

بررسی فنولوژی و اندازه گیاه و تاثیر خشکسالی بر آن‌ها در دو گونه گندمی مهم مراتع استپی (مطالعه موردی: مراتع ندوشن در استان یزد)

• ناصر باغستانی میبیدی

دانشیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد (نویسنده مسئول)

• محمد تقی زارع

کارشناس ارشد مرتعداری مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد

• علی احسانی

استادیار موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

تاریخ دریافت: تیر ماه ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: بهمن ماه ۱۳۹۲

تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۳۵۱۷۲۱۲۴۱۵

Email: N_baghestani@yahoo.com

چکیده

مراتع از گونه‌های گیاهی مختلفی تشکیل شده است که هر یک از آن‌ها دارای فنولوژی و اندازه خاص خود می‌باشند. آگاهی از این خصوصیات در گونه‌های گیاهی مهم یک سببیت مرتعی به عنوان یکی از ابزار مدیریت مرتع در آن عرصه تلقی می‌شود. بررسی مراحل فنولوژیکی و تغییرات اندازه ۲ گونه گیاهی *Stipa caucasica Schmalh* و *Stipa barbata Desf* در مراتع استپی ندوشن یزد طی دوره ۴ ساله (۸۹-۱۳۸۶) با این هدف انجام شده است. در آغاز اجرای پژوهش درون سببیت قرق برای هر گونه گیاهی ۱۰ پایه مشخص گردید و در مراحل اجرای پژوهش از این پایه‌ها آماربرداری شد. اطلاعات مربوط به مراحل فنولوژی و اندازه هر گونه در مقاطع زمانی ۱۵ روزه در مرحله رویشی و ۷ روزه در مرحله زایشی اندازه‌گیری شد. بر اساس نتایج حاصله، در گونه *Stipa barbata* آغاز دوره رشد در دوره مورد مطالعه از دهه اول بهمن ماه به ثبت رسیده است. زمان گل‌دهی از دهه اول تا دوم اردیبهشت ماه انجام می‌شود. بذریه این گونه از دهه اول تا آخر خرداد ماه وقوع می‌یابد. حداکثر ارتفاع تاج پوشش در دوره مطالعه شده در سال نسبتاً خشک ۱۳۸۹ برابر ۹۱ سانتیمتر می‌باشد که با مقدار حداقل به میزان ۲۳ سانتیمتر در سال بسیار خشک ۱۳۸۷ واجد تفاوت معنی‌دار است. بین مقادیر حداکثر و حداقل قطر تاج پوشش این گونه به ترتیب در سال معمول ۱۳۸۸ و بسیار خشک ۱۳۸۷ با اندازه‌های ۴۳ و ۳۲ سانتی‌متر نیز تفاوت معنی‌داری وجود دارد. از سوی دیگر بین مقادیر قطر تاج پوشش این گونه در سال‌های نسبتاً خشک (۱۳۸۹)، معمول (۱۳۸۸) و مرطوب (۱۳۸۶) در منطقه تفاوت معنی‌داری دیده نمی‌شود ($P \leq 0.05$). در گونه *Stipa caucasica* آغاز دوره رشد در دوره مورد مطالعه از دهه اول بهمن ماه به ثبت رسیده است. زمان گل‌دهی از دهه سوم فروردین ماه تا دهه دوم اردیبهشت ماه انجام شده است. بذریه این گونه از دهه اول تا دوم خرداد ماه وقوع می‌یابد. حداکثر ارتفاع تاج پوشش در دوره مطالعه شده در سال نسبتاً خشک ۱۳۸۹ برابر ۳۸ سانتی‌متر می‌باشد که با مقدار حداقل به میزان ۱۲ سانتیمتر در سال بسیار خشک ۱۳۸۷ واجد تفاوت معنی‌دار است. بین مقادیر قطر تاج پوشش این گونه در سال‌های نسبتاً خشک (۱۳۸۹)، معمول (۱۳۸۸) و مرطوب (۱۳۸۶) در عرف منطقه تفاوت معنی‌داری دیده نمی‌شود. حداکثر مقدار قطر تاج پوشش در سال ۱۳۸۹ و حداقل مقدار با داشتن تفاوت معنی‌دار با آن در سال بسیار خشک که به ترتیب برابر ۳۴ و ۲۷ سانتیمتر می‌باشند ($P \leq 0.05$).

کلمات کلیدی: رشد رویشی، گل‌دهی، بذریه، *Stipa caucasica*، *Stipa barbata*، یزد.

Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi) No 103 pp: 43-51

Study of Phenological stages and Plant Dimensions and Effect of Drought on two grass species in the steppe rangelands (Case study: Rangelands of Nodoushan in Yazd Province)

By: N. Baghestani Maybodi, Associate Professor, Yazd Agricultural and Natural Resources Research Center, Yazd, Iran. (Corresponding Author; Tel: +983517212415). M.T. Zare, Senior Expert of Range Management, Yazd Agricultural and Natural Resources Research Center, Yazd, Iran. A. Ehsani, Assistant Professor, Research Institute of Forests and Rangelands.

Ranges are composed of different species, each of them having its own phenology and dimensions. Knowledge of these species characteristics are important in rangeland management. The aim of the study was to determine the Phenological stages and resize of two species of *Stipa barbata* Dest and *Stipa caucasica* Schmalh in Nodoushan steppe rangelands of Yazd during the period of 4 years (2007-2010). First, for each species, 10 individuals per plant species were identified within the enclosure and in the study process of this plants were inventoried. Any information phenological stages and dimensions at intervals of 15 days and 7 days, respectively, were measured at vegetative and reproductive stages. Based on these results, the growth of *Stipa barbata* starts from the Third decade of January. Flowering occurs during the Third decade of April to First decade of May. seed ripening stage of this species in the study area occurs during the Third decade of May to second decade of Jun. Maximum canopy height was 91 cm, which is owned by the Relatively dry year, 2010, and at least it was 23 cm, which is related to the very dry year, 2008, and this difference is significant. Maximum and minimum canopy diameter were respectively 43 cm (in Common year, 2009) and 32 cm (in very dry year, 2008) and the differences are significant ($P \leq 0.05$). Canopy diameter in a relatively dry year (2010), Common (2009) and wet year (2007) was not significantly different ($P \leq 0.05$). growth of *Stipa caucasica* starts from the third decade of January. Flowering plants occur in the second decade April to the first decade of May This seed ripening stage is the third decade of May to first decade of Jun. Maximum canopy height was 38 cm, which is owned by the Relatively dry year, 2010, and at least it was 12 cm, which is related to the very dry year, 2008, and this difference is significant. Canopy diameter in a relatively dry year (2010), Common (2009) and wet year (2007) was not significantly different ($P \leq 0.05$). Maximum and minimum canopy diameter were respectively 34 cm (Relatively dry year, 2010) and 27 cm (in very dry year, 2008) and the differences are significant ($P \leq 0.05$).

Keywords: Vegetative growth, flowering, seed yield, *Stipa barbata*, *Stipa caucasica*, Yazd.

مقدمه

مراتع از گونه های گیاهی مختلفی تشکیل شده است که هر یک از آنها دارای فنولوژی و اندازه خاص خود می باشند. آگاهی از این خصوصیات در گونه های گیاهی مهم یک سایت مرتعی به عنوان یکی از ابزار مدیریت مرتع در آن عرصه تلقی می شود. Hosaini & Abarsaji (۲۰۰۶) در بررسی مراحل فنولوژی ۷ گونه شورروی در مراتع شور و قلیایی استان گلستان اعلام داشتند که گونه های متعلق به تیره های مختلف با توجه به سرشت زیستی خود، دوره های فنولوژی را در مقاطع زمانی متفاوتی انجام می دهند و گونه های متعلق به یک تیره با همدیگر انطباق بیشتری در تاریخ های وقوع پدیده فنولوژی از خود نشان می دهند. نامبردگان اضافه اظهار می دارند که گراس های چند ساله مورد مطالعه، عموماً در اواخر اردیبهشت به گل می روند و در خرداد و تیر به بذردهی می رسند. در حالیکه گونه های بررسی شده از خانواده *Chenopodiaceae* در اواخر مرداد به گل می نشینند و در آبان و آذرماه به بذردهی می رسند.

علاوه بر سرشت گونه ها عوامل دیگری نیز بر تاریخ وقوع مراحل رشد در گیاهان تاثیر دارند. Hoveizah (۱۹۹۳) در بررسی فنولوژی گونه *Cymbopogon oliveri* در مراتع استپ گرم خوزستان، عوامل متعددی از جمله درجه حرارت هوا و خاک را در بروز مراحل فنولوژی موثر می داند. وی بیان داشت که رشد پاییزه گیاه در اواخر مهرماه با کاهش دما و وقوع ریزش باران های رگباری رابطه دارد. در مقابل برخی از پژوهشگران، درجه حرارت های تجمعی (*GDD*) را بعنوان معیار زمان بروز هر یک از مراحل فنولوژیکی در گیاهان مورد نظر قرار داده اند (Romo, Kumar, et al ۲۰۰۸, Iannucci A, et al ۱۹۹۰, & Eddleman ۲۰۰۸, Papastylilianou, & Bilalis ۲۰۱۱). (Sanadgol ۲۰۰۳). در بررسی فنولوژی گیاه *Bromus tomentellus* در منطقه همدان آسرد، نقش رطوبت خاک و بارندگی را در ظهور فنولوژی ضعیف، لیکن بر دمای محیط تاکید دارد.

و اعمال مدیریت بر مراتع منطقه کاربری خواهند بود.

مواد و روش‌ها

۱- مشخصات منطقه و گیاهان مورد مطالعه

این بررسی در قرق تحقیقاتی صدر آباد ندوشن که معرف سطح وسیعی از مراتع حوزه ندوشن محسوب می‌شود، اجرا گردیده است. این عرصه در محدوده ۵۷'، ۵۲'، ۳۱° تا ۹'، ۵۳'، ۳۱° طول شرقی و ۳۲'، ۵۳° تا ۱۸'، ۳۲'، ۵۳° عرض جغرافیایی واقع شده است. گونه‌های *Artemisia sieberi*، *Eurotia ceratoides*، *Stipa barbata* و *Iris songarica*، *infata Stachys*، *Stipa caucasica* و *Astragalus glaucanthos* در ردیف گیاهان مهم عرصه مورد مطالعه گزارش شده است (Baghestani Maybodi, ۱۹۹۳).

ارتفاع از سطح دریا در عرصه تحت مطالعه ۲۳۲۰ متر می‌باشد. متوسط بارندگی سالانه دراز مدت ۱۵ ساله (۱۳۸۹-۱۳۷۴) عرصه برابر ۱۲۵ میلیمتر است. باستاناد این داده‌ها سال ۱۳۸۷ جزء خشک‌ترین سال (۲۲۳ بارندگی ۳۵ میلیمتر) و سال ۱۳۸۶ در ردیف مساعدترین سال (۲۲۳ میلیمتر) در این دوره ۱۵ ساله قرار می‌گیرند (Yazd Meteorological Organization, ۲۰۱۰). داده‌های توزیع بارندگی ماهانه و سالانه در دوره ۵ ساله منتهی به سال ۱۳۸۹ و مقایسه آن‌ها با داده‌های دوره ۱۵ ساله در جدول ۱ درج شده است.

جدول ۱- میزان بارندگی ماهیانه و سالانه (میلی متر) ایستگاه باران سنجی صدر آباد در دوره ۵ ساله (۱۳۸۹-۱۳۸۴)

سال	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	کل
۱۳۸۴-۸۵	۰	۴	۰	۵۳	۱۸	۰	۲۴	۳	۰	۰	۰	۰	۱۰۲
۱۳۸۵-۸۶	۰	۳۵	۲۶	۰	۲۵	۴۶	۹۱	۰	۰	۰	۰	۰	۲۲۳
۱۳۸۶-۸۷	۰	۰	۰	۳۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳۵
۱۳۸۷-۸۸	۰	۱۱	۴۵	۰	۱۷	۲۱	۲۳	۷	۰	۰	۰	۰	۱۲۴
۱۳۸۸-۸۹	۰	۱۳	۴۴	۰	۲۳	۹	۱۵	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۴
میانگین بلند مدت (۱۳۸۹-۱۳۷۴)	۳	۸	۲۷	۲۱	۱۶	۲۲	۲۲	۴	۱	۰	۰	۰	۱۲۵

۲- روش مطالعه

در آغاز اجرای این پژوهش درون منطقه قرق سایت تحت مطالعه، برای هر گونه گیاهی ۱۰ پایه مشخص گردید. در آغاز فروردین ماه سال ۱۳۸۶ با مراجعه به عرصه هر دو گونه مورد مطالعه دوره رشد خود را آغاز نموده بودند. با کسب این تجربه، در سال‌های بعد مراجعه به عرصه از بهمن ماه آغاز شده است. اطلاعات مربوط به مراحل فنولوژی هر گونه در مقاطع زمانی ۱۵ روزه در مرحله رویشی و ۷ روزه در مرحله زایشی ثبت گردید. اندازه‌گیری مراحل فنولوژی شامل آغاز و خاتمه مرحله رویشی، آغاز و خاتمه مرحله گل‌دهی (متوسط) با تفکیک به دو دوره غنچه دهی و گل دهی، آغاز و خاتمه مرحله رسیدن بذر با تفکیک به دو دوره شیری شدن و رسیدن بذر، کمون رشد (شرایط بعد از بذر دهی که گیاه هنوز سبز

می‌باشد)، خشک شدن (وضعیتی است که قسمت‌های سبز گیاه خشکیده و گیاه کاملاً خزان نموده باشد) بوده است.

اندازه‌گیری ارتفاع و قطر تاج پوشش گیاهان از اول اردیبهشت ماه ۱۳۸۶ آغاز و این کار تا پایان آبان ماه آن سال ادامه یافت. با توجه به تجارب سال ۱۳۸۶، زمان آمار برداری در سه سال باقیمانده از اول فروردین آغاز و تا زمان اوج رشد دو گونه مورد مطالعه ادامه داشته است. وقوع اوج رشد در زمانی منظور گردیده که در دونوبت آمار برداری بعد از آن بر اندازه گیاه افزوده نشده باشد. داده‌های تکراری یا کاهش یافته بعد از اوج رشد حذف شده و در تجزیه و تحلیل داده‌ها منظور نشده است. در این بررسی منظور از ارتفاع تاج پوشش، ارتفاع کل گیاه از سطح خاک در زمان اندازه‌گیری می‌باشد. قطر تاج پوشش نیز از میانگین دو قطر عمود بر هم

گونه *Stipa caucasica* در جداول ۶ و ۷ درج شده است. نتایج مقایسه میانگین‌های اندازه این دو گونه در هر یک از مراحل طی دوره ۴ ساله مطالعه شده در جدول ۸ آمده است.

در گونه *Stipa barbata* آغاز دوره رشد در دوره مورد مطالعه از دهه اول بهمن ماه به ثبت رسیده است. زمان گل‌دهی از دهه اول تا دوم اردیبهشت ماه انجام می‌شود. فاصله بین ظهور غنچه‌ها تا گل‌دهی کامل تا ۲۰ روز به طول می‌انجامد.

بذر دهی این گونه از دهه اول تا آخر خرداد ماه وقوع می‌یابد. (Frahani et al, ۲۰۰۸) آغاز رشد این گونه را در مراتع کم ارتفاع خجیر در استان تهران در اواسط اسفندماه، گل‌دهی در اواخر اردیبهشت ماه، رسیدن بذر در اواخر خردادماه گزارش می‌کنند.

پایه حاصل آمده است. داده‌های ۱۵ روزه آمار برداری شده در طول هر سال و همچنین داده‌های هر دوره در طول ۴ سال به تفکیک قطر و ارتفاع تاج پوشش برای هر گونه در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۰ تکرار در محیط نرم‌افزار SAS 12. مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج وقوع مراحل مختلف فنولوژی دو گونه مورد بررسی در دوره ۴ ساله مطالعه شده در جداول ۲ و ۳ ارائه شده است. نتایج مقایسه میانگین‌های ارتفاع و قطر تاج پوشش گونه *Stipa barbata* در ماه‌های مختلف تا مرحله اوج طی دوره ۴ ساله (۱۳۸۶-۱۳۸۹) در جداول ۴ و ۵ و برای

جدول ۲- زمان وقوع مراحل فنولوژی گونه *Stipa barbata* در دوره ۵ ساله (۱۳۸۹-۱۳۸۶) در مراتع ندوشن استان یزد

مراحل رویشی	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹
رشد رویشی	دهه اول فروردین تا دهه سوم فروردین	دهه دوم اسفند تا دهه دوم تیر	دهه سوم بهمن تا دهه اول اردیبهشت	دهه اول بهمن تا دهه دوم فروردین
غنچه یا غلاف	دهه اول اردیبهشت تا دهه دوم اردیبهشت	-	دهه اول اردیبهشت	دهه سوم فروردین تا دهه اول اردیبهشت
گل یا خوشه	دهه دوم اردیبهشت تا دهه اول خرداد	-	دهه اول خرداد تا	دهه اول اردیبهشت تا دهه سوم اردیبهشت
شیری شدن بذر	دهه اول خرداد تا دهه دوم خرداد	-	دهه دوم خرداد	دهه سوم اردیبهشت تا دهه اول خرداد
رسیدن بذر	دهه سوم خرداد تا دهه اول تیر	-	دهه سوم خرداد تا	دهه اول خرداد تا دهه سوم خرداد
کمون رشد	دهه دوم تیر	دهه دوم تیر	دهه اول تیر	دهه سوم خرداد

جدول ۳- زمان وقوع مراحل فنولوژی گونه *Stipa caucasica* در دوره ۵ ساله (۱۳۸۹-۱۳۸۶) در مراتع ندوشن استان یزد

مراحل رویشی	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹
رشد رویشی	دهه اول فروردین تا دهه سوم فروردین	دهه دوم اسفند تا دهه دوم تیر	دهه سوم بهمن تا دهه اول اردیبهشت	دهه اول بهمن تا دهه دوم فروردین
غنچه یا غلاف	دهه اول اردیبهشت تا دهه دوم اردیبهشت	-	دهه اول اردیبهشت	دهه سوم فروردین تا دهه اول اردیبهشت
گل یا خوشه	دهه دوم اردیبهشت تا دهه اول خرداد	-	دهه اول خرداد تا	دهه اول اردیبهشت تا دهه سوم اردیبهشت
شیری شدن بذر	دهه اول خرداد تا دهه دوم خرداد	-	دهه دوم خرداد	دهه سوم اردیبهشت تا دهه اول خرداد
رسیدن بذر	دهه سوم خرداد تا دهه اول تیر	-	دهه سوم خرداد تا	دهه اول خرداد تا دهه سوم خرداد
کمون رشد	دهه دوم تیر	دهه دوم تیر	دهه اول تیر	دهه سوم خرداد

جدول ۴- نتایج مقایسه میانگین‌های ارتفاع تاج پوشش گونه *Stipa barbata* در ماه‌های مختلف تا مرحله اوج طی دوره ۴ ساله (۱۳۸۶-۱۳۸۹) در مراتع ندوشن استان یزد^۱

ماه	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹
فروردین ۱		۱۶/۹±۰/۸b	۲۰/۳±۱/۲d	۲۸/۱±۲/۰c
فروردین ۲		۲۱/۰±۱/۰a	۲۶/۸±۱/۶cd	۳۳/۴±۲/۸c
اردیبهشت ۱	۳۲/۹±d	۲۳/۳±۱/۳a	۳۰/۳±۱/۶c	۵۵/۶±۲/۹b
اردیبهشت ۲	۵۰/۸±۲/۲c		۵۲/۵±۲/۵b	۸۴/۳±۴/۳a
خرداد ۱	۷۴/۸±۳/۷b		۶۹/۹±۴/۶a	۹۱/۴±۴/۵a
خرداد ۲	۹۰/۱±۴/a			
تیر ۱	۹۰/۶±۴/a			
تیر ۲	۸۹/۲±۴/۷a			
مرداد ۱	۸۹a			
مرداد ۲	۹۰a			
شهریور ۱	۸۹/۷±۵/۱a			
شهریور ۲	۹۰/۰±۴/۷a			

(۱) حروف مشابه در هر ردیف بیانگر نبود تفاوت معنی دار بین مقادیر میانگین‌ها در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن می باشد

جدول ۵- نتایج مقایسه میانگین‌های قطر تاج پوشش گونه *Stipa barbata* در ماه‌های مختلف تا مرحله اوج طی دوره ۴ ساله (۱۳۸۶-۱۳۸۹) در مراتع ندوشن استان یزد^۱

ماه	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹
فروردین ۱		۲۴/۹±۲/۲a	۲۹/۶±۱/۹b	۳۷/۷±۲/۹a
فروردین ۲		۳۱/۵±۲/۷a	۳۶/۷±۲/۴ab	۳۹/۷±۲/۸a
اردیبهشت ۱	۲۹/۵±۲/۹a	۳۱/۸±۲/۵a	۳۸/۱±۲/۹a	۴۱/۶±۲/۹a
اردیبهشت ۲	۳۴/۴±۲/۹a		۴۱/۳±۳/۰a	۴۱/۶±۲/۹a
خرداد ۱	۳۶/۶±۳/۵a		۴۲/۹±۳/۲a	۴۰/۹±۳/۳a
خرداد ۲	۳۴/۵±۳/۲a			
تیر ۱	۳۷/۶±۳/۵a			
تیر ۲	۳۶/۹±۳/۸a			
مرداد ۱	۳۶/۰±۳/۷a			
مرداد ۲	۳۶/۸±۴/۱a			
شهریور ۱	۳۵/۶±۳/۶a			
شهریور ۲	۳۶/۰±۳/۹a			

(۱) حروف مشابه در هر ردیف بیانگر نبود تفاوت معنی دار بین مقادیر میانگین‌ها در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن می باشد

جدول ۶- نتایج مقایسه میانگین‌های ارتفاع تاج پوشش گونه *Stipa caucasica* در ماه‌های مختلف تا مرحله اوج طی دوره ۴ ساله (۱۳۸۶-۱۳۸۹) در مراتع ندوشن استان یزد^۱

ماه	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹
فروردین ۱		۸/۶±۰/۷b	۱۳/۶±۲/۵b	۱۶/۸±۱/۰c
فروردین ۲		۱۲/۵±۰/۹a	۱۵/۶±۰/۷b	۱۹/۵±۱/۳c
اردیبهشت ۱	۱۹/۹±۱/۱c	۱۲/۰±۰/۹a	۱۷/۶±۰/۹b	۲۷/۹±۱/۵b
اردیبهشت ۲	۲۷/۷±۱/۰b		۲۲/۶±۰/۹a	۳۶/۹±۲/۶a
خرداد ۱	۳۶/۰±۱/۸a		۲۶/۸±۱/۸a	
خرداد ۲	۳۶/۵±۱/۴a			
تیر ۱	۳۶/۳±۱/۹a			
تیر ۲	۳۵/۰±۱/۹a			
مرداد ۱	۳۴/۱±۱/۹a			
مرداد ۲	۳۳/۹±۱/۸a			
شهریور ۱	۳۲/۹±۱/۹a			
شهریور ۲	۳۳/۱±۲/۱a			

(۱) حروف مشابه در هر ردیف بیانگر نبود تفاوت معنی دار بین مقادیر میانگین‌ها در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن می باشد

جدول ۷- نتایج مقایسه میانگین‌های قطر تاج پوشش گونه *Stipa caucasica* در ماه‌های مختلف تا مرحله اوج طی دوره ۴ ساله (۱۳۸۶-۱۳۸۹) در مراتع ندوشن استان یزد^۱

ماه	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹
فروردین ۱		۱۸/۷±۲/۲a	۲۱/۳±۳/۲a	۲۸/۰±۳/۳a
فروردین ۲		۲۲/۱±۲/۶a	۲۵/۶±۲/۹a	۲۸/۳±۳/۴a
اردیبهشت ۱	۲۳/۹±۲/۰a	۲۳/۸±۲/۸a	۲۷/۱±۳/۱a	۲۹/۳±۳/۴a
اردیبهشت ۲	۲۷/۹±۲/۱a		۲۹/۱±۳/۴a	۲۹/۳±۳/۴a
خرداد ۱	۲۶/۴±۳/۴a		۲۹/۴±۳/۵a	
خرداد ۲	۲۷/۰±۳/۶a			
تیر ۱	۲۸/۰±۳/۶a			
تیر ۲	۳۰/۷±۲/۲a			
مرداد ۱	۲۷/۱±۳/۴a			
مرداد ۲	۲۵/۹±۳/۲a			
شهریور ۱	۲۶/۹±۳/۳a			
شهریور ۲	۲۶/۴±۳/۳a			

(۱) حروف مشابه در هر ردیف بیانگر نبود تفاوت معنی دار بین مقادیر میانگین‌ها در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن می باشد

جدول ۸- نتایج مقایسه میانگین‌های تغییرات ابعاد دو گونه *Stipa caucasica* و *Stipa barbata* در دوره ۴ ساله (۱۳۸۹-۱۳۸۶) در مراتع ندوشن استان یزد^۱

<i>Stipa barbata</i>		<i>Stipa caucasica</i>		
قطر تاج پوشش	ارتفاع تاج پوشش	قطر تاج پوشش	ارتفاع تاج پوشش	
۳۱/۲±۲/۱ ^{ab}	۳۷/۳±۱/۵ ^a	۳۷/۶±۳/۵ ^{ab}	۹۰/۶±۴/۹ ^a	۱۳۸۶
۲۶/۹±۱/۷ ^b	۱۲/۴±۰/۹ ^c	۳۱/۸±۲/۵ ^b	۲۲/۳±۱/۳ ^c	۱۳۸۷
۳۳/۱±۱/۸ ^a	۲۶/۹±۱/۶ ^b	۴۲/۹±۳/۲ ^a	۶۹/۹±۴/۶ ^b	۱۳۸۸
۳۳/۶±۱/۹ ^a	۳۷/۸±۲/۴ ^a	۴۰/۹±۳/۳ ^{ab}	۹۱/۴±۴/۵ ^a	۱۳۸۹

(۱) حروف مشابه در هر ستون بیانگر نبود تفاوت معنی دار بین مقادیر میانگین‌ها در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن می باشد

گسترده‌ای در طول سال برای اندازه‌گیری درصد پوشش این گیاهان در مراتع استپی وجود دارد. شروع آماربرداری در این مناطق تنها در سال‌های مرطوب از نیمه دوم فروردین ماه به بعد پیشنهاد می گردد. در دیگر سال‌ها محدودیت زمانی برای اندازه‌گیری درصد پوشش گیاهی در طول فصل رویش گیاهی وجود ندارد.

علاوه بر آن بر اساس نتایج این پژوهش بین داده‌های اوج قطر تاج پوشش هر یک از گونه‌ها در سال‌های بسیار خشک (۱۳۸۷)، خشک (۱۳۸۹)، معمول (۱۳۸۸) و مرطوب (۱۳۸۶) تفاوت معنی داری حاصل نیامده است (جدول ۸). در این سال‌های دامنه میزان بارندگی ۱۰۴ تا ۲۲۳ میلی متری بوده است. بنابراین با توجه به وقوع این دامنه بارندگی و متوسط بارندگی دراز مدت منطقه که به میزان ۱۲۵ میلی‌متر در سال می باشد (Yazd Meteorological Organization, ۲۰۱۰)، می توان از نتایج اندازه‌گیری‌های درصد پوشش گیاهی این دو گونه در یک منطقه که طی سال‌های مختلف و با بارندگی‌های متفاوت (باستثنای سال‌های بسیار خشک) حاصل آمده باشند در کنار هم استفاده نمود.

داده‌های ارتفاع تاج پوشش دو گونه مورد مطالعه در ۴ سال آمار برداری شده با میزان بارندگی‌های وقوع یافته آن‌ها هماهنگ نیست. به عنوان نمونه، در بارندگی کمتر وقوع یافته در سال ۱۳۸۹ نسبت به سال ۱۳۸۸، میزان ارتفاع گیاهان بیشتر شده و با مقدار سال مرطوب ۱۳۸۶ در یک گروه قرار گرفته‌اند. میزان دمای محیط ماه‌های دی تا فروردین در سال ۱۳۸۹ بیش از زمان مشابه در دیگر سال‌های مورد مطالعه بوده است. این وضعیت موجب آغاز زود هنگام رویش گیاهان در این سال شده است. در نتیجه گیاهان از بارندگی‌های اواخر زمستان و فروردین ماه بهره‌گیری بیشتری نموده و بر رشد طولی آن‌ها افزوده شده است. بروز اثرات متفاوت نوسانات بارندگی بر تغییرات تولید علوفه در مراتع استپی مناطق پشتکوه و ندوشن استان یزد که در گزارش‌های (Baghestani, Maybodi & Zare, ۲۰۰۶) و (Baghestani, Maybodi & Zare, ۲۰۱۱) درج شده در راستا نتایج این پژوهش می باشند.

خشکسالی سال ۱۳۸۷ بر فنولوژی گیاهان نیز تاثیر بارزی داشته است. گیاهان مورد مطالعه در مواجهه با این پدیده همچنان در مرحله رویشی تا زمان خشک شدن باقی مانده‌اند. به بیان دیگر مراحل فنولوژی در شرایط دمایی مشابه در دو سال خشک ۱۳۸۷ و مساعد ۱۳۸۶ بسیار متفاوت بوده است. بدیهی است رطوبت در دسترس گیاه در سال خشک ۱۳۸۷ نقش اساسی در این رابطه ایفا نموده است. با توجه به تکامل نیافتن مراحل

نامبردگان آغاز رشد در این گونه را در مراتع مرتفع سوهانک استان تهران اوایل فروردین، گل‌دهی در اواخر خرداد، بذردهی را در اواخر تیرماه گزارش می نمایند. (Bashari & Shahmoradi, ۲۰۰۴) آغاز رشد در گونه *Stipa hohanackeriana* را در نقاط کم ارتفاع استان قم (۱۹۰۰متری) در اسفندماه، گل‌دهی در اواسط اردیبهشت ماه تا اوایل خردادماه و زمان رسیدن بذر را اواخر خرداد تا اوایل تیرماه گزارش می نمایند. همچنین آغاز رشد این گونه در نقاط مرتفع استان (۲۵۰۰متری) اواخر فروردین ماه، گل‌دهی اواخر خرداد و زمان رسیدن بذر را در اواخر تیرماه گزارش شده است. (Moghimi, ۲۰۰۵) نیز دوره رشد را در این گونه متأثر از تغییرات ارتفاعی و اقلیمی رویشگاه آن می داند. نامبرده شروع رشد را اواسط اسفند تا اواخر فروردین، گل‌دهی در اواخر فروردین تا اواخر اردیبهشت ماه و زمان بذردهی را مصادف با اواخر اردیبهشت ماه تا نیمه دوم تیرماه گزارش نموده است. در مقایسه نتایج این پژوهش با دیگر مطالعات صورت گرفته، بارزترین اختلاف متعلق به آغاز دوره رشد این گونه در دهه اول بهمن ماه می باشد که در گزارشات دیگر طی اسفند تا فروردین ماه اعلام شده است. نتایج اعلام شده زمان گل‌دهی و بذردهی با برخی از نتایج دیگر گزارشات (خصوصاً زمان بذردهی) همخوانی دارد.

در رابطه با ابعاد این گونه در دیگر مناطق اطلاعات مکتوبی در دسترس نمی باشد. اما (Moghimi, ۲۰۰۵) ارتفاع را در گونه *Stipa hohanackeriana* تا ۸۰ سانتی متر گزارش نموده است که با حداکثر ارتفاع بروز یافته در گونه مورد مطالعه این منطقه به میزان ۹۱ سانتی‌متر نزدیک می باشد. اندازه قطر تاج پوشش این گونه در دوره مطالعه حداکثر به ۴۳ سانتی‌متر رسیده است.

نتایج بررسی اندازه قطر تاج پوشش دو گونه بوته‌ای *Stipa barbata* و *Stipa caucasica* بیانگر بروز نوسانات کم آن‌ها در ماه‌های مختلف طی دوره ۴ ساله بوده است. به طوری که تنها در اندازه قطر تاج پوشش گونه *Stipa barbata* در سال مرطوب ۱۳۸۶ تا نیمه دوم فروردین ماه روند افزایشی وجود داشته و از آن پس تغییرات فزاینده معنی داری در میزان قطر تاج پوشش این گونه حاصل نیامده است (جدول ۴ الی ۷). زیرا تاج پوشش این گیاهان در شرایط دشوار بواسطه رشد جاری اندک، تنک و در ترسالی‌ها انبوه می‌باشند. لیکن در هر دو حالت تغییر قابل ملاحظه‌ای در قطر تاج پوشش حاصل نیامد.

نظر به اینکه قطر تاج پوشش تابعی از درصد پوشش تاجی در عرصه می باشد، بنابراین با استناد به نتایج حاصله از این پژوهش دامنه زمانی

seasonal changes of production and utilization of range plants in 5 bioclimatic zones of Iran (Nodoshan Site In Yazd province), Final Report of Project, Agriculture & Natural Research Center of Yazd province, 95p. (In Persian)

5. Bashari, H. and Shahmoradi, A. A., 2004. Autecology of three range plants species *Ferula gumosa*, *Stipa hohenacheirana* & *Artemisia sieberi* in Ghom province, Iranian Journal of Range Desert Research, -287:(3)11 307, (in Farsi).

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

7. Feyzi, M.T., Khodagholi, M., Saeidfar, M. and Shahmoradi, A. A., 2003. Autecology of *Eurotia ceratoides* in Esfahan province, Iranian Journal of Range Desert Research, 408-387 :(4)10, (in Farsi).

8. Frank, A.B. and L.Hofmann. 1989. Relationship among grazing management, growing degree-days, and morphological development for native grasses on the Northern Great Plains. J. Range mang. 202-12:199.

9. Frank, A.B. and R.E.Ries. 1990. Effect of soilwater and nitrogen on morphological development of Crested and Western Wheatgrass. J. Range mang. 258-43:255.

10. Ghasriani, F., Heidari, H., 2000. Phenological study of some rangeland plants at Kurdistan Mountains, Pajouhesh & Sazandegi, 63-47:58, (in Farsi).

11. Hosaini, S. A., Abarsaji, G. A., 2006. Phenological study on 7 native halophyte range plants species on Incheh- Brron station of Golestan province, Pajouhesh & Sazandegi, 92-87 :69, (in Farsi).

12. Hoveizah, H., 1993. Introduction and phenology of *Cymbopogon olivieri* to improve warm steppe rangelands of Khuzestan, Final Report of Research, Research Institute of Forest and Rangelands, (in Farsi).

13. Iannucci A., Terribile, M. R., & Martiniello P. (2008). Effects of temprature and photoperriod on flowering time of forage legumes in a Mediterranean environment. Field Crops Research, 162-106,156.

14. Kumar, A. A., Shekh, A. M., & Kumar, M. (2008). Growth and yield response of soybean in relation to temperature, photo period and sunshine duration at Anand Gujarat, India. American –Euarsian Journal of Agronomy 50-45 ,(2)1.

فنولوژیکی گونه های مورد مطالعه این پژوهش در سال ۱۳۸۷، تعیین زمان وقوع مراحل فنولوژی در گونه های گیاهی مراتع مناطق خشک براساس درجه حرارت های تجمعی (GDD) که مورد نظر برخی از محققان می باشد (Papastylianou, & Bilalis, ۲۰۱۱, Frank & Ries, ۱۹۸۹) کافی به نظر نمی رسد. زیرا در بروز هر مرحله فنولوژیکی علاوه بر تامین دمای مورد نیاز آن مرحله، وجود حداقل رطوبت مورد نیاز گیاه در خاک لازم خواهد بود. در غیر این صورت گیاه قادر به عبور از آن مرحله فنولوژیکی نخواهد بود. در این راستا (Feyzi, et,al, ۲۰۰۳) در بررسی آت اکولوژی گونه *Eurotia ceratoides* در مراتع موته استان اصفهان به کامل نشدن مراحل فنولوژی این گیاه در اثر خشکسالی اشاره و علاوه بر مقدار بارندگی، پراکنش آن را در بروز مراحل فنولوژی موثر می داند. (Hoveizah, ۱۹۹۳) در بررسی فنولوژی گونه *Cymbopoyon oliveri* در استان خوزستان و (Mirhaji & Sanadgol, ۲۰۰۷) در مطالعه گونه های مرتعی ایستگاه همدان آبسرد نیز به تاثیر بارز عوامل رطوبت و دما در وقوع مراحل فنولوژی تاکید دارند.

در مناطق خشک و بیابانی کشور در آغاز فصل رشد، رطوبت کافی در خاک وجود دارد. در این شرایط چنانچه محیط زودتر گرم شود، آغاز رشد زود هنگام در گیاهان بروز می یابد. البته در مناطق گرم و خشک، آغاز فصل رشد متأثر از ریزش های جوی است. زیرا در آن مناطق دما برای رشد گیاهان فراهم و کمبود رطوبت عامل محدودیت در رشد محسوب می گردد. در دوره مطالعه، این پدیده در سال ۱۳۸۹ اتفاق افتاده است. برعکس در فصل پاییز دمای هوای محیط برای رشد گیاهان فراهم بوده و کمبود رطوبت خاک بیشتر مانع ادامه رشد در گیاهان عرصه می باشد. چنانچه بارندگی در این زمان اتفاق بیافتد، رشد گیاهان استمرار پیدا میکند و دوره رشد در آن سال طولانی تر می شود. این شرایط در دوره مطالعه در منطقه بروز نیافته است. با استناد به نتایج این پژوهش، تعیین زمان وقوع مراحل فنولوژی (خصوصاً زمان گل دهی) در هر گونه گیاهی بر اساس داده های درجه حرارت های تجمعی (GDD) تنها در شرایط بارندگی مشابه سال مطالعه آن کاربرد خواهد داشت.

منابع مورد استفاده

1. Akbarzadeh, M., Mirhaji, T., 2002 Study of several important range plants in Polor region, Iranian Journal of Range Desert Research, 140-7:121, (in Farsi).
2. Baghestani, Maybodi, N., 1993., The study of plant commiunities based on geomorphologic units and soil in Nodushan drainage basin area Yazd province, MSc thesis, Faculty of Natural Resources, Tehran University, 293p, (in Farsi).
3. Baghestani Maybodi, N., & Zare, M. T. (2007). Investigation of Relationship Between Annual Precipitation and Yield in Steppic Range of Poosht-kooch Region of Yazd Province, Pajouhesh & Sazandegi, 107-103 ,75, (in Farsi).
4. Baghestani Maybodi, N., & M.T.Zare, 2011. Study of

days in multiple- temperature experiment. J.Range mang.416-410:(5)48.

19. Saeidfar, M., 2000, Study of range plants phenology in Semirom region, Iranian Journal of Range Desert, 120-76 :(2)7, (in Farsi).

20. Sanadgol, A., 2003. The short-term effects of two grazing systems and three grazing intensities phenology of Bromus tomentellus. Iranian Journal of Range Desert Research, 356-339:(3)10, (in Farsi).

21. Yazd Meteorological Organization, 2010. Monthly and annual statistics of meteorological stations in Nodushan Yazd, Yazd, (in Farsi).

15. Mirhaji, T., Sanadgol, A., 2007. Study the growth degree day's requirement for phenological stages of important range species in Homand, Iranian Journal of Range Desert Research, 221-212 :(3) 13, (in Farsi).

16. Moghimi, J., 2005. Introduction of some of the important range species, Tehran, Arvan Press, 669pp, (in Farsi).

17. Papastylianou, P. T., & Bilalis, D. (2011). Flowering in sulla and Persian clover as affected by sowing date in a Mediterranean environment. Australian Journal of Crop Science 1304-1298 ,(10)5.

18. Romo, J. T., and Eddleman, L.E. 1995. Use of degree

