

آتاکولوژی گونه مرتعی سبط کاشانی (*Stipagrostis Karelini*) در ماسه‌زارهای استان اصفهان

سیدمرتضی ابطحی^{۱*}، امرعلی شاهمرادی^۲ و عباس کیانی‌پور^۳

۱- نویسنده مسئول، استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کاشان، ایران،

پست الکترونیک: morabtahi70@gmail.com

۲- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳- کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کاشان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۰/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۳/۲/۳۱

چکیده

مطالعه گیاهان مرتعی و چگونگی رفتار آنها در اکوسیستم، اطلاعات پایه‌ای را در مورد نحوه عمل پوشش گیاهی در دسترس قرار می‌دهد که لازمه شناخت دقیق‌تر اکوسیستم‌های مرتعی برای برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح مراتع می‌باشد. در این تحقیقات، اکولوژی گونه *Stipagrostis Karelini* در شن‌زارهای استان اصفهان بررسی شد. ابتدا نقشه رویشگاه تهیه و خصوصیات رویشگاهی شامل پستی و بلندی، اقلیم، خاک، گونه‌های همراه و چگونگی حضور این گونه در پوشش گیاهی تعیین گردید. همچنین فنولوژی و سیستم ریشه گونه یادشده بررسی شد. نتایج مطالعه نشان داد که این گونه گیاهی در شن‌زارهای منطقه ریگ‌بلند کاشان با ارتفاع ۷۵۰ تا ۱۱۵۰ متر از سطح دریا در تمامی جهات شیب رویش دارد. خاک رویشگاه‌های آن دارای بافت‌های شنی تا شنی - لومی است. هدایت الکتریکی خاک در نقاط مختلف رویشگاه و نیز در عمق‌های مختلف آن متفاوت است و دامنه $5/2 - 3$ ds/m را شامل می‌شود. دامنه اسیدیته خاک در این رویشگاه‌ها $7/5 - 8/2$ می‌باشد. متوسط بارندگی سالانه رویشگاه‌های طبیعی این گیاه، $140 - 80$ میلی‌متر و میانگین دمای حداقل و حداکثر بین $3/8$ و $33/6$ ، حداقل مطلق دما -12 و حداکثر مطلق دما $47/8$ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. رشد رویشی این گونه مرتعی از اواخر اسفند شروع می‌شود. زمان ظهور گلها در اردیبهشت‌ماه است و در اواسط خردادماه بذرها می‌رسند. ریشه‌های استیپاگروستیس از نوع افشان و به رنگ روشن بوده و اطراف ریشه‌ها را غلافی از ماسه پوشانده و انشعابات آن تا عمق یک متر و به شعاع حدود ۲ متر در سطح شن‌زار حرکت می‌کند.

واژه‌های کلیدی: *Stipagrostis Karelini*، آتاکولوژی، فنولوژی، ریگ‌بلند کاشان، تثبیت ماسه.

مقدمه

پوشش گیاهی نیز نه تنها از این قاعده مستثنی نیست، بلکه به دلیل ویژگی‌های خاص آن، شناخت این خصایص و عواملی که باعث تغییرات مداوم کمی و کیفی در آنها می‌شود بسیار ضروریست. با توجه به اینکه رویش گیاهان در هر منطقه بر حسب تصادف نبوده است، با مطالعه و بررسی مشاهده می‌شود که هر گونه بر اساس خواص و سرشت خود محل مناسبی را برای استقرار انتخاب کرده است.

سرآغاز مطالعه هر پدیده، دستیابی به شناخت کامل و درک صحیح روابط آن با سایر پدیده‌های تأثیرگذار و تأثیرپذیر می‌باشد. بنابراین هیچ پدیده‌ای نمی‌تواند انفرادی مورد مطالعه قرار گیرد، در غیر این صورت بعلت ساده‌نگری و عدم رعایت اصول تحقیق، به درکی غلط از ماهیت آن پدیده می‌انجامد و ارزش علمی نخواهد داشت. مطالعه

شناخت و بررسی گیاهان مناطق کویری و بیابانی ایران مانند گیاهان سایر نقاط، به لحاظ نگهداری و بقاء اکوسیستم، تأمین علوفه مورد نیاز دامها و جلوگیری از فرسایش بسیار ضروری است و با توجه به اینکه مناطق بیابانی و کویری در کشور ما دارای وسعت زیادی می‌باشد، مسئله فوق از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشد. به همین لحاظ شناختن مسائل بوم‌شناختی و شرایط اکولوژیک هریک از گونه‌های موجود، در محیط‌های رویشی، اهمیت فوق‌العاده‌ای در حفظ و نگهداری و بهره‌برداری صحیح از آنها دارد. از این رو در این تحقیق، ضمن مطالعه اکولوژی که درباره پیوستگی‌ها و ارتباطها در محیط زندگی بحث می‌کند، آتاکولوژی، که فعالیت و نحوه زندگی گونه *Stipagrostis karelini* را بررسی می‌کند، مورد توجه قرار گرفته است. گیاه *Stipagrostis karelini* یکی از عناصر رویشی مراتع شنی می‌باشد، که علاوه بر دارا بودن پوشش نسبتاً خوب، از مقاومت خوبی در مقابل فرسایش بادی و تثبیت شن‌زارها برخوردار می‌باشد. جنس *Stipagrostis* از خانواده گرامینه در ایران ۹ گونه گیاه گندمی چندساله دارد که بیشتر در مناطق بیابانی مرکزی یا مناطق جنوبی ایران در استان‌های هرمزگان، بلوچستان، خوزستان و بوشهر می‌رویند. همگی از گیاهان شن‌دوست و بیابانی می‌باشند و می‌توان با آنها بیابان‌های ایران را سرسبز کرد و علاوه بر ایران در افریقای گرم و مرطوب تا هندوستان، عراق، ترکمنستان، افغانستان، پاکستان، سومالی، عربستان و بخش جنوبی اروپایی روسیه و آسیای مرکزی نیز می‌روید (مظفریان، ۱۳۷۵). مطالعاتی که تاکنون در مورد آتاکولوژی گونه‌های گیاهی انجام شده، بیشتر در قالب طرح ملی بررسی آتاکولوژی گونه‌های مرتعی با محوریت مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور بوده است، که به تعدادی از آنها اشاره می‌شود: Ahmadi و Shahmoradi (۲۰۰۵) آتاکولوژی گونه *Agropyron cristatum* را در استان آذربایجان غربی بررسی کردند. محدوده گسترش این گونه در فاصله ارتفاعی ۳۵۷۹-۸۰۰ متر و در تمامی جهات جغرافیایی می‌باشد. بهترین رشد این گیاه در خاک‌های با بافت متوسط از شنی لومی تا لومی

رسی بوده و در خاک‌های شنی سست و رسی سنگین و شور بخوبی رشد نمی‌کند. Saeedfar و همکاران (۲۰۰۶)، آتاکولوژی گونه *Salsola orientalis* را در مراتع استپی استان اصفهان بررسی کردند. آنان مشخص کردند که این گونه در استان اصفهان بیشتر در مراتع استپی سرد همراه با درمنه، جارو، افدرا، گون و استیپا در دامنه ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ متر از سطح دریا و بارندگی ۱۵۰ تا ۲۵۰ میلی‌متر در واحدهای اراضی تپه‌ماهورها و دشت‌های دامنه‌ای و تراس‌های فوقانی در خاک‌های سبک تا متوسط گسترش دارد. Farahani و همکاران (۲۰۰۸)، آتاکولوژی گونه مرتعی *Stipa barbata* را در استان تهران بررسی کردند و مشخص کردند که این گیاه در خاک‌های بسیار کم‌عمق تا عمیق با میزان اسیدیته ۸/۱ تا ۸/۷ و هدایت الکتریکی ۰/۱۹ تا ۱/۳ دسی‌زیمنس بر متر گسترش دارد. فخریه و همکاران (۱۳۸۹)، آتاکولوژی گونه *Desmostachya bipinnata* را در دشت سیستان مورد مطالعه قرار دادند. نتایج آنان نشان داد که این گونه بر روی خاک‌هایی با بافت لوم تا لومی شنی و با pH برابر ۸/۰۳ تا ۸/۳۱ و شوری خاک ۱۰ تا ۶۰ دسی‌زیمنس بر متر حضور دارد. میزان بارندگی در رویشگاه این گونه ۶۰/۸ میلی‌متر در سال و متوسط دمای سالانه ۲۲ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. جنگجو و همکاران در سال ۱۳۸۹، اکولوژی فردی گون قشلاقی را در شمال‌شرق کشور بررسی کردند. این گونه در دامنه ارتفاعی ۵۰۰ تا ۶۰۰ متر، شیب ۲۰ تا ۱۰۰ درصد و متوسط بارندگی سالانه ۲۳۶/۸۵ میلی‌متر پراکندگی دارد. خاک منطقه رویش دارای بافت لومی، اسیدیته ۷/۳۲ و هدایت الکتریکی ۲/۳۰ دسی‌زیمنس بر متر است. همچنین Jankju و همکاران (۲۰۱۰)، آتاکولوژی (بوم‌شناختی) *Stipa turkestanica*، *Agropyron cristatum* و *Stipa arabica* را در مراتع استان خراسان شمالی مطالعه کردند. آنان دریافتند که این گیاهان تا ارتفاع ۱۴۱۰ متر، محدوده هدایت الکتریکی ۱/۲-۰/۹۶ میلی‌موس و شیب‌های تا بیش از ۱۰۰ درصد دیده می‌شوند. قائمی و همکاران در سال ۱۳۸۹، آتاکولوژی گونه *Halimione verrucifera* را برای

کرده بسیار مهم می‌باشد.

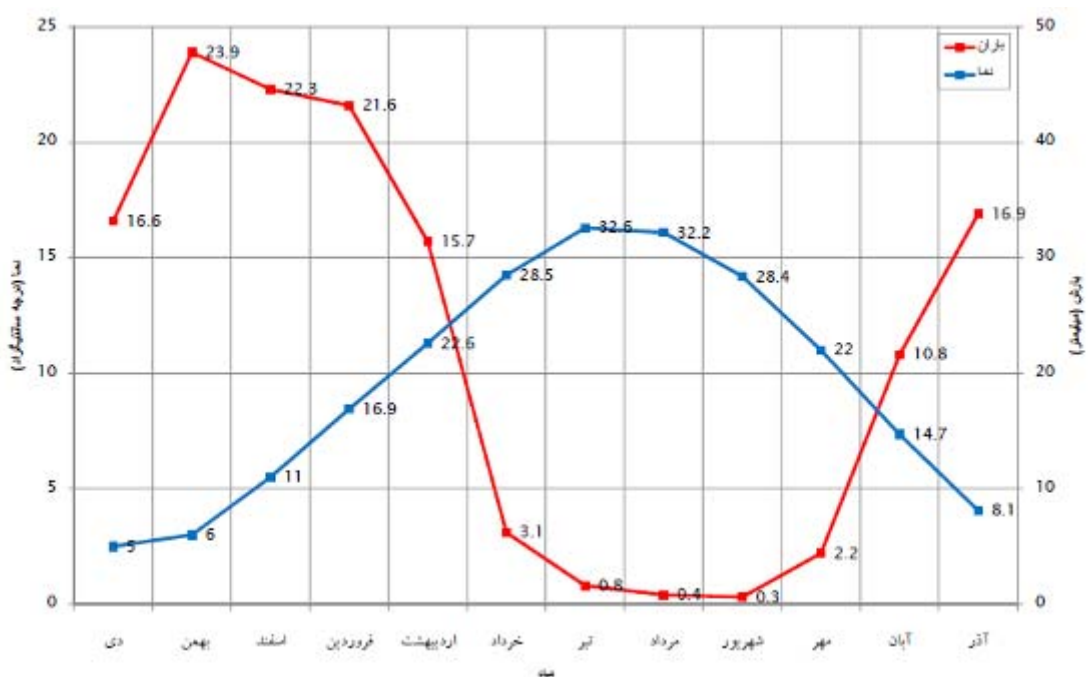
مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه ماسه‌زارهای نوار ریگ‌بلند کاشان و آران بیدگل در شمال استان اصفهان می‌باشد. این نوار با طولی برابر ۱۰۰ کیلومتر و عرض بین ۱ تا ۱۰ کیلومتر از منطقه بادرود تا ضلع جنوبی دریاچه نمک گسترش یافته است. بر اساس آمار ایستگاه هواشناسی کاشان (۱۳۹۰-۱۳۷۰)، متوسط دمای سالیانه ۱۹، متوسط دمای بیشینه ۳۳/۶ و متوسط دمای کمینه ۳/۸ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارش ۱۳۴/۶ میلی‌متر می‌باشد. فصل خشک در این منطقه از اواخر اردیبهشت آغاز و تا اوایل آبان ادامه دارد (شکل ۱). در شن‌زارهای مرتفع نوار ریگ‌بلند، گونه‌های متعدد درختچه اسکنبیل (*Calligonum spp.*)، خارسوف دم‌گاو (*Smirnovia turkestanica*)، کلیت (*Stipagrostis Pennata*)، کلبیت (*Cyperus conglomeratus*) و نتر (*Astragalus squarosus*) و در داخل کوچه ریگ‌ها و بستر چاله ریگ‌ها، گراس‌هایی مانند علف شتر (*Asthenatherum forsskali*) و گونه‌های آفتاب‌پرست (*Heliotropium ssp.*) مشاهده می‌شود. در مناطق دامنه‌ای و دشتی که دارای خاک‌هایی با بافت سبک شنی - لومی می‌باشند، عمدتاً پوشیده از گونه‌های درختچه‌ای همانند قلم (*Fortuynia garcinii*) و گونه‌های درختچه‌ای و درختی مانند (*Calligonum ssp.*) و (*Populus euphratica*) دیده می‌شوند. این جوامع گیاهی از اهمیت بسیار بالایی، هم از نظر ارزش علوفه‌ای و مرتعی و هم از نظر حفاظت خاک و تثبیت ماسه‌های روان و جلوگیری از فرسایش برخوردار هستند (شکل ۲).

احداث فضای سبز در حاشیه دریاچه ارومیه بررسی کردند. نتایج آنان نشان داد که گونه مورد مطالعه در رویشگاه‌های شورپسند در سازند زمین‌شناسی کواترنری در خاک‌های با بافت سنگین و با اسیدیته ۷ تا ۸ در اراضی با زهکشی نامناسب و خاک‌های شور دیده می‌شود. Bagheri و همکاران (۲۰۱۱) آت‌اکولوژی گونه سبط (*Stipagrostis plumosa*) را در مراتع قم بررسی کردند. آنان نتیجه گرفتند که این گونه در محدوده ارتفاعی ۹۰۰ تا ۱۶۵۰ متر و هدایت‌الکتریکی ۰/۲۷ تا ۲/۸۹ میلی‌موس بر سانتی‌متر و میزان آهک ۱۳-۲۴ درصد یافت می‌شود. کایا و آکساکال در سال ۲۰۰۷ آت‌اکولوژی *Salvia rosifolia* را بررسی کردند. آنان دریافتند که میان مقادیر مختلف NPK و توزیع گیاه رابطه وجود دارد.

هدف از این مطالعه، بررسی خصوصیات رویشگاهی و چگونگی رفتار گونه گیاهی *Stipagrostis karelini* در شن‌زارهای ریگ‌بلند کاشان می‌باشد. مطالعه گونه یادشده در مناطق خشک استان اصفهان مخصوصاً در شهرستان کاشان به لحاظ شرایط اکولوژیکی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. اولین گام در راه تحقق اهداف مورد نظر، کسب اطلاعات پیرامون موقعیت این گیاه در ارتباط با عوامل محیطی و عناصر گیاهی وابسته آن و جامعه یا جوامعی است که این گیاه در آن یافت می‌شود. از طرفی، شناخت عوامل محیطی محدودکننده برای بررسی رشد و گسترش گیاهان مهم هستند. بنابراین به‌منظور دسترسی به اهداف مورد مطالعه لازم است که نحوه ادامه حیات گیاه در طبیعت و وابستگی آن به عوامل زیستی و غیر زیستی مورد بررسی قرار گیرد. همچنین شناخت شرایطی که مناسب‌ترین جایگاه را در طبیعت به گیاه بخشیده و در طیف مشخصی از آن شرایط، زنده‌مانی گیاه را در یک محیط خشن و پر تنش تضمین

آتاکولوژی گونه مرتعی سیط کاشانی در ماسهزارهای استان اصفهان



شکل ۱- منحنی آمبروترمیک ایستگاه هواشناسی کاشان (۱۳۷۰-۱۳۹۰)



شکل ۲- رویشگاه *Stipagrostis karelini* در ریگ بلند کاشان

روش تحقیق

ابتدا منابع موجود نظیر فلورها، کتاب‌ها و نشریات معتبر، گزارش‌های کارشناسی و پایان‌نامه‌ها مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت و اطلاعات لازم پیرامون پراکنش جغرافیایی، خصوصیات گیاه‌شناسی و سایر موارد با مراجعه به هرباریوم‌ها مخصوصاً "هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، هرباریوم مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان اصفهان و دانشگاه صنعتی اصفهان جمع‌آوری گردید. نقشه مقدماتی پراکنش تهیه، و با مشاهدات صحرائی کنترل و تکمیل گردید. اطلاعات هواشناسی، از نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی موجود در منطقه، یعنی ایستگاه سینوپتیک کاشان تهیه شد. برای مطالعه خاک‌شناسی، نخست نقشه‌های ارزیابی منابع و قابلیت اراضی کاشان تهیه و بعد اقدام به نمونه‌برداری از خاک رویشگاه‌های گیاه سبط گردید. نمونه‌های خاک از پروفیل‌های حفر شده و از اعماق ۳۰-۶۰ سانتی‌متر تهیه شد. برای جمع‌آوری اطلاعاتی نظیر گونه‌های همراه، درصد تراکم، درصد پوشش تاجی، درصد سنگ و سنگریزه، لاشیرگ و غیره از پلات‌های ۴×۴ مترمربع استفاده گردید و برای گونه سبط، علاوه بر مطالعه عوامل یادشده، متوسط، حداقل و حداکثر ارتفاع، سطح یقه، تعداد ساقه‌های گلدار، طول و عرض برگ، میزان تولید بذر در واحد سطح، میزان تولید علوفه از طریق قطع و توزین در واحد سطح، وزن هزار دانه، درصد قوه نامیه و زادآوری تعیین شد. سعی شد محل نمونه‌برداری بنحوی انتخاب شود که کمتر مورد بهره‌برداری و چرا قرار گرفته باشد. به‌منظور بررسی نفوذ عمق ریشه، گسترش سیستم ریشه و تعیین نسبت بیوماس هوایی به زیرزمینی، ۱۰ پایه از گونه مورد مطالعه در هر محل انتخاب شد. از طریق کندن و خارج کردن گیاه از زیر ماسه‌ها، صفاتی مانند حداکثر طول ریشه‌های اصلی و فرعی، قطر ریشه و نحوه انشعابات آن در خاک و سایر خصوصیات یادداشت‌برداری گردید. برای بررسی و تعیین میزان علوفه گیاه *Stipagrostis karelini* در چهار رویشگاه، در مرحله گلدهی اقدام به نمونه‌برداری از گیاه گردید و نمونه‌های مربوطه به هریک در پاکت

جداگانه قرار داده شد. وزن تر نمونه‌ها در محل تعیین و وزن خشک آنها پس از خشک کردن در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۲ تا ۷۲ ساعت مشخص گردید. به‌منظور برآورد میزان بیوماس زمینی در هریک از رویشگاه‌های *Stipagrostis karelini*، نسبت به کندن ۱۰ پایه از گیاه و خارج کردن کامل اندام‌های زیرزمینی آن از داخل شن‌زار به دقت اقدام گردید و نمونه‌های تهیه شده، هریک در پاکت جداگانه قرار داده شده و پس از توزین در محل و تعیین وزن تر آن، نمونه‌ها در دمای ۸۰ درجه بمدت ۴۸ تا ۷۲ درجه خشک و بعد نسبت به تعیین وزن آن اقدام گردید. در کلیه بازدیدهایی که به‌منظور مطالعه مراحل فنولوژیکی گیاه انجام شد، بررسی آفات و بیماری‌های مرتبط به آن نیز انجام گردید.

نتایج

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که گونه *Stipagrostis karelini* دارای دامنه گسترش وسیع نبوده و فقط در بعضی از استان‌های کشور مانند: سمنان، سیستان و بلوچستان و اصفهان گزارش شده است. در استان اصفهان در خور و بیابانک، ماسه‌زارهای اطراف باتلاق گاوخونی و در کاشان مشاهده می‌شود. این گونه در نوار ریگ‌بلند، اطراف نوش‌آباد، ارتفاعات گود ذهاب، حاشیه نوار ریگ‌بلند، مسیر کمپ شهید مطهری به سیازگه، مسیر جاده ابوزیدآباد-سیازگه، جناح شرقی نوار ریگ‌بلند، دماغه قندی‌آباد، چاه‌عروس، اطراف نصرآباد، مسیر جاده مرنجاب به سفیدآب، قاسم‌آباد، چاه‌آجری، سمبک و در نقاط مسطح در میان جنگل‌های تاغ بصورت پراکنده دیده می‌شود. دامنه ارتفاعاتی آن در رویشگاه‌های مذکور بین ۷۵۰ تا ۱۱۵۰ متر از سطح دریا می‌باشد. *Stipagrostis karelini* معمولاً در خطوط همباران ۸۰ میلی‌متر تا ۱۴۰ میلی‌متر رویش دارد. در مناطقی پرباران که میزان رطوبت بیشتر است، گیاه از شادابی و رشد بیشتری برخوردار است و در نتیجه علاوه بر تولید پایه‌های بیشتر، میزان تولید علوفه نیز بیشتر می‌باشد و بذرها حاصل، از کیفیت خوب و قوه نامیه بالایی

گسترده که گیاه در آن تشکیل تیپ داده و از لایه‌های عمیق بافت شنی یکنواخت تشکیل شده است؛ مانند منطقه حاشیه جاده سیازگه ضلع غربی بندریگ و اطراف کمپ شهید مطهری، قسمت شمالی نوش‌آباد، یا در تپه‌های شنی اطراف ابوزیدآباد، مسیر جاده سیازگه به ابوزیدآباد واقع در حاشیه نوار ریگ‌بلند که تشکیل تیپ *Stipagrostis karelini* - *Agrophyllum* و *Holloxylon* - *stipagrostis karelini* را داده است. در این منطقه، از دو عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی‌متری نمونه خاک تهیه شد و پس از بررسی و آزمایش مشخص شد که در عمق ۰-۳۰، میزان درصد گچ کم بوده و عامل محدودکننده‌ای نمی‌باشد و در مقایسه با لایه زیرین (۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متری) ساختمان فیزیکی و شیمیایی خاک متفاوت بوده و میزان گچ آن تا ۳۵۲ میلی‌اکی‌والان درصد افزایش می‌یابد.

رویشگاه دیگر این گونه، در خاک‌های با بافت شنی لومی می‌باشد، که بصورت پراکنده و لکه‌ای دیده می‌شود. این مناطق بیشتر دارای تیپ *Holloxylon* (تاغ‌کاری‌های اطراف کمپ شهید مطهری) بوده و قسمت اصلی ریشه سبط، بصورت فشرده و متراکم و متصل به یقه در داخل شن‌زار قرار گرفته که بیشتر باعث استقرار و دوام گیاه می‌باشد و ریشه‌های فرعی بیشتر بصورت افقی و عمودی حرکت می‌کنند، که این ریشه‌ها علاوه بر تأمین رطوبت مورد نیاز گیاه، در استقرار و تثبیت گیاه در خاک نیز نقش عمده‌ای دارند (شکل ۳).

برخوردار می‌باشند. در این مناطق، رشد ارتفاعی گیاه مطلوب بوده و ارتفاع آن به ۱۲۰ سانتی‌متر می‌رسد. در مناطق کم باران یا در سال‌هایی که میزان بارندگی کم می‌باشد، رشد ارتفاعی گیاه محدود بوده و حداکثر به ۶۰ سانتی‌متر می‌رسد، در نتیجه میزان تولید علوفه نیز کاهش یافته و بعلت خشکی هوا و خاک، گیاه معمولاً "زودتر گل می‌دهد و زودتر وارد مرحله تولید بذر می‌گردد. در این مناطق علاوه بر اینکه میزان تولید بذر کاهش می‌یابد بلکه بیشتر بذرهای تولید شده دارای قوه نامیه مناسب و ایده‌آل نمی‌باشد. *Stipagrostis karelini* در تپه‌های شنی مرتفع و همچنین در ارتفاعات پائین شن‌زار و دامنه‌های متصل به تپه‌های شنی و دشت‌سر مشاهده می‌شود. وجود لایه‌های گچی در عمق ۳۰-۴۰ سانتی‌متری، مانع از نفوذ ریشه به قسمت پائین و متوقف شدن رشد گیاه نشده و ریشه با تغییر جهت رشد، تا عمق ۱۰۰-۹۰ سانتی‌متری نفوذ می‌کند و نیاز آبی خود را حتی در سال‌های خشک تأمین می‌کند. به‌طور کلی این گونه در رویشگاه‌های دارای خاک شنی تا شنی - لومی بر روی تپه‌های شنی نیمه‌تثبیت‌شده، شن‌زارهای فعال و روان تا نواحی دشتی - دامنه‌ای دیده می‌شود. مطالعات و بررسی‌های خاک‌شناسی نشان می‌دهد که هدایت الکتریکی خاک در نقاط مختلف رویشگاه و نیز در عمق‌های مختلف آن متفاوت است و دامنه ds/m ۵/۲ - ۳ را شامل می‌شود. دامنه اسیدیته خاک در این رویشگاه‌ها ۸/۲ - ۷/۵ می‌باشد (جدول ۱). همچنین این گونه عمدتاً "در دو نوع تیپ از نظر خاک‌شناسی یافت می‌شود. یکی در رویشگاه‌های نسبتاً"

جدول ۱- مشخصات خاک در رویشگاه‌های گونه *Stipagrostis karelini*

مشخصات نمونه	عمق	هدایت الکتریکی Ec:10 ⁶	اسیدیته گل اشباع	درصد مواد خنثی شونده	درصد گچ	ازت کل %Total N	فسفر قابل جذب (%)	پتاسیم قابل جذب (%)	آزمایش فیزیکی					
									Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	ماسه	سیلت	رس
سیازگه	۰-۳۰	۰/۳۴	۸/۱۵	۳۱/۵	۱۳	۰/۰۰۹۸	۱/۲	۱۳۰	۱/۷	۱	۱/۵	۱۰۰	-	-
سیازگه	۳۰-۶۰	۰/۴۲	۸/۲۰	۱۹	۹۲	۰/۰۰۸۴	۱/۰۸	۱۱۰	۲/۲۵	۱/۵	۱/۵	۱۰۰	-	-
گودذهاب	۰-۳۰	۲/۸۲	۷/۵۳	۱۹	۹۲	۰/۰۰۸۴	۱/۸	۱۶۰	۴/۲	۲/۵	۰/۷	۹۲/۵	۲	۵/۵
گودذهاب	۳۰-۶۰	۵/۱۶	۷/۵۷	۱۳	۳۵۲	۰/۰۰۵۶	۰/۹	۱۰۷	۴/۶	۲/۹	۰/۶۵	۹۱/۴	۵/۶	۳
قندی آباد	۰-۳۰	۲/۱۴	۷/۶۱	۳۱/۵	۱۳	۰/۰۰۹۸	۱/۴	۲۰۰	۲/۵	۱/۷۵	۰/۸۵	۸۰/۵	۱۰	۹/۵
قندی آباد	۳۰-۶۰	۳/۴۱	۷/۶۲	۲۰/۵	۲۳۷	۰/۰۰۷	۱/۲	۱۲۱	۳/۲	۲/۹	۰/۷	۸۴/۵	۱۳/۵	۲
چهارتاغی	۰-۳۰	۱/۳۳	۷/۸۳	۱۸/۵	۱۵	۰/۰۰۷	۱/۲	۱۶۰	۴/۲	۲/۴۳	۰/۷	۹۰	۲	۸
چهارتاغی	۳۰-۶۰	۴/۵۴	۷/۶۸	۱۵	۲۴۱	۰/۰۰۸۴	۱	۱۹۲	۳/۶	۲	۰/۵	۸۸	۴	۸



شکل ۳- فرم و اندازه ریشه در *Stipagrostis karelini*

مانند: *Astragalus squarrosus*, *Calligonum* sp. نیز مشاهده می‌شود. نکته مهم و قابل توجه در مورد استقرار *Stipagrostis karelini*، سهولت تکثیر و استقرار آن می‌باشد. اگر حداقل رطوبت مورد نیاز در اختیار گیاه قرار گیرد گیاه قادر خواهد بود با تولید جوانه‌های هوایی، نسبت به تولید اندام‌های هوایی و زاینده اقدام کند. در رویشگاه‌های مورد مطالعه گونه‌های زیر بصورت گونه‌های همراه سبط دیده می‌شود:

Cornulaca laucacantha
Noaea mucronata
Salsola tomentosa
Haloxyton ammodendron
Seidlitzia rosmarinus
Alhagi camelorum
Smirnorina Iranica
Astragalus squarrosus
Peganum harmalla
Zygophyllum eichwaldi
Nitra schoberi L.
Ephedra strobilaceae

ریشه‌های این گونه بیشتر در مناطق مرتفع شن‌زار و مناطقی که در مسیر باد و طوفان قرار دارند در اثر فرسایش بادی و بادرفتنگی، از داخل ماسه خارج شده و در معرض مستقیم نور و هوا قرار می‌گیرند (شکل ۴). با این حال با توجه به خصوصیات ویژه گیاه و بردباری آن نسبت به شرایط سخت محیطی، سیستم ریشه‌ای قوی، گیاه را در مقابل عوامل مخرب حفاظت می‌کند. این واکنش سیستم ریشه گیاه، در بیشتر گونه‌های شن‌دوست دیگر نیز

Stipagrostis plumose
Stipagrostis pennata
Stipagrostis karelinii
Asthensthrum forsskali
Agrophyllum
Calligonum comosum
Calligonum turkestanicum
Schumania karilini
Heliotropium sp.
Populus euphratica
Convolvulus eromophilus
Echinops sp.



شکل ۴- فرسایش بادی و نمایان شدن ریشه‌های گیاه سیط کاشانی

برای مبارزه با خشکی هوا، مرحله خواب تابستانه را آغاز می‌کند. این مرحله حدود ۲ ماه از اواخر تیرماه تا پایان شهریورماه که کاهش دما را شاهد هستیم، ادامه دارد. پس از آن دوباره "گیاه رشد پائیزه خود را شروع می‌کند. در این مرحله که معمولاً تا پایان آبان بطول می‌انجامد گیاه تولید جوانه‌هایی را از محل یقه و محل بندهای روی ساقه‌های به ظاهر خشک آغاز می‌کند. این جوانه‌ها تا مرحله تولید برگ و ساقه هوایی و حتی اندام‌های زاینده فعالیت کرده ولی با فرارسیدن سرمای آخر پائیز که با کاهش درجه حرارت بین ۲-۴ درجه سانتی‌گراد همراه است، فعالیت آنها کاهش یافته و بذره‌ای حاصل از رشد پائیزه قبل از رسیدن کامل بعلت فرارسیدن سرمای زمستان به مرحله تکامل نمی‌رسد. پس از این مرحله گیاه وارد مرحله خواب زمستانه می‌گردد و تا اواسط اسفند ادامه می‌یابد (شکل ۵).

فنولوژی گیاه *Stipagrostis karelini* نشان می‌دهد که رشد آن، هنگامی که خاک دارای رطوبت کافی و دمای مناسب باشد آغاز و به دنبال آن رشد رویشی از اواخر اسفند ماه شروع و تا اواخر اردیبهشت ادامه می‌یابد. در این دوره گیاه با استفاده از نزولات آسمانی سال قبل که در خاک ذخیره شده، شروع به فعالیت می‌کند و از اواسط اردیبهشت ماه ساقه‌های گلدار پدیدار می‌گردد. با پیدایش اندام‌های زاینده، رشد رویشی کاهش می‌یابد. این کاهش رشد رویشی با کاهش میزان بارندگی همزمان بوده و در اواخر مرحله گلدهی که تقریباً همزمان با مرحله رسیدن بذر می‌باشد (شکل ۵)، بارش به حداقل خود رسیده تا حدی که در مرحله رسیدن بذر بین ۲/۴-۰ میلی‌متر می‌باشد. در مرحله ریزش بذر نیز میزان بارندگی بین ۲/۴-۰ میلی‌متر و دما بین ۴۳/۶-۴۱ درجه سانتیگراد می‌باشد. بنابراین گیاه

ماهها		اسفند		فروردین		اردیبهشت		خرداد		تیر		مرداد		شهریور		مهر		آبان		آذر		دی		بهمن		
شروع رشد																										
رشد رویشی																										
ظهور ساقه گلدار																										
مرحله گلدهی																										
رسیدن بذر																										
ریزش بذر																										
خواب موقت																										
رشد مجدد پائیزه																										
خواب زمستانه																										

شکل ۵ - طول مدت بروز پدیده‌های فنولوژیکی گیاه *Stipagrostis karelini* در بندریگ کاشان

شکل ۶ - گیاه *Stipagrostis karelini* در مرحله بذردهی

خواب تابستانه زودتر شروع شده، در نتیجه دارای دوره طولانی‌تری نسبت به دوره مشابه خود در سال‌های پرباران می‌باشد. به منظور تعیین ترکیبات شیمیایی، نمونه‌هایی از اندام‌های هوایی گیاه در ۲ منطقه گود ذهاب و سیازگه در دو مرحله گلدهی و بذر، تهیه و آنالیز گردید. نتایج حاصل از آنالیز ترکیبات شیمیایی در جدول ۲ نشان می‌دهد که در مرحله گلدهی و رسیدن بذر مقادیر کلسیم و پتاسیم کاهش، مقادیر منیزیم و ازت و بدون تغییر و میزان پروتئین افزایش می‌یابد.

در زمان آغاز رشد رویشی میانگین رطوبت نسبی ۴۳/۶ درصد و در زمان شروع گلدهی ۲۹/۶ درصد و در زمان تشکیل بذر و بذردهی ۲۵ درصد تقلیل می‌یابد، این میزان در خواب تابستانه به ۱۴/۵ درصد کاهش می‌یابد. البته میانگین درصد رطوبت در مرحله رشد دوباره پائیزه به ۲۶/۸ و در مرحله خواب زمستانه به ۶۶ درصد افزایش می‌یابد. در سال‌های کم باران مراحل فنولوژیک متفاوت می‌باشد. به این صورت که دوره رویشی کوتاه‌تر و ظهور ساقه گلدار و گل‌ها زودتر و به همین میزان مرحله گلدهی، بذردهی و ریزش بذر نیز زودتر انجام می‌شود. همچنین

جدول ۲ - مقایسه ترکیبات شیمیایی گیاه *Stipagrostis karelini* در دو منطقه گود ذهاب و سیازگه واقع در ریگ بلند

منطقه	مرحله فنولوژی	کلسیم (درصد)	منیزیم (درصد)	پتاسیم (درصد)	ازت کل (درصد)	پروتئین (درصد)	خاکستر (درصد)
گود ذهاب	گلدهی	۰/۸۹	۰/۵	۰/۴۵	۰/۶۵	۴/۲۸	۸/۰۱
	رسیدن بذر	۰/۸۰	۰/۵	۰/۳۵	۰/۶۵	۴/۳	۸/۱
سیازگه	گلدهی	۱	۰/۶	۰/۴۸	۰/۶۹	۴/۳۱	۸/۴
	رسیدن بذر	۰/۸۳	۰/۵	۰/۳۵	۰/۷	۴/۳۷	۸/۲

وضعیت فنولوژیک انجام شده گیاه کاملاً مورد بررسی قرار گرفت و هیچ‌گونه آفت یا حشره یا لاروی روی آن مشاهده نشد. فقط در صورت نگهداری بذر در انبار در شرایط معمولی و عادی، بذره‌های نگهداری شده مورد حمله آفات انباری قرار گرفته که در نتیجه باعث کاهش قوه نامیه و جوانه‌زنی آنها می‌گردد.

میزان تولید علوفه تازه سبب مرحله گلدهی ۸۳/۵۷ کیلوگرم و علوفه خشک ۴۵/۱ کیلوگرم در هکتار با تراکم تعداد متوسط ۳۰۵۴ پایه در هر هکتار برآورد گردید (جدول ۳). میزان تولید زمینی تازه سبب به طور متوسط ۱۱۳/۸ کیلوگرم و میزان بیوماس زمینی خشک ۳۸/۹ کیلوگرم با تراکم تعداد متوسط ۳۰۵۴ پایه در هکتار برآورد شده است (جدول ۴). در بازدیدهایی که برای یادداشت‌برداری از

جدول ۳- میزان بیوماس هوایی *Stipagrostis karelini* در رویشگاه‌های مختلف در مرحله گلدهی

محل	تعداد پایه			تعداد پایه			تعداد پایه		
	بیوماس تازه به گرم	بیوماس خشک به گرم	۱۰	بیوماس تازه به گرم	بیوماس خشک به گرم	۱۰	بیوماس تازه به گرم	بیوماس خشک به گرم	۱۰
سیازگه	۲۰۰	۱۲۰	۳۳۰	۲۰۰	۳۹۶	۱۶۷	۳۱۵۰	۹۷/۲۳	۵۱/۱۳
گودذهاب	۱۹۰	۱۱۵	۲۸۰	۱۵۰	۳۰۰	۱۷۵	۲۷۵۵	۷۰/۵۸	۴۰/۳۳
سمبک	۳۰۰	۱۸۵	۲۵۰	۱۳۵	۳۲۰	۱۹۰	۳۲۲۰	۹۲/۸	۵۴/۴
چاه آجری	۲۳۵	۱۱۵	۲۰۰	۱۰۵	۱۹۰	۱۲۰	۳۰۹۰	۷۳/۷	۲۴/۵۶
میانگین کل							۳۰۵۴	۸۳/۵۷	۴۵/۱

جدول ۴- میزان بیوماس زمینی *Stipagrostis karelini* در رویشگاه‌های مختلف

محل	تعداد پایه ۱۰		میانگین	میانگین بیوماس تازه در هکتار Kg	میانگین بیوماس خشک در هکتار Kg
	بیوماس تازه به گرم	بیوماس خشک به گرم			
سیازگه	۴۲۵	۱۴۰	۳۱۵۰	۱۳۳/۸	۴۴/۱
گودذهاب	۳۳۰	۱۰۵	۲۷۵۵	۹۰/۷	۲۸/۸
سمبک	۳۵۰	۱۳۰	۳۲۲۰	۱۱۲	۴۱/۶
چاه آجری	۳۹۰	۱۳۵	۳۰۹۰	۱۱۸/۹	۴۱/۱
میانگین کل	-	-	۳۰۵۴	۱۱۳/۸	۳۸/۹

بحث

گونه مرتعی *Stipagrostis karelini* در شرایط سخت محیطی شن‌زارها با وجود باد، طوفان‌های سهمگین، گرمای شدید و کمبود رطوبت، رشد و نمو، زادآوری و تجدیدحیات می‌کند. رفتار این گونه گیاهی در شن‌زارهای نوار ریگ‌بلند بنحوی است که با وجود جابجایی و فعال بودن تپه‌های شنی و انتقال شن‌های روان، استقرار و تکثیر آن به سهولت انجام می‌شود و شرایط ویژه‌ای را طلب نمی‌کند. سیستم خاص ریشه و تکثیر از طریق ریشه در این گیاه امکان رشد و تداوم رویش آن را در چنین رویشگاهی فراهم کرده است. سیستم ریشه‌ای گیاه در خاک‌های شنی تا شنی-لومی با حداکثر ۳۵۰ میلی‌اکی‌والان درصد گچ فعالیت می‌کند، ریشه از نوع افشان و به رنگ روشن بوده که بیشتر در سطح شن‌زار قرار گرفته و انشعابات آن تا عمق ۱ متر و به شعاع

حدود ۲ متر در سطح شن‌زار بصورت مشبک حرکت کرده و اطراف این ریشه‌ها را معمولاً "غلافی از شن پوشانده که این پدیده در بیشتر گیاهان شن‌دوست مشاهده می‌شود. عمق نفوذ ریشه معمولاً به میزان رطوبت خاک و بافت خاک بستگی دارد. این گونه مرتعی در برابر تغییرات دما دارای مقاومت بالایی است و در برابر حرارت‌های طاقت‌فرسای تابستان و تنش‌های خشکی، با کاهش تعرق و شروع دوره خواب تابستانه واکنش نشان می‌دهد. هر زمان که حداقل رطوبت مورد نیاز موجود باشد، این گیاه با تولید جوانه‌های تازه، قادر به ایجاد پایه‌های هوایی جدید می‌باشد. این گونه شن‌دوست، بطور معمول مورد چرای دام قرار می‌گیرد، بنحوی که دامداران محلی از جنبه تولید علوفه مرتعی و مصرف آن توسط دام اهمیت خاصی را برای آن قائل هستند. بررسی‌های خاک‌شناسی رویشگاه‌های مختلف

گونه بومی جهت احداث فضای سبز درحاشیه توریستی وگردشگری در یاچه شورارومیه در استان آذربایجان غربی. همایش ملی تنوع زیستی و تاثیر آن بر کشاورزی و محیط زیست. ارومیه، ۱۷ مرداد: ۱۱ص.

-مظفریان، و. ا.، ۱۳۷۵. فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر، ایران، ۵۹۶ص.

-Ahmadi, A. and Shahmoradi, A. A., 2005. An autecological study of *Agropyron cristatum* in west Azarbaijan province. Iranian Journal of Natural Resources, 58(3): 691-701.

-Bagheri, H., Shahmoradi, A. A. and Adnani, S. M., 2011. Autecology of *Stipagrostis plumosa* in rangelands of Qom province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 18(2)L 187-201.

-Jankju, M., Mellati, F., Bozorgmehr, A., Tavakoli, M. and Azimi, R., 2010. Autecology of *Agropyron cristatum*, *Stipa turkestanika* and *Stipa Arabica* in the rangelands of Northern Khorasan province. Journal of Range and Watershed Management, 63(4): 457-469.

-Saeedfar, M., Feyzi, M. T. and Shahmoradi, A. A., 2006. Autecology of *Salsola orientalis* in Steppe Rangelands of Isfahan Province. Iranian Journal of Range and Desert, 13(2): 116-126.

-Farahani, A., Shahmoradi, A. A., Zarekia, S. and Azhir, F., 2008. Autecology of *Stipa barbata* in Tehran Province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 15(1): 86-94.

-Kaya, Y. and O. Aksakal, 2007. The morphological and autecological properties of *Salvia rosifolia* Sm. (Lamiaceae) grown in Erzurum and its Environs in Turkey. Pakistan Journal of Biological Sciences, 10(13):2178-2184.

Stipagrostis karelini در شن‌زار نوار ریگ‌بلند و اطراف آن نشان داد که این گیاه در خاک‌هایی که دارای درصد قابل ملاحظه‌ای گچ می‌باشند، نیز قادر به رویش می‌باشد. در صورتی که در چنین خاک‌هایی کمتر گیاهی قادر به استقرار و ادامه زندگی می‌باشد. بنابراین برای احیاء مراتع شنی که دارای گچ می‌باشند، با در نظر گرفتن سایر ویژگی‌های اقلیمی، می‌توان از این گونه مرتعی استفاده کرد. بنابراین لازم است برای حفظ، احیاء و توسعه آن اقدام شود. به طوری که با اجرای برنامه‌های صحیح مرتع‌داری، می‌توان از نابودی و زوال این گیاه جلوگیری کرد و موجبات رشد و نمو، تداوم حیات و توسعه آن را در شن‌زارها فراهم کرد.

منابع مورد استفاده

- جنگنجو، م.، ملتی، ف.، نعدوست، ف. و بزرگمهر، ع.، ۱۳۸۹. اکولوژی فردی گون قشلاقی (*Astragalus arpilobus* Kar.& Kir)، گونه‌ای امید بخش برای اصلاح مراتع شمال شرق ایران. بوم‌شناسی کشاورزی، ۲(۴): ۶۵۷-۶۴۸.
- فخیره، ا.، شهریاری، ع. ر.، منصوری، ش.، نوری، س. و پهلوانروی، ا.، ۱۳۸۹. بررسی آت اکولوژی گونه *Desmostachya bipinnata* در دشت سیستان. مرتع، ۴(۱): ۷۱-۶۰.
- قائمی، م.، علیزاده، ا. و عابدی ساعتلو، ش.، ۱۳۸۹. بررسی آت اکولوژی و معرفی گونه *Halimione verrucifera* بعنوان مهمترین

Autecology of *Stipagrostis karelini* in the sand dunes of Isfahan province

M. Abtahi^{1*}, A. A. Shahmoradi² and A. Kianipour³

1*-Corresponding author, Assistant Professor, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Kashan, Iran, Email: morabtahi70@gmail.com

2-Assistant Professor, Range Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

3-Senior Research Expert, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Kashan, Iran

Received:1/12/2014

Accepted:5/21/2014

Abstract

This research was aimed to investigate the autecology of *Stipagrostis karelini* in the sand dunes of Isfahan province. Initially, the habitat map was prepared and characteristics including topography, climate, soil, associated species, and the presence of this species in vegetation cover were determined. In addition, the phenology and root system of the mentioned species was investigated. According to the results, this species grows on the sand dunes of Kashan (Rig Boland) at an altitude of 750 to 1150 meters above sea level on all slope aspects. The habitat has a sandy and sandy-loam textured soil. Soil electrical conductivity varies in different parts of the habitat as well as at different soil depths, ranging between 2.5-3 ds m⁻¹. Soil pH of the habitat ranges between 7.5 and 8.2. The average annual precipitation in the natural habitats of this species is 80-140 mm. The mean minimum and maximum temperatures are 3.8 °C and 33.6 °C respectively. The absolute minimum and maximum temperature are -12 °C and 47.8 °C, respectively. The vegetative growth of this species starts from late March. The flowers appear in May and seeds ripen in mid-June. The study species has a fibrous root system, around which is covered with sand and the root penetrates the sand up to one meter at a radius of about 2 meters.

Keywords: *Stipagrostis karelini*, autecology, phenology, Rig Boland of Kashan, sand fixation.