

مقایسه فنولوژی گونه *Artemisia sieberi* Besser در مناطق مختلف استپی ایران

علی احسانی^{*۱}

*۱- نویسنده مسئول، استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور
پست الکترونیک: ehsani_arian@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۱/۱۲

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۱/۱۷

چکیده

هدف از مطالعه فنولوژی گیاهان مرتعی، بررسی تغییرات مراحل مختلف فنولوژی به منظور تنظیم برنامه‌های بهره‌برداری از مراتع، جلوگیری از برداشت‌های بی‌موقع و شناخت ارزش غذایی گونه‌های گیاهی، تعیین زمان ورود و خروج دام و جمع‌آوری بذرها می‌باشد. گونه *Artemisia sieberi* با فرم بوته‌ای و ارزش علوفه‌ای مناسب به‌عنوان گونه غالب در ترکیب تیپ‌های مرتعی در مناطق استپی خشک و نیمه‌خشک و نواحی رویشی ایران و تورانی گسترش دارد. این گونه دارای ویژگی مقابله با شرایط سخت محیطی و شرایط خشکسالی و مقاومت نسبی به شوری خاک در طیف وسیعی از خاکهای کم‌عمق تا نیمه‌عمیق لومی، شنی و لومی‌رسی رویش دارد. در این تحقیق مراحل مختلف فنولوژی گونه *Ar. sieberi* به‌عنوان یکی از گونه‌های مهم مرتعی در شش سایت متفاوت در مناطق مختلف استپی کشور مورد بررسی قرار گرفت. بر این اساس اطلاعات مربوط به مراحل فنولوژی در مقاطع زمانی ۱۵ روزه در مرحله رویشی و ۷ روزه در مرحله زایشی اندازه‌گیری و ثبت گردید. از آنجایی‌که تکوین مراحل فنولوژیکی ارتباط مستقیمی با عوامل اقلیمی به‌ویژه درجه حرارت و بارندگی دارد؛ آمار هواشناسی شامل درجه حرارت و میزان بارندگی از نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی نسبت به هر سایت استفاده شد. نتایج مقایسه مراحل مختلف فنولوژی در سالهای مورد بررسی نشان داد که رشد مرحله رویشی *Ar. sieberi* از اوایل اسفند تا اوایل فروردین‌ماه آغاز و در صورت وجود رطوبت تا تیرماه ادامه دارد. مرحله گلدهی از اوایل تیر آغاز و تا اواخر آبان‌ماه ادامه می‌یابد. مرحله رسیدن بذر به‌صورت تدریجی از اوایل مهر شروع و تا اواخر دی‌ماه به طول می‌انجامد. مرحله خواب زمستانه از اواخر دی آغاز و تا اوایل اسفندماه ادامه می‌یابد. براساس نتایج بدست‌آمده دوره فنولوژی این گونه طولانی است. این موضوع نشانگر دامنه بردباری و مقاومت این گونه نسبت به شرایط محیطی می‌باشد. در نتیجه بر پایه شناخت کامل از مراحل مختلف فنولوژی گونه *Ar. sieberi* به‌عنوان یک گونه کلید و معرف می‌توان نسبت به برنامه‌ریزی جهت اعمال مدیریت چرا به‌منظور تعیین زمان ورود و خروج دام، تعیین تعداد مطلوب دام برای چرا و سیستم‌های مناسب چرایبی اقدام نموده و از سوی مدیران و برنامه‌ریزان و بهره‌برداران مراتع مورد کاربرد قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: فنولوژی، *Artemisia sieberi*، آمادگی مرتع، استپ، زمان ورود و خروج دام

مقدمه

مراعات معمولاً دارای سیستم‌های پیچیده اکولوژیکی هستند که تحت تأثیر تغییرات عوامل آب و هوایی به‌ویژه بارندگی و درجه حرارت قرار دارند. تغییرات اقلیمی در پدیده‌های زیستی گیاه نظیر جوانه‌زنی، رشد رویشی، توسعه رشد رویشی، گلدهی و بذردهی بسیار اهمیت دارند. بنابراین مطالعه فنولوژی به‌منظور برنامه‌های بهره‌برداری از گیاهان، جلوگیری از برداشت‌های بی‌موقع و شناخت ارزش غذایی گونه‌های گیاهی، تعیین زمان ورود و خروج دام، جمع‌آوری بذر، پرورش زنبور عسل، از بین بردن گونه‌های مهاجم، مبارزه با آفات گیاهی، تعیین ترکیبات مؤثره و شناخت ارزش غذایی گونه‌های گیاهی حائز اهمیت است.

یکی از مشکلات اساسی مراعات ایران، عدم مدیریت چرای بوده که در نهایت منجر به بهره‌برداری غیراصولی و نابهنگام از علوفه طبیعی مراعات و همچنین چرای بیش از ظرفیت می‌شود. براین اساس قسمت اعظم مراعات کشور دارای سیر فقهقرايي و از نظر وضعیت جزء مراعات متوسط تا فقیر و خیلی فقیر دسته‌بندی می‌شوند. شرایط آمادگی مرتع و رعایت زمان ورود و خروج دام از مرتع ایجاب می‌نماید که به گیاهان فرصت داده شود تا مواد غذایی لازم را برای رشد بعدی خود ذخیره نمایند. عدم رعایت این امر موجب تقلیل تدریجی قدرت تولید و زادآوری گیاهان و بالاخره نابودی کامل آنها می‌گردد. یکی از راه‌حل‌های مناسب جهت تشخیص زمان بهره‌برداری از مراعات، استفاده از مطالعه فنولوژی، شناخت و بررسی تاریخ بروز پدیده‌های زیستی مختلف گونه‌های مهم و کلیدی شامل مرحله شروع جوانه‌زنی و رشد و توسعه رویشی، مرحله گلدهی، مرحله بذردهی و بلوغ بذر و

ریش آن، خواب موقت، رشد پاییزه و خواب زمستانی می‌باشد.

گونه‌های مختلف جنس درمنه (*Artemisia*) از خانواده کاسنی (*Asteraceae*) با فرم بوته‌ای نیمه‌خشک و ارزش علوفه‌ای مناسب دارای ویژگی و قابلیت مقابله با شرایط خشک‌سالی و مقاومت نسبی به شوری در مناطق استپی خشک و نیمه‌خشک و اغلب در خاک‌های لومی، شنی و لومرسی رویش دارند. این گیاه جزء گونه‌های غالب اجتماعات گیاهی در استپ‌های خشک و نیمه‌خشک کشور محسوب می‌شود. ارتفاع این گونه بین ۳ تا ۵۰ سانتی‌متر دارای انشعابات متعدد و متراکم به شکل کپه‌ای می‌باشد. گیاه درمنه نیز در ایران همانند سایر نقاط دنیا دارای پراکنش وسیعی است، به‌طوری‌که در کلیه مناطق رویشی کشور از هیرکانین گرفته تا سواحل خلیج فارس، دریای عمان، سند صحاری و نواحی ایران و تورانی مشاهده می‌گردد.

یکی از گونه‌های مهم و غالب در مناطق استپی ایران، گونه *Artemisia sieberi* می‌باشد. از ساختار مهم این گونه سیستم ریشه‌ای آن را می‌توان برشمرد که نسبت آن به اندام‌های هوایی بسیار زیاد و ریشه اصلی نسبتاً عمیق بیش از یک متر است. تولید این گونه شدیداً تحت تأثیر نوسانهای آب و هوایی است، و تفاوت در میزان تولید سالیانه گیاه متأثر از میزان و پراکنش بارندگی در طول فصل رویش و ذخیره رطوبت خاک در اول فصل رویش می‌باشد (احسانی، ۱۳۸۶).

مراحل مختلف فنولوژی گیاهان مرتعی در سطح زمین کاملاً به تبخیر و تعرق خالص سالانه وابسته بوده و تبخیر و تعرق نیز وابسته به اثرات دما، تابش و بارندگی است. دما به‌عنوان شاخصی از انرژی در سرعت حرکت

جعفری و همکاران (۱۳۸۲) برخی ویژگیهای اکولوژیکی گونه *Artemisia sieberi* در مراتع استان اردبیل را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که با توجه به تنوع منطقه از لحاظ عوامل اکولوژیکی، این گونه با دامنه بردباری وسیع توانست خود را با شرایط منطقه سازگار نماید. همچنین بیشترین تراکم در اراضی با بافت رسی و عمیق که در شیبهای ملایم شرقی قرار گرفته مشاهده شده است.

(Sparks *et al.*, 2000)، روابط بین تاریخهای گلدهی و دما را با استفاده از رکوردهای فنولوژی طولانی مدت بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد وقوع فنولوژیکی به طور معنی داری ($P < 0.001$) با دما ارتباط داشته‌اند. (Sekhwela & Yates, 2007)، مطالعه فنولوژیکی سه گونه غالب و مهم از نظر اقتصادی شامل *Acacia.erioloba* و *A.luederitzii* در دو منطقه Tsabong و Maun را در مناطقی با رژیمهای مختلف در Kalahari در بوسوانا مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که هر سه گونه مورد مطالعه به طور کلی پاسخهای فصلی قابل مقایسه‌ای بدون در نظر گرفتن میانگین بارندگی سالانه در هر سایت داشتند. در گونه‌های *A.erioloba* و *A.mellofera* دما و طول روز روی علائم فنولوژیکی بسیار مهم بوده، در حالی که در گونه *A.luederitzii* عامل بارندگی مهم بوده است. تاریخهای فنولوژیکی از نظر اقتصادی بسیار مهم است. هر تغییر در عامل‌های اقلیمی که تحت تأثیر این تاریخها است، ممکن است پیامدهای زیان‌آوری داشته باشد. خشکسالی نمونه خوب شناخته‌شده‌ای از یک تغییر مفرط است. (Ansquer *et al.*, 2009) در مطالعه‌ای از فنولوژی برای تعیین زمان‌بندی عملیات مدیریتی در گراسلندهای غنی، در مناطق Toulouse و Pyrenees فرانسه، نتیجه گرفت که اختلاف

مولکولها و گرایش آنها به سمت هوا مؤثر است. اغلب برای پیش بینی مراحل فنولوژیکی زندگی گیاه درجه - روزهای متراکم (cumulative degree days) مورد استفاده قرار می‌گیرد. اصطلاحات متناوب برای درجه - روز، واحد گرما، حاصل جمع گرما واحدهای حرارتی، رشد درجه - روزها و زمان حرارت بکار برده می‌شود (Ritchie & NeSmith, 1991). دمای زیر صفر درجه سانتی‌گراد دیواره سلولها را از هم گسیخته و بافت مریستم را در گیاهان از بین می‌برد (Pearce & Donald, 1978). دمای زیر صفر درجه تأثیر زیادی بر کاهش تولید علوفه مراتع بر جای می‌گذارد (Smart *et al.*, 2005). گیاهان در مرحله رشد رویشی، بخصوص گیاهان علفی بیشتر تحت تأثیر دمای قرار می‌گیرند و در نتیجه، تحت تأثیر دمای زیر صفر وزن خشک به شدت کاهش می‌یابد (Humphreys & Eagles, 1988). مقدار کل درجه‌های حرارت روزانه که جهت ظهور مراحل مختلف دوره رویش لازم است بنام واحدهای حرارتی و یا درجه-روز خوانده می‌شود. واحدهای حرارتی جمع میانگین درجه‌های حرارت روزانه بالا آستانه‌های بیولوژیک در طی مراحل مختلف رشد حاصل می‌گردد. بنابراین دما بعنوان یکی از شاخصهای اقلیمی، در فعالیتهای مختلف حیاتی گیاه به ویژه تولید و تبخیر و تعرق تأثیر گذار می‌باشد. اکثر محققان (Frank & Hofman, 1981; Menke & Trica, 1989; Bertiller *et al.*, 1991 و Frank, 1996) در بررسیهای خود در زمینه فنولوژی اظهار داشته‌اند از بین عوامل اقلیمی خصوصاً "درجه حرارت قویترین اثر را روی نمو گیاه از جمله بر روی طول دوره رویش و مراحل فنولوژیکی گیاهان می‌گذارد.

در این گونه دارد، در حالی که گونه *Arctostaphylos glauca* تحت تأثیر تغییرات فنولوژیکی وسیع قرار گرفته که نشان‌دهنده انعطاف‌پذیری سازگار یا تنشی در این گونه دارد. هدف از این تحقیق بررسی و مقایسه مراحل مختلف فنولوژی گونه *Ar.sieberi* به‌عنوان یکی از گونه‌های مهم مرتعی در شش سایت متفاوت در مناطق مختلف استپی کشور می‌باشد.

مواد و روشها

معرفی سایت‌های مورد مطالعه

مشخصات رویشگاهی شش سایت مطالعاتی (معرف مناطق مختلف استپی ایران) از سایت‌های طرح ملی تعیین علوفه قابل برداشت مراتع کشور به طور خلاصه در جدول یک آورده شده است.

بین زمان گلدهی بطور متوسط در جوامع گیاهی از حدود ۴۰ روز بیشتر بوده است که ناشی از ترکیب گونه‌ای جوامع گیاهی در مقایسه با حساسیت‌شان به عملیات مدیریتی است. (Mahall et al., 2010)، فنولوژی دو گونه *Styrax officinalis* (گونه خزان‌کننده) و *Arctostaphylos glauca* (گونه همیشه‌سبز) را در سایت‌های کوچک برون‌زدگیهای سنگی در کالیفرنیا جنوبی در طی چند سال خشک، مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که طول عمر برگها در گونه *Styrax officinalis* به طور متوسط ۱۸۰ روز و در گونه *Arctostaphylos glauca* ۸۴۹ روز می‌باشد. پیری و زوال برگها در گونه *Styrax officinalis* اغلب در August و September اتفاق می‌افتد که ظاهراً به وقوع خشکسالی ارتباطی نداشته است. در طی چند سال خشکسالی گونه *Styrax officinalis* کمتر تحت تأثیر تغییرات قرار گرفته است که نشان‌دهنده سازگاری بالا و استحکام الگوی رشد

جدول ۱- ویژگیهای سایت‌های مورد مطالعه

متوسط بارندگی سالانه (mm)	تپ گیاهی	ارتفاع از سطح دریا (متر)	موقعیت جغرافیایی	استان	نام سایت
۱۳۰	<i>Artemisia sieberi</i>	۲۳۲۰	N ۳۱° ۵۲' ۵۷" E ۵۳° ۳۲' ۰۳"	یزد	ندوشن
۱۷۵	<i>Artemisia sieberi-Stipa arabica</i>	۱۹۸۸	N ۳۳° ۱۹' E ۵۱° ۲۲' ۱۸"	اصفهان	سه
۱۵۰	<i>Artemisia sieberi - Zygophyllum euryptherum</i>	۲۳۰۰	N ۲۹° ۵۶' ۰۰" E ۵۶° ۱۶' ۰۰"	کرمان	دهنو
۲۶۸/۹	<i>Artemisia sieberi</i>	۱۰۵۰	N ۳۶° ۵۳' ۳۸" E ۵۵° ۲۸' ۵۱"	گلستان	تیل آباد
۸۴	<i>Cymbopogon olivieri - Hammada salicornica - Cornulaca monacantha</i>	۷۲۵	N ۳۳° ۴۴' ۳۱" E ۵۶° ۵۱' ۳۸"	یزد	طبس
۲۸۲/۵	<i>Stipa arabica-Artemisia sieberi</i>	۱۵۵۵	N ۳۴° ۳۱' ۰۸" E ۵۰° ۲۳' ۴۶"	قم	سلفچگان

مطالعه مراحل فنولوژی

- مرحله خشک شدن گیاه و خواب زمستانه

به منظور شناخت مراحل فنولوژیکی گونه *Artemisia sieberi*. اطلاعات مربوط به مراحل فنولوژی به شرح زیر در مقاطع زمانی ۱۵ روزه در مرحله رویشی و ۷ روزه در مرحله زایشی در طی سالهای ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸ در شش سایت معرف اندازه گیری شد.

- آغاز و خاتمه مرحله رویشی

- آغاز و خاتمه مرحله گلدهی

- آغاز و خاتمه مرحله رسیدن بذر

- مرحله ریزش بذر

عامل های اقلیمی مورد مطالعه

اطلاعات اقلیمی شامل دما و بارندگی در طول دوره مطالعه و تحقیق از نزدیکترین ایستگاههای هواشناسی برای هر سایت جمع آوری شد. جدولهای ۲ و ۳ مقادیر دما و بارندگی ماهانه و سالانه دو سایت را به عنوان نمونه در سالهای ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۸ نشان می دهد.

جدول ۲- مقایسه مقادیر دما و بارندگی در سالهای مورد مطالعه ایستگاه کلیماتولوژی سه ارتفاع از سطح دریا ۱۹۸۰ متر

سال	دما (°C)	بارندگی (mm)	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	میانگین
۸۵-۸۶	دما (°C)	بارندگی (mm)	۱۳/۵۲	۶/۷۴	۴/۰۴	۰/۲۲	۰/۳۸	۵/۰۶	۱۱/۸	۱۵/۶۵	۲۴/۷۱	۲۶/۳	۲۴/۹	۱۹/۹	۱۲/۷۷
۸۶-۸۷	دما (°C)	بارندگی (mm)	۱۴/۸۷	۹/۹۵	۲/۴	-۴/۰۶	۲/۵۳	۱۱/۸۹	۱۴/۹۸	۳/۱۷	۳/۲۵	۱/۲۷	۳/۲۴	۴/۲۲	۱۴/۵
۸۷-۸۸	دما (°C)	بارندگی (mm)	۱۶/۰۴	۶/۸۳	۲/۵۴	۰/۸	۵/۲	۸/۷۹	۱۰/۷۲	۱۸/۳	۲۱/۳۲	۲۷/۳	۲۶/۹	۱۸/۵۲	۱۳/۶
۸۸-۸۹	دما (°C)	بارندگی (mm)	۱۱/۸	۲۸/۸	۷	۱۴/۵	۱۳/۵	۲۶	۲۹/۶	۱۳/۸	۱۰/۶	۰	۰	۰	۱۵۵/۶

جدول ۳- مقایسه مقادیر دما و بارندگی در سالهای مورد مطالعه ایستگاه سینوپتیک طبس ارتفاع از سطح دریا ۷۱۱ متر

سال	دما (°C)	بارندگی (mm)	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	میانگین
۸۵-۸۶	دما (°C)	بارندگی (mm)	۲۷/۹	۲۰/۸	۸/۶	۶/۹	۱۲/۲	۱۳/۴	۲۱/۶	۲۸/۳	۳۳/۱	۳۶/۳	۳۳/۵	۳۱	۲۲/۸
۸۶-۸۷	دما (°C)	بارندگی (mm)	۰	۹/۱	۲۲/۲	۳/۵	۲۱	۳/۲	۱۲/۹	۰/۴	۶/۷	۰	۰	۰	۷۹
۸۷-۸۸	دما (°C)	بارندگی (mm)	۲۳	۱۹/۳	۱۲/۱	۱/۷	۵/۴	۱۶/۵	۲۳/۸	۲۹/۲	۳۴/۹	۳۷/۳	۳۴/۱	۳۱/۲	۲۲/۴
۸۸-۸۹	دما (°C)	بارندگی (mm)	۰	۰	۷/۵	۲۵/۹	۲۲/۶	۰	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۵۹
۸۹-۹۰	دما (°C)	بارندگی (mm)	۲۷/۷	۱۶/۷	۱۱/۸	۸/۵	۱۲/۲	۱۷/۶	۱۹	۲۶/۹	۳۱/۹	۳۵/۶	۷/۵	۳۱/۸	۲۳/۱
۹۰-۹۱	دما (°C)	بارندگی (mm)	۰	۲/۴	۱۰/۸	۰/۹	۳/۵	۱۱/۱	۴۱/۳	۱۰/۷	۰	۰	۰	۰	۸۰/۷

نتایج

نتایج مراحل مختلف فنولوژی گونه *Ar.sieberi* در سالهای مختلف و در سایت‌های مختلف استپی مورد مطالعه عبارت است از:

الف- نتایج بدست‌آمده از مراحل فنولوژی گونه *Ar.sieberi* در سال ۱۳۸۶ در اکثر سایتها نشان داد که مرحله رویشی اوایل اسفندماه تا اواسط فروردین آغاز و تا اوایل تیرماه و حتی تا اواسط آبان ادامه می‌یابد. این مرحله تنها در سایت تیل‌آباد متفاوت بوده که از اوایل آذرماه شروع و تا اواسط خرداد ادامه داشته است. مرحله گلدهی در سال ۱۳۸۶ نیز در سایت‌های تیل‌آباد و ندوشن نسبت به سایر سایت‌ها متفاوت بوده، این مرحله در خرداد شروع و تا اواسط آبان‌ماه پایان می‌یابد. مرحله گلدهی در سایت‌های سلفچگان، دهنو و طبس اوایل مهر تا اواسط آبان شروع و تا اواسط دی‌ماه به طول می‌انجامد. در سایت سه نیز این مرحله مشاهده نشد. مرحله بذردهی نیز اوایل آذر تا اواسط آذر شروع و تا اواخر دی‌ماه به طول می‌انجامد. در سایت‌های سه، ندوشن و تیل‌آباد این مرحله در سال ۱۳۸۶ به علت شدت گرما و خشکی رشد گیاه متوقف شده و وارد مرحله رکود رشد شده است. در سایت‌های سلفچگان، دهنو و طبس این مرحله از دی‌ماه شروع شده است.

ب- نتایج بدست‌آمده از بررسی فنولوژی گونه *Ar.sieberi* در سال ۱۳۸۷ نشان می‌دهد که مرحله رویشی در اوایل اسفندماه شروع می‌شود. شروع این مرحله در سایت‌های سه، سلفچگان و ندوشن به دلیل کاهش دما کمی به تأخیر می‌افتد و این دوره در فروردین‌ماه آغاز شده است. رشد رویشی این گونه تا اوایل آبان‌ماه ادامه می‌یابد و فقط در سایت تیل‌آباد این مرحله در اواخر

خرداد خاتمه می‌یابد. مرحله گلدهی و ظهور غنچه در سایت‌های مطالعاتی متفاوت می‌باشد. در سایت تیل‌آباد این مرحله به خاطر خشکی و افزایش درجه حرارت هوا در اوایل خردادماه آغاز می‌شود. در سایت ندوشن نیز این مرحله در اواسط مردادماه آغاز می‌شود. در سایت‌های طبس و سلفچگان این مرحله در اواسط آبان و در سایت دهنو در مهرماه شروع می‌شود. این مرحله به طور متوسط در اوایل دی‌ماه خاتمه می‌یابد. سایت سه مانند سال ۱۳۸۶ به علت گرما و خشکی، گیاه وارد مرحله گلدهی نشد. مرحله فنولوژیکی بذردهی در سایت‌های طبس و سلفچگان در اوایل آذرماه شروع و تا اواخر دی‌ماه ادامه می‌یابد و بعد از این مرحله در اواخر دی‌ماه وارد مرحله رکود می‌شود.

ج- نتایج بدست‌آمده از بررسی مراحل فنولوژی گونه *Ar.sieberi* در سال ۱۳۸۸ (شکل یک) نشان می‌دهد که مرحله رویشی از اوایل اسفندماه شروع می‌شود. البته در سایت سلفچگان این مرحله از اوایل فروردین شروع شده است. این مرحله در سایت طبس حدوداً ۸ ماه به طول می‌انجامد که طولانی‌ترین مرحله رویشی را نسبت به بقیه سایت‌ها نشان می‌دهد. به طور متوسط این مرحله در اواخر مهرماه خاتمه می‌یابد. مرحله گلدهی در سایت‌های تیل‌آباد و ندوشن زودتر از بقیه مناطق شروع شده است. این مرحله در اواسط خردادماه آغاز و در اواسط آبان به پایان می‌رسد. این مرحله در سایت سه از مرداد و تا اواخر شهریورماه به طول انجامید. این مرحله در سایت دهنو بسیار کوتاه بوده و حدود یکماه به طول انجامیده است. در سایت طبس و سلفچگان در آبان‌ماه شروع و در اواسط آذر به اتمام می‌رسد. در سایت ندوشن به دلیل خشکسالی شدید سال ۱۳۸۷ گونه *Ar. sieberi* به

مقدار ناچیزی در نیمه دوم خردادماه به غنچه‌دهی رسید. گلدهی ناچیز در گونه *Ar.sieberi* از اثرات خشکسالی بر تغییرات فنولوژی در سال ۱۳۸۷ بوده است. در سال ۱۳۸۸ میزان بارندگی منطقه (۱۲۴ میلی‌متر) به متوسط درازمدت آن (۱۳۰ میلی‌متر) نزدیک شده است.

مرحله بذردهی در سایت سه در مهر شروع و در آبان‌ماه خاتمه می‌یابد. در سایت‌های سلفچگان و ندوشن این مرحله یکماه به طول می‌انجامد و بذرها سریع می‌رسند و در نهایت این گونه در آبان‌ماه وارد مرحله رکود و خشک‌شدن می‌شود. در سایت سه کاهش شدید رطوبت خاک در ابتدا و میانه فصل گرم (تابستان) باعث کاهش سرعت رشد و توقف ورود به مرحله زایشی شده است. به‌طورکلی به نظر می‌رسد کاهش شدید بارش سال ۱۳۸۷ و عدم بارش قابل توجه در طول زمستان سال ۱۳۸۸ باعث ضعف عمومی اکثر پایه‌های مورد بررسی شده است.

بحث

پوشش گیاهی مراتع از گونه‌های گیاهی مختلف تشکیل شده است. هر یک از گونه‌ها دارای مراحل فنولوژیکی متفاوتی می‌باشند. گونه *Ar. sieberi* اصلی‌ترین و فراوانترین گونه گیاهی با میدان وسیع اکولوژیکی در عرصه‌های مرتعی مناطق مختلف استپی کشور به‌صورت درمنه‌زارهای خالص و یا گونه غالب در ترکیب تیپ‌های مرتعی حضور دارد.

نتایج بدست‌آمده از این بررسی نشان می‌دهد که مرحله شروع رشد رویشی گونه *Ar. sieberi* در سایت‌های مختلف رویشی بر پایه درجه حرارت و رطوبت خاک از اوایل اسفندماه تا اوایل فروردین از پایین

ساقه‌های سال قبل آغاز می‌شود. در این زمان خاک به سبب ریزش بارانهای زمستانه دارای رطوبت کافی بوده و درجه حرارت محیط نیز مناسب رشد می‌باشد. درجه حرارت پایین مهم‌ترین عامل محدودکننده رشد رویشی و افزایش ارتفاع این گونه در ابتدای فصل رویش محسوب می‌شود. بارندگیهای دهه دوم اردیبهشت ماه و افزایش درجه حرارت باعث افزایش سرعت رشد و بیشترین رشد شده است. مرحله رشد رویشی با روند نسبتاً ثابت تا اوایل مردادماه ادامه می‌یابد. مرحله گلدهی به‌طور متوسط از اوایل تیرماه آغاز شده و تا اواخر آبان‌ماه ادامه می‌یابد. مرحله بذردهی به‌صورت تدریجی از اوایل مهرماه شروع و تا اواخر دی‌ماه به طول می‌انجامد. برپایه مطالعه و شناخت مراحل فنولوژیکی فوق، دوره فنولوژی گونه *Ar. sieberi* نسبتاً طولانی است. این موضوع نشانگر دامنه بردباری و مقاومت این گونه نسبت به شرایط محیطی است. رشد رویشی این گونه براساس افزایش درجه حرارت سرعت می‌گیرد؛ به‌گونه‌ای که در صورت بروز بارندگی در ماه‌های اول رویش یعنی اردیبهشت‌ماه همراه با درجه حرارت در طی ده رز معادل ۵۰ روز رشد رویشی پیدا می‌کند. در مقابل کاهش بارندگی و رطوبت موجب توقف رشد رویشی می‌گردد. این نتیجه با نتایج بررسی (Frank & Hofman, 1981؛ Menke & Trica, 1981؛ Bertiller et al., 1991؛ Frank, 1996؛ 1989؛ Bertiller et al., 2005؛ Frank et al., 1993؛ Bertiller et al., 1991؛ Keith, 2001 و Thompson, 1990) که بیان نموده‌اند از بین عوامل اقلیمی درجه حرارت بیشترین تأثیر را روی نمو گیاه در طول دوره رویش و مراحل فنولوژیکی گیاهان داشته، مطابقت دارد.

مقایسه فنولوژی گونه ...

شکل ۱- مراحل مختلف فنولوژی گونه *Artemisia sieberi* در سال ۱۳۸۸

ماه / گونه	اسفند ۸۷	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	
سه		■					■		■	
سلفچکان		■								
دهنو بردسیر		■						■	■	
تیل آباد		■			■					
ندوشن	■			■						
طیس	■									
d	خشک شدن			s	بذردهی		f	گله‌دهی	v	

گونه *Ar. sieberi* به علت دارا بودن ریشه‌های عمیق و استفاده از رطوبت خاک از توان بالاتری برای تحمل خشکسالی برخوردار بوده و به همین دلیل از نظر سپری نمودن مراحل فنولوژی اختلاف چندانی در سالهای مورد مطالعه وجود نداشته است. به عبارتی کمترین تغییرات فنولوژی را نسبت به خشکسالی نشان می‌دهد. البته این مطلب در خشکسالیهای بسیار شدید صدق نمی‌کند. گرچه این بررسی نشان داد که کاهش بارندگی سال قبل و کاهش بارندگی در فصل زمستان موجب ضعف عمومی پایه‌ها در فصل رویش شده است. در سایت ندوشن به دلیل خشکسالی شدید سال ۱۳۸۷ گونه *Ar. sieberi* توانسته بود به مقدار ناچیزی در نیمه دوم خرداد ماه به غنچه‌دهی برسد. گلدهی ناچیز ناشی از اثرهای خشکسالی و تغییرات تاریخ فنولوژی در سال ۱۳۸۷ بوده است. (Sekhwela & Yates, 2007) تاریخ‌های فنولوژیکی از نظر اقتصادی بسیار مهم است. هر تغییر در عامل‌های اقلیمی که تحت تأثیر این تاریخ‌ها است، ممکن است پیامدهای زیان‌آوری داشته باشد. خشکسالی نمونه خوب شناخته شده‌ای از یک تغییر مفراط است.

در نتیجه بهره‌برداری از مراحل فنولوژی گونه *Ar. sieberi* کمک می‌نماید که اعمال مدیریت بهره‌برداری پایدار از علوفه مرتع با تعیین زمان ورود و خروج دام موجب گردد تا گونه‌های گیاهی مورد تعلیف دام بدون صدمه دیدن از چرا، مراحل فنولوژیکی را طی نموده و در شرایط مناسب زادآوری و توسعه یابند. بدیهی است رعایت زمان ورود و خروج دام موجب توسعه پوشش گیاهی، ذخیره رطوبت خاک و پایداری تولید می‌گردد. این موضوع در مناطق خشک و نیمه‌خشک بسیار با اهمیت است.

گونه *Ar. sieberi* به دلیل طی نمودن دوره کامل فنولوژی بدون صدمه دیدن از نظر چرا در زمان رشد رویشی، گلدهی، بذردهی و بذریزی و شرایط مناسب زادآوری و توسعه و همچنین تولید نسبتاً بالا و مقاومت به خشکسالی در مدیریت مراتع به‌عنوان گونه کلید و اقتصادی توصیه می‌گردد.

بنابراین برپایه شناخت کامل از مراحل مختلف فنولوژی گونه *Ar. sieberi* می‌توان نسبت به برنامه‌ریزی جهت اعمال مدیریت صحیح سیستم‌های مناسب چرای، تعیین زمان ورود و خروج دام، تعیین تعداد مطلوب دام برای چرا و تعیین زمان مناسب بذریزی اقدام و عبارتی از سوی مدیران و برنامه‌ریزان و بهره‌برداران مراتع مورد کاربرد قرار گیرد.

منابع مورد استفاده

- احسانی، ع.، ۱۳۸۶. تعیین شاخص رویشگاهی به‌منظور برآورد تولید بلند مدت مرتع در مناطق استپی ایران، مطالعه موردی استان مرکزی. رساله دکتری مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۳۰۱ صفحه.
- جعفری، م.، علی‌اکبرزاده، ا.، ارزانی، ح. و ملک پور، ب.، ۱۳۸۲. بررسی برخی ویژگیهای اکولوژیکی گونه *Artemisia sieberi* در مراتع استان اردبیل. مجله محیط شناسی، ۳۲، ۱۳۸۲. ۶ صفحه.
- Ansquer, P., Al Haj Khaled, R., Cruz, P., Theau, J.P., Therond, O. and Duru, M., 2009. Characterizing and predicting plant phenology in species-rich grasslands. *Grass and Forage Science*, 64, 57-70.
- Bertiller, M.B., Beeskov, A.M. and Coronato, F., 1991. Seasonal environmental variation and plant phenology in arid Patagonia (Argentina). *Journal of Arid Environments*, 21: 1-11.
- Frank, A. and Hofmann, L., 1989. Relationship among grazing management, growing degree days and morphological development for native grasses on the northern Great Plains. *Journal of range management*, 42 (3).
- Frank, A., Sedivec, K. and Hofmann, L. 1993. Determination Grazing Reeding for native and Tame Pastures. www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/hay/r10.

- Ritchie, J.T. and NeSmith, D.S., 1991. Temperature and crop development in Modeling plant and Soil Systems, Eds. R.J. Hank and J.T. Ritchie. American Society of Agronomy, Madison, WI.
- Sekhwela, M.B.M. and Yates, D.J., 2007. A phenological study of dominant acacia tree species in areas with different rainfall regimes in the Kalahari of Botswana. *Journal of Arid Environments*, 70: 1–17.
- Smart, S.M., Bunce, R.G.H., Marrs, R., Le DucM, Firbank, L.G., Maskell, L.C., Scott, W.A., Thompson, K. and Walker, K.J., 2005. Large-scale changes in the abundance of common higher plant species across Britain between 1978, 1990 and 1998 as a consequence of human activity: tests of hypothesized changes in trait representation. *Biological Conservation*, 124: 355–371.
- Sparks, T.H., Jeffree, E.P. and Jeffree, C.E., 2000. An examination of the relationship between flowering times and temperature at the national scale using long-term phenological records from the UK. *International Journal of Biometeorology*, 44:82–87.
- Thompson, J.N., 1990. Coevolution and the evolutionary genetics of interactions among plants and insects and pathogens. pp 249-271 in: *Pests, Pathogens, and Plant Communities*, J.J. Burdon and S.R. Leather, eds. Oxford, Blackwell.
- Frank, A.B., 1991. Morphology, Cal development of crested and western wheat grass flowering grazing. *Agronomy Journal*, 38: 826-828.
- Frank, A.B., 1996. Evaluating Grass Development for Grazing Management. *Rangelands*. 18(3).
- Frank, A.B. and Hofmann, L., 1989. Relationship among Grazing Management, Growing Degree-days and Morphological Development for Native Grasses on the Northern Great Plains. *Journal of Range Management*, 42(3): 199-
- Humphreys, M.O. and Eagles, C.F., 1988. Assessment of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) for breeding. I. Freezing tolerance, *Euphytica*, 38: 75-84.
- Keith, T.W., 2001. A method to incorporate phenology into land cover change analysis. *Journal of Range Management*, 54: A1-A7.
- Mahall, B.E., Thwing, L.K. and Tyler, C.M., 2010. A quantitative comparison of two extremes in chaparral shrub phenology. *Flora*, 205:513–526.
- Menke and Trlica., 1981. Carbohydrate Reserves, Phenology and Growth Cycles of Nine Colorado Range Species. *Journal of Range Management*, 34(3): 262-277.
- Pearce, R.S. and McDonald, I., 1978. The independent assessment of frost hardness of excised laminae, excised roots and trimmed tillers of tall fescue (*Festuca arundinacea*). *Journal of Applied Ecology*, 15:885-895.

Comparison of phenology of *Artemisia sieberi* in different steppe regions of Iran

Ehsani, A.^{1*}

^{1*}- Corresponding Author, Assistant Professor, Range Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran, Email: ehsani_arian@yahoo.com

Received: 06.04.2011

Accepted: 01.02.2012

Abstract

The objective of study on phenology of range plant species is to assess the changes of different phenology stages (germination, flowering, seed maturity stages, autumn growth and winter dormancy) in order to adjust range utilization programs, prevention of early or late grazing, recognition of nutritional value of the plant species, determining livestock entry and exit time and seed collection. *Artemisia sieberi* is a shrubby species with an appropriate forage value distributed as a dominant species in arid and semi arid steppe regions of Iran. It is resistant to drought and relative salinity which widely grows in loamy, sandy and loamy clay soils. In this study, phenological stages of *Artemisia sieberi* were investigated in six different sites of steppe regions of Iran. Accordingly, data of the phenological stages were recorded for vegetative and reproductive stages respectively in 15-day and 7-day intervals. With regard to the direct relationship between phenological stages and climatic factors especially temperature and precipitation, these data were taken from the nearest synoptic station for each site. According to the results, vegetative growth stage of *Artemisia sieberi* starts from early March early April and continues to July if moisture is available. The flowering stage starts from early July and continues to late October. Seed ripening stage gradually starts from early September to late January. The start of the winter dormancy is late January which continues to early February. Our results show a long-term phenology for *Artemisia sieberi* indicating its resistance to environmental conditions. Consequently, comprehensive recognition of phenological stages of *Artemisia sieberi* as a key species enables us to manage the grazing, adjust the entry and exit time for livestock, grazing intensity and appropriate grazing systems to be applied by range managers and utilizers.

Key words: Phenology, *Artemisia sieberi*, range readiness, steppe, livestock entry and exit time