

فنولوژی چهار گونه گیاهی مناطق بیابانی کاشان

حسین آذر نیوند و حسین دستمالچی

به ترتیب مربی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران و کارشناس ارشد مرکز تحقیقات مناطق

کویری و بیابانی دانشگاه تهران

تاریخ وصول مقاله چهارم اسفند ماه ۱۳۷۷

چکیده

فنولوژی چهار گونه *Smirnovia iranica sabetii* *Astragalus squarrosus* *Bunge*، *Stipagrostis plumosa* (LO) *Monor et T. Anders* و *Zygophyllum eichwaldii* C.A.Mey در مراحل مختلف رشد رویشی، گلدهی و رسیدن و افتادن بذر مورد بررسی قرار گرفت. در هر مرحله اثر درجه حرارت ماکزیمم و مینیمم هوا و در سطح خاک اندازه گیری شد. این مطالعه در شنزارها و تپه های ماسه ای بندریگ کاشان در مرکز ایران انجام شد. گونه های مورد بررسی نقش مهمی در کنترل فرسایش بادی و تأمین خوراک دام در مناطق خشک بعهدہ دارند. این نتایج نشان داد که درجه حرارت هوا در طی مراحل رشد *S. plumosa* بین ۲/۲ - تا ۴۱/۵ درجه سانتیگراد، *A. squarrosus* بین ۱/۸ - تا ۴۲ درجه سانتیگراد، *S. iranica* بین ۱/۸ - تا ۴۸ درجه سانتیگراد و *Z. eichwaldii* بین ۲/۲ - تا ۴۱/۵ درجه سانتیگراد در نوسان است در حالیکه درجه حرارت سطح خاک برای این گونه ها به ترتیب بین ۳ - تا ۴۱/۵ درجه سانتیگراد، ۴ تا ۴۸ درجه سانتیگراد، ۱ تا ۸۰ درجه سانتیگراد و ۴ - تا ۴۸ درجه سانتیگراد می باشد.

واژه های کلیدی: اراضی بیابانی، رشد، فنولوژی، رشد رویشی، گلدهی، بیابان زایی

مقدمه

بیابان زایی تقلیل یا تخریب قوه زیستن خاک است که می تواند در نهایت به کویرزائی منتهی شود. چنین وضعیتی ممکن است بر اثر چرای مفرط، از بین رفتن پوشش گیاهی، بهره برداری بیش از حد از منابع زمینی و افزایش شوری و قلیائیت حاصل شود. (۸) بررسی های یونسکو نشان می دهد که تقریباً ۴۳٪ سطح خشکی های زمین تحت تأثیر پدیده بیابان زایی است. (۸)

کمبود یا عدم توزیع مناسب بارش، وضعیت زمین شناسی، توپوگرافی و نیز بهره برداری نامناسب، اکوسیستم های شکننده بیابانی ایران را به شدت به سمت قهقرایی سوق داده است که گسترش ماسه زارها و شوره زارها، از بین رفتن ذخایر ژنتیکی و مهاجرت انسانها از جمله علائم این قهقرا است.

از جمله راههای کاهش شدت تخریب اکوسیستم ها و فعالیتهای بیابان زایی تقویت پوشش گیاهی مناسب در

را نمی توان به دمای ثابتی مربوط نمود (۵ و ۸). نور از جمله عوامل بسیار مؤثر در ظهور مراحل فنولوژی گیاهان می باشد (۹). در این تحقیق با توجه به اینکه عامل نور و نیز بارندگی برای کلیه گیاهان یکسان بوده است صرفاً نسبت به اندازه گیری درجه حرارت هوا و خاک که از مهمترین عوامل محدود کننده محسوب می گردد (۲) در مراحل شروع رشد، و ضمن رشد رویشی، گلدهی، رسیدن بذر و ریزش بذرها اقدام شده است. این مراحل، مراحل مختلف فنولوژی گیاهان می باشند (۴). اندازه گیری ها همه در طبیعت و رویشگاه گیاهان انجام شده است.

اندازه گیری ها در طی سالهای ۱۳۷۴ و ۱۳۷۵ همزمان با شروع مراحل رشد گیاهان به صورت یادداشت برداری روزانه آغاز گردید و در طی فصول و ماههای مختلف سال نسبت به اندازه گیری و یادداشت درجه حرارت های ماکزیمم و مینیمم خاک و هوا در مراحل مختلف رشد تداوم یافت. این مراحل شامل: شروع رشد، رشد رویشی، گلدهی، رسیدن بذر و ریزش بذر می باشد. نتایج یادداشت برداری ها در جداول ۱ تا ۴ مشاهده می شود.

گونه هایی که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند عبارتند از:

1. *Astragalus squarrosus* Bunge
2. *Smirnovia iranica sabetii*

این مناطق است. مطالعه حاضر با هدف نیل به تنوع بخشیدن به انواع گیاهان مورد استفاده در فعالیتهای بیابان زایی به خصوص بر روی ماسه زارها، چهار گونه شن دوست را در منطقه ریگ بلند کاشان مورد بررسی و تأثیر درجه حرارت را بر مراحل مختلف فنولوژیک آنها مورد توجه قرار داده است. گیاهان شن دوست گیاهانی هستند که در ماسه ها می رویند و از سیستم ریشه توسعه یافته ای برخوردار می باشند. (۸)

در حال حاضر فعالیتهای بیولوژیک در عرصه های بیابانی با استفاده از یک یا دو گونه خاص صورت می گیرد. در حالیکه بیابانهای ایران از گیاهان متنوع بومی برخوردارند که با شناخت خصوصیات رویشگاهی آنها، می توان نسبت به کاشت آنها به جای گونه های محدود فعلی، هم بر غنای ذخائر ژنتیک کشور افزود و هم به نتیجه فعالیتهای بیابان زایی به روش بیولوژیک اطمینان بیشتری کرد.

مواد و روش ها

فنولوژی علمی است که به کمک آن می توان تغییرات فصلی و مرفولوژیک را در گیاهان بررسی نمود (۵). عواملی که در پیدایش مراحل مختلف فنولوژی گیاهان مؤثر می باشند، عبارتند از: دمای هوا و خاک، بارندگی و رطوبت خاک و فتوپریودیسم (۱). بررسی های انجام شده نشان داده است که پیدایش مراحل فنولوژی گیاهان

چند روز بارد. به طور کلی حدود ۵۰ درصد میزان بارندگی در زمستان ۳۸/۲ درصد در بهار، ۱/۲ درصد در تابستان و ۱۰/۶ درصد بقیه در پائیز می‌بارد.

میانگین دمای حداکثر ماهانه در گرمترین ماه سال مربوط به تیر ماه به میزان $44/4^{\circ}C$ و میانگین حداقل ماهانه در سردترین ماه سال ۵/۳ درجه سانتیگراد می‌باشد. هر چند درجه حرارت تابستان در سطح شنزارها تا بیش از ۸۰ درجه سانتیگراد هم اندازه‌گیری شده است.

میزان حداکثر رطوبت نسبی ۱۰۰ و حداقل آن به ۲ درصد می‌رسد و میزان تبخیر و تعرق بالقوه نیز حدود ۱۲۰۰ mm می‌باشد.

طبق آمارهای مذکور و نیز بررسی آمارهای قبل از سال ۶۰، منطقه مورد مطالعه جزو اقلیم خشک با زمستانی معتدل محسوب می‌شود و این در دسته بندی‌های اقلیمی آمبرژه جزو منطقه بیابانی یا صحرایی (Saharien) قرار می‌گیرد.

۳- خاکشناسی منطقه

خاکهای منطقه مورد بررسی عمدتاً تکامل نیافته و جوان می‌باشند و تحول دیگری جز پدیده‌هایی نظیر شور شدن و قلیایی شدن در آنها صورت نگرفته و به علت کم شدن ضخامت طبقات آبرفتی، طبقات شور و گچی لایه‌های عمقی با قابلیت نفوذ کم به سطح نزدیک و موجب شور شدن منطقه به ویژه در قسمت‌های

3. *Stipagrostis plumosa* (L) Monor et T. Anders

4. *Zygophyllum eichwaldii* C.A.Mey

خصوصیات منطقه مورد مطالعه

۱- وضعیت جغرافیایی

منطقه مورد بررسی شامل نوار ریگ بلند، شوره‌زارها و ماسه‌زارهای اطراف آن می‌باشد. این نوار به شکل نعل اسب، از جنوب به دریای مسیله واقع در ۷۰ کیلومتری شمال شرق کاشان شروع و تا ۵۵ کیلومتری جنوب شرق کاشان ادامه دارد. طول این نوار حدود ۹۵ کیلومتر و عرض متوسط آن ۱۸ کیلومتر است. ارتفاع برخی از تپه‌های ماسه‌ای تا ۵۰ متر می‌رسد. سطح منطقه مورد مطالعه نزدیک به ۲۵۰ کیلومتر مربع می‌باشد.

این منطقه بین عرض‌های جغرافیایی 33° ، 38° ، 34° ، 45° شمالی و طول جغرافیایی 51° ، 53° ، 52° شرقی قرار گرفته است. شیب اصلی منطقه از جنوب به شمال و بطور متوسط ۰.۵٪ و شیب فرعی از غرب به شرق است. حدّ جنوبی و غربی منطقه را خط آهن یزد به کاشان و حدّ شمالی آن را حاشیه جنوبی دریای مسیله به طرف خط آهن و حد شرقی آن را جاده قاسم آباد به طرف منتهی الیه شمال شرقی بند ریگ تشکیل می‌دهد.

۲- اقلیم منطقه

میزان متوسط بارندگی ده ساله (۶۹ - ۶۰) منطقه کاشان ۱۱۴ میلیمتر است که به صورت نامنظم و اکثراً به صورت رگبار می‌باشد و ممکن است کل آن فقط در مدت

<i>Echinops robustus</i> Bunqe C.B.Clarc	Astraceae	شمالی تر شده است. بافت خاکهای منطقه عمدتاً شنی،
<i>Peganum harmalla</i> L.	Zygophyllaceae	رسی و یا ترکیبی از دو و یا هر سه می باشد و نیز بافت اکثر
<i>Zygophyllum eichwaldii</i> C.A.Mey	"	تپه ها سبک و از نوع شنی می باشد.
<i>Stipagrostis karelinii</i> Trin et Ruper	Poaceae	نوار ریگ بلند به صورت توده های عظیم زنجیروار
<i>Stipagrostis Pennata</i> (Trin.) Devinter	"	شن با عمق های متفاوت می باشد که بیشتر قسمت های
<i>Stipagrostis Plumosa</i> (L.) Monor et T.Anders	"	آن (خصوصاً قسمت های داخلی) بر روی تپه ها و اراضی
<i>Reseda lutea</i> L.	Resedaceae	پست و بلند متشکل از مارن های گچی گسترش یافته
<i>Astragalus squarrosus</i> Bunge	Fabaceae	است.
<i>prosopis stephaniana</i> Kunth	"	اکثر نواحی نوار بند ریگ عاری از پوشش گیاهی و یا
<i>Calligonum</i> SPP.	Polygonaceae	دارای پوشش ضعیف می باشد و فقر پوشش گیاهی در
تشریح خصوصیات گیاه شناسی		قسمت های مرکزی این نوار بیشتر مشاهده می شود. این
۱- گیاه نتر <i>Astragalus squarrosus</i> Bunge		موضوع عدم ثبات ماسه های بادی و در نتیجه فرسایش
گیاهی است مقاوم به خشکی که به صورت خودرو و		شدید آنها را باعث می گردد.
در عرصه شنزارهای منطقه دیده می شود. این گیاه نوعی		۴- پوشش گیاهی منطقه
گون است تحت نام محلی نتر با بوته های نیمه خشن، پایا		فلور فصلی منطقه، نسبتاً غنی و شامل گیاهان یکساله و
و به ارتفاع ۷۵ - ۳۰ سانتیمتر و قطر تاج پوشش ۶۰ - ۳۰		چند ساله می باشد. مراتع آن جزء مراتع بسیار فقیر
سانتیمتر. گل های آن مجتمع بنفش رنگ با شاخه های		محسوب می گردد. مهمترین گیاهان منطقه عبارتند از:
راست که هر یک دارای تعداد زیادی شاخه فرعی هستند		<i>Salsola crassa</i> M.B
که از شاخه های اصلی منشعب گردیده اند.		Chenopodiaceae
کاسه گل به هم پیوسته و جام گل مرکب از ۵ گلبرگ که		<i>Salsola kalli</i> L.
یکی خلفی است و درفش نامیده می شود و رشد بیشتری		"
دارد و ۲ گلبرگ جانبی را که بال نامیده می شود		<i>Salsola tomentosa</i> (Mog) Speach
می پوشاند. ۲ گلبرگ دیگر که غالباً توسط بالها پوشیده		"
می شوند ناو نامیده می شوند. نافه گل آنها دارای ۱۰		<i>Cornulaca monacantha</i> L.
		"
		<i>Noeae macronatha</i> (Forsk) Asch. et Sch
		"
		<i>Haloxylon aphyllum</i> (Minkw) Iljin
		"
		<i>Artemisia sieberi</i> Besser
		Astraceae

ریشه‌های عمودی تا عمق ۲۵ متر و ریشه‌های افقی به طول ۳۵ - ۳۰ متر گسترش می‌یابند. (مشاهدات صحرائی در بند ریگ کاشان).

نیازهای اکولوژیکی

دم گاوی گیاهی است شن دوست که در اقلیم خشک و در عرصه ماسه‌ها بدون نیاز به آب و به طور طبیعی زندگی می‌کند. خاک رویشگاههای این گیاه عموماً دارای بافت سبک و نفوذ پذیری زیاد می‌باشد. رویشگاههای مذکور بین خطوط همباران ۱۰۰ - ۸۰ میلیمتر قرار داشته و ارتفاع آنها ۱۳۰۰ - ۸۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد و مرتباً در معرض فرسایش بادی قرار دارند. دم گاوی در منطقه با گیاهانی مثل انواع نسی، آفتاب پرست، درمنه و نتر همراه است. با توجه به مقاومت آن در مقابل گرما و کم آبی، به عنوان گونه‌ای مناسب در جهت تثبیت تپه‌های ماسه‌ای مطرح می‌باشد و گلهای زیبای آن در بهار، منظره‌ای بدیع در شنزارها به وجود می‌آورد.

۳- گیاه نسی *Stipagrostis plumosa (L.) Monor et T.Ander*

نسی گیاهی است علفی با منظره‌ای بسیار زیبا که در بیابان‌ها و حاشیه کویرها به فراوانی یافت می‌شود. به علت مقاومت در شرایط سخت بیابانی، به فراوانی در این مناطق وجود دارد.

گیاهی است علفی و پایا، دارای رویش متراکم، برگها دارای پهنک لوله شده، گل آذین به صورت پانیکول

پرچم و مادگی دارای یک برچه است. میوه به صورت نیام و دارای دانه‌های متعدد می‌باشد (۷۰۶).

نیازهای اکولوژیکی

نتر در اراضی شنی لومی مسطح یا تپه‌های کوچک که محل ترانزیت ماسه روان می‌باشد و قسمت اعظم آن لومی است رویش دارد. با توجه به مقاومت این گیاه در مقابل گرما و کم آبی و نیز رشد خوب آن، می‌تواند به عنوان گونه‌ای مناسب در جهت جلوگیری از فرسایش و تثبیت اراضی مورد استفاده قرار گیرد. این گیاه همچنین جاذب زنبورهای عسل می‌باشد.

۲- گیاه دم گاوی *Smirnovia iranica sabeti*

گیاهی است زیبا، خوش منظر و مقاوم که به صورت طبیعی در عرصه‌های تپه‌های ماسه‌ای بادی بیابان دشت کویر و مسیله و خصوصاً شنزارهای کاشان انتشار دارد. درختچه‌ای است با شاخه‌های متعدد، ساقه اصلی مستقیم و ساقه‌های جانبی از سرتاسر آن خارج می‌شود. ارتفاع آن ۱۵۰ - ۷۰ سانتیمتر، قطر تاج پوشش آن حدود ۵۰ سانتیمتر، گل‌ها به رنگ صورتی یا بنفش بصورت گل آذین خوشه ساده و محوری، طول گل‌ها ۱ تا ۱/۵ سانتیمتر، میوه بصورت کپسول، بیضی شکل، سفید رنگ به ابعاد ۴ - ۲/۵ سانتیمتر، دانه بشکل لوبیا به رنگ کرم و نقطه سیاهی در ناف آن به تعداد ۴ - ۲ عدد و در داخل هر کپسول قرار دارد (۶).

دم گاوی دارای دو نوع ریشه عمودی و افقی است.

باریک سنبله مانند، سنبلكها با دمگل کوتاه می باشد. ریشه های گیاه افشان به صورت خوشه ای عمودی آویخته و نزدیک یقه، شاخه دوانده است. ارتفاع این گیاه ۳۰ - ۱۵ سانتیمتر می باشد.

نیازهای اکولوژیکی

دامنه انتشار گیاه در ایران وسیع است. از بیابانهای لوت تا شمال دشت کویر، بیابانهای مسیله و در حوزه های کوهستانی نیمه خشک (کوههای جنوب کاشان، قم و دامنه های جنوبی البرز) و کنارهای جاده ها یافت می شود. تراکم آن در ماسه های بادی (ریگ بلند کاشان، نوار چوپانان و خوار توران) از نقاط دیگر بیشتر است.

این گیاه از خط همباران ۶۰ میلیمتر به بالا در اقلیم خشک و نیمه خشک رویش دارد و در خاکهای سبک، شنی لومی، گچ دار (۳۳ تا ۴۰ درصد گچ)، آهکی و نفوذ پذیری زیاد و زهکشی نسبتاً سریع و سطح آبی زیر زمین پایین و ظرفیت نگهداری کم گسترش دارد. در دشتهای دامنه ای و دشتهای سیلابی، تپه ماهورها و کوهستانها با خاکهای نیمه عمیق و واریزهای باد بنزی رشد می نمایند. دامنه ارتفاعی رویشگاه آن از ۴۰۰ تا ۱۷۰۰ متر از سطح دریا متغیر است.

۴ - گیاه خولی *Zygophyllum eichwaldii* C.A.Mey

گیاهی است علفی، چند ساله و سازگار برای تثبیت ماسه های روان که در شرایط سخت بیابانی به فراوانی

یافت می شود.

گیاهی است چند ساله تحت نام محلی خولی به ارتفاع ۸۰ - ۴۰ سانتیمتر، دارای برگهای دو قسمتی با ظاهری مشخص است. گلهای آن زرد رنگ و میوه استخوانی نوک تیز و محتوی دانه های مسطح و ناصاف می باشد. قدرت زادآوری طبیعی آن از طریق بذور زیاد است (۳).

نیازهای اکولوژیکی

دامنه انتشار خولی در ایران بسیار وسیع است. از بیابانهای لوت تا شمال دشت کویر، بیابانهای مسیله و اطراف نوار بند ریگ کاشان گسترش دارند. تراکم آن در اطراف ماسه های بادی از نقاط دیگر بیشتر است. در خاکهای سبک، شنی لومی، کمی آهکی با نفوذ پذیری زیاد گسترش دارد. از خط همباران ۶۰ میلیمتر به بالا رویش دارد. دامنه ارتفاعی رویشگاهی آن از ۴۰۰ تا ۱۳۰۰ متر می باشد.

مراحل اجرایی

در طی سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۵ و همزمان با شروع مراحل رشد گیاهان فوق الذکر، اندازه گیری درجه حرارتهای حداکثر و حداقل هوا و سطح خاک در ماههای مختلف انجام گردید. این اندازه گیری ها از اسفند ماه آغاز و در ماههای بعد در مراحل رویش، شروع گلدهی، رسیدن بذر و ریزش بذور ادامه پیدا کرد نتایج حاصل از آن در جداول ۱، ۲، ۳، ۴ ملاحظه می گردد.

جدول شماره ۱ - درجه حرارت های هوا و خاک در مراحل مختلف فنولوژیک

Astragalus squarrosus (۱۳۷۴ - ۱۳۷۵)

درجه حرارت مینیمم خاک سانتیگراد	درجه حرارت ماکزیمم خاک سانتیگراد	درجه حرارت مینیمم هوا سانتیگراد	درجه حرارت ماکزیمم هوا سانتیگراد	دما °C	
				زمان	مراحل رشد
۴	۲۲	-۱/۸	۱۹	اواخر اسفند	شروع رشد
۳-۱۹	۲۵-۴۸	۳/۶-۱۷/۴	۲۸/۴-۴۱/۵	فروردین تا خرداد	رشد رویشی
۱۱	۴۰	۹	۳۶/۵	نیمه اول اردیبهشت	گلدهی
۱۵	۴۸	۱۷/۴	۴۱/۵	اواخر خرداد	رسیدن بذر
۲۰	۵	۱۹	۴۲	اواخر خرداد	ریزش بذر

جدول شماره ۲ - درجه حرارت های هوا و خاک در مراحل مختلف فنولوژیک

Smirnovia iranica (۱۳۷۴ - ۱۳۷۵)

درجه حرارت مینیمم خاک سانتیگراد	درجه حرارت ماکزیمم خاک سانتیگراد	درجه حرارت مینیمم هوا سانتیگراد	درجه حرارت ماکزیمم هوا سانتیگراد	دما °C	
				زمان	مراحل رشد
۱	۲۱	-۱/۸	۱۹/۴	اواسط اسفند	شروع رشد
۳-۱۱	۳۰-۴۲	۳/۶۹	۲۸/۴-۳۶/۵	اوایل فروردین	رشد رویشی
۱۲	۴۰	۹	۳۶/۵	اواخر فروردین	گلدهی
۱۵	۴۸	۱۷/۴	۴۱/۵	خرداد ماه	رسیدن بذر
۲۸	۸۰	۳۰	۴۸		ریزش بذر

جدول شماره ۳ - درجه حرارت‌های هوا و خاک در مراحل مختلف فنولوژیک

Stipagrostis plumosa (۱۳۷۴ - ۱۳۷۵)

درجه حرارت مینیمم خاک سانتیگراد	درجه حرارت ماکزیمم خاک سانتیگراد	درجه حرارت مینیمم هوا سانتیگراد	درجه حرارت ماکزیمم هوا سانتیگراد	دما °C	
				زمان	مراحل رشد
۵	۳۰	۳/۶	۲۸/۴	اوایل فروردین	شروع رشد
۲-۶	۳۰-۴۰	۳/۶-۹	۲۸/۴-۳۶/۵	فروردین تا خرداد	رشد رویشی
۱۵-۱۶/۵	۴۸-۵۲	۱۷/۴-۱۹/۸	۴۰/۵-۴۱/۵	خرداد	گلدهی
۱۴	۴۲	۱۷	۳۹/۲	شهریور	رسیدن بذر
۰/۵-(-۳)	۱۵-۳۰	-(-۲/۲) ۰/۶	۱۷/۶-۲۹/۲	آذر	ریزش بذر

جدول شماره ۴ - درجه حرارت هوا و خاک در مراحل مختلف فنولوژی

Zygophyllum echiwaldii (۱۳۷۴ - ۱۳۷۵)

درجه حرارت مینیمم خاک سانتیگراد	درجه حرارت ماکزیمم خاک سانتیگراد	درجه حرارت مینیمم هوا سانتیگراد	درجه حرارت ماکزیمم هوا سانتیگراد	دما °C	
				زمان	مراحل رشد
۵	۱۴	-۱/۸	۱۶/۶	اواسط اسفند	شروع رشد
۵	۳۰	۳/۶	۲۸/۴	فروردین تا خرداد	رشد رویشی
۱۰	۴۵	۹	۳۶/۵	اردیبهشت	گلدهی
۱۰	۴۸	۱۵	۴۱/۵	مرداد - مهر	رسیدن بذر
-۴	۳۰	-۲/۲	۲۹/۲	آذر	ریزش بذر

بحث و نتیجه‌گیری

Astragalus squarrosus رشد خود را از اواخر اسفند ماه

که درجه حرارت از ۱/۸ - تا ۱۹ درجه سانتیگراد در

همانطور که در جدول مشاهده می‌گردد، گونه

سانتیگراد در نوسان است آغاز می‌کند و در همان ماه با افزایش دما به اوج خود می‌رسد. در خرداد ماه هنگامیکه دما بین $17/4$ تا $41/5$ درجه سانتیگراد نوسان دارد سنبله‌ها ظاهر می‌گردند و تا شهریور ماه زمان رسیدن بذر به طول می‌انجامد و در آذر ماه که دما بین $0/6$ تا $29/1$ درجه سانتیگراد در نوسان است بذرهای ریزش می‌کنند. به طور کلی دامنه فعالیت حیاتی این گونه بین $3/6$ تا $41/5$ درجه سانتیگراد می‌باشد در حالیکه دمای سطح خاک از 2 تا 52 درجه سانتیگراد در نوسان است.

گونه *Zygophyllum eichwaldii* رشد خود را از اسفند ماه و هنگامی که دمای هوا بین $1/8$ تا $16/6$ درجه سانتیگراد در نوسان است آغاز می‌کند و در فروردین ماه به اوج می‌رسد. گلها در اردیبهشت ماه هنگامی که دما بین 9 تا $36/5$ درجه سانتیگراد در نوسان است ظاهر می‌شوند. بذرها در فاصله مرداد ماه تا مهر هنگامیکه دما بین 45 تا 15 درجه سانتیگراد در نوسان است می‌رسند و در آذر ماه ریزش می‌کنند. بطور کلی دامنه فعالیت حیاتی این گیاه هنگامی است که دمای هوا بین $2/2$ تا $41/5$ درجه سانتیگراد در نوسان است در حالیکه دمای سطح خاک بین 4 - تا 48 درجه سانتیگراد در نوسان است.

چهار گونه‌ای که در این مطالعه، مورد بررسی قرار گرفتند قادرند علاوه بر ایجاد پوشش مناسب در ماسه زارهای منطقه و سایر مناطق ایران که خصوصیات

نوسان می‌باشد آغاز می‌کند و به تدریج با افزایش دما، رشد رویشی آن افزایش می‌یابد. در نیمه اول اردیبهشت هنگامی که درجه حرارت بین 9 تا $36/5$ درجه سانتیگراد در نوسان می‌باشد، به گل می‌نشیند و تا نیمه خرداد ماه که دما به $41/5$ درجه سانتیگراد می‌رسد، بذر آن رسیده و در اواخر خرداد ماه که درجه حرارت بین 19 تا 42 درجه سانتیگراد در نوسان است بذر آن می‌ریزد. به طور کلی این مطالعه نشان می‌دهد که فعالیت حیاتی این گیاه در دو حد حرارتی $1/8$ - و 42 می‌باشد، در حالیکه دمای سطح خاک بین 4 تا 48 درجه سانتیگراد در نوسان است.

گونه *Smirnovia iranica* از اواسط اسفند ماه رشد خود را هنگامی که درجه حرارت هوا $1/8$ - تا $19/4$ در نوسان می‌باشد آغاز می‌کند و با افزایش درجه حرارت در فروردین ماه به اوج رشد رویشی می‌رسد. در اواخر فروردین ماه هنگامی که درجه حرارت بین 9 تا $36/5$ درجه سانتیگراد در نوسان است به گل می‌نشیند و در خرداد ماه که درجه حرارت بین $17/4$ تا $41/5$ درجه سانتیگراد در نوسان است، بذر می‌ریزد. به طور کلی فعالیت حیاتی این گیاه در دو حد حرارتی $1/8$ - تا 48 سانتیگراد صورت می‌گیرد در حالیکه دمای سطح خاک بین 1 تا 80 درجه سانتیگراد در نوسان است.

گونه *Stipagrostis plumosa* رشد خود را از اوایل فروردین ماه که دمای هوا بین $3/6$ تا $28/4$ درجه

دلایل طبیعی و انسانی، اکوسیستم حساس و فوق‌العاده شکننده می‌باشد، قبل از اقدام به هر کاری، نسبت به شناخت خصوصیات رویشگاهی و ویژگی‌های اکولوژیک گونه‌هایی که در نظر است مورد استفاده قرار گیرند، اقدام شود. این اقدامات علاوه بر مطالعه گیاهان در طبیعت بر فعالیتهای آزمایشگاهی نیز متمرکز باشد. با توجه به تنوع گیاهان در مناطق بیابانی و نیمه بیابانی، مطالعات فنولوژیک سایر گونه‌ها نیز پیشنهاد می‌گردد تا با شناخت سایر گونه‌ها و خصوصیات فنولوژیک و اکولوژیک آنها فعالیتهای بیابان‌زایی محدود به استفاده از گونه‌های مشخصی نگردد و با تنوع بخشیدن به انواع گیاهان مورد استفاده با توجه به سازگاری آنها بر پایداری اکوسیستم‌های بیابانی افزوده گردد.

محیطی مشابه دارند، از فرسایش بادی ممانعت کرده و بخشی از علوفه مورد نیاز دامها و حیات وحش منطقه را تأمین کنند. با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق، برای بهره‌برداران نیز مشخص می‌شود که زمان بهره‌برداری از این گیاهان چه زمانی شروع و چه زمانی به پایان می‌رسد تا ضمن استفاده از تولیدات گیاهی امکان بذر افشانی و تجدید حیات گیاهان را فراهم کنند. برخی از گونه‌ها مثل دم‌گاو‌ی ارزش دارویی و صنعتی فوق‌العاده دارد که علاوه بر جنبه‌های حفاظتی و تولید علوفه می‌تواند مورد توجه قرار گیرد.

پیشنهادات

با توجه به اینکه ۶۵٪ ایران را مناطق بیابانی و ۲۵٪ را نیمه بیابانی تشکیل می‌دهد (۱۱) و در این مناطق به

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

۱. آذرینوند، ح. ۱۳۷۵. اکولوژی مرتع. نشریه آموزشی دانشکده منابع طبیعی
۲. ابراهیم زاده، ح. ۱۳۷۵. فیزیولوژی گیاهی (تغذیه و جذب). انتشارات دانشگاه تهران
۳. اخیانی، خ. ۱۳۷۱. فلور ایران، شماره ۷. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع
۴. بنوان، م. ت.، مصداقی، م. ملک، ع. ۱۳۵۲. فنولوژی نباتات مرتعی بومی و بیگانه در منطقه نیمه استپی همدان آبسرد. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع
۵. ثابتی، ح. ا. ۱۳۵۶. رابطه نبات و محیط (سینکولوژی). انتشارات دهخدا
۶. ثابتی، ح. ا. ۱۳۷۳. جنگلها، درختان و درختچه‌های ایران. انتشارات دانشگاه یزد
۷. قهرمان، ا. ۱۳۷۲. کورموفیت‌های ایران. جلد ۲، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی
۸. مدیر شانه چی، م. ۱۳۷۲. اکولوژی گیاهی. (ترجمه)، انتشارات دانشگاه امام رضا(ع)
۹. مقدم، م. ر. ۱۳۷۷. مرتع و مرتعداری. انتشارات دانشگاه تهران.
10. Odum E.P. 1973 Fundamental of Ecology Philadelphia Sanders.
11. Goodin J.R. Nortington D.K. 1985 Plant Resources of Arid and Semiarid Lands Academic Press INC (AP) cademic

Phenology of Four Species in Desert of Kashan

H. AZERNIVAND AND H. DASTMALCHII

*Instructor of Natural Resources Faculty, University of Tehran, Expert of Iran,
and Desert Research Center, University of Tehran.*

Received for Publication 22 Feb. 1999

ABSTRACT

In this study phenology of *Stipagrotis plumosa*, *Astragalus squarrosus*, *Smirnovia iranica* and *Zygophyllum eichwaldii* in different stages of vegetation growth, flowering and fallig seeds were investigated. in each stage, the effect of minimum and maximum air and soil surface temperature were considered. The study was carried out in the sand dunes of Band - e - Rig of Kashan in the central part of Iran. These species are important in terms of wind erosion control and livestock feeding in arid areas. The results have shown that during the growth stages air temporar, ranged in *stipagrostis plumosa* from -2.2°C to 41.5°C , in *Astragalus squarrosus* from -1.8°C to 42°C , in *Smirnovia iranica* from -1.8°C to 48°C , in *Zygophyllum eichwaldii* from -2.2°C to 41.5°C and soil temperature varird in *Stipagrostis plumosa* -3°C to 52°C , in *Astragalus squarrosus* from 4°C to 48°C , in *Smirnovia iranica* from 1°C to 80°C and *Zygophyllum eichwaldii* from -4°C to 48°C .

Key words: Desert lands, Growth, phenology, Vegetative growth, Flowering, Desertification.