

## مطالعه فنولوژی گونه‌های مهم مرتعی و خاک مرتع به منظور مدیریت زمان ورود و خروج دام در مراتع نیمه استپی البرز میانی

سعید رشوند<sup>\*۱</sup>

\*۱- نویسنده مسئول، عضو هیئت علمی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران

پست الکترونیک: saeedrashvand@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۲/۷/۸

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۲/۱۵

### چکیده

مطالعه پدیده‌های زیستی گیاهان مرتعی برای تعیین زمان ورود و خروج دام و جمع‌آوری بذر اهمیت زیادی دارد. اطلاعات از فنولوژی گیاهان و خاک مرتع برای ورود دام لازم است. این تحقیق در مراتع نیمه‌استپی کوهستانی الموت قزوین طی سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۹ بمدت ۴ سال اجرا شد. از میان ۸۲ گونه گیاهی شناسایی شده شش گونه کلید انتخاب شد که ۴ گونه آن گندمی شامل *Thymus*، *Agropyron intermedium* و *Festuca ovina*، *Bromus tomentellus*، *Dactylis glomerata* و *Artemisia aucheri* بودند. از هر گونه ۱۰ پایه انتخاب گردید و فنولوژی آنها بررسی شد. گونه‌های گندمی کلید دوره رویش از نیمه اول اردیبهشت آغاز و تا آخر ماه کامل شد. گلدهی آنها از هفته آخر اردیبهشت شروع و تا نیمه اول خرداد بمدت ۱۵ تا ۱۸ روز ادامه داشت و از نیمه دوم خرداد بمدت ۱۰ تا ۱۵ روز دوره بذردهی‌شان طول کشید. گونه *Thymus kotschyanus* رویش از نیمه اول اردیبهشت آغاز و حدود ۳۰ تا ۳۵ روزه کامل گردید. از دهه دوم خرداد ماه گلدهی آغاز شد و بمدت ۱۵ تا ۱۷ روز دوره آن کامل شد. مرحله رسیدن بذر از اواخر دهه سوم خردادماه شروع گردید و حدود ۱۰ تا ۱۳ روز طول کشید. گونه *Artemisia aucheri* رشد رویشی از نیمه دوم اردیبهشت آغاز تا دهه دوم شهریورماه ادامه داشت. بذردهی آن از اوایل دهه دوم شهریورماه شروع تا آخر مهرماه بطول انجامید. بررسی خاک مراتع نشان داد که بطور نسبی از پایان اردیبهشت‌ماه بسیار کم بوده و آمادگی ورود دام به مرتع را دارد. بر اساس مطالعات فنولوژی گونه‌های کلید و شرایط خاک، زمان ورود دام اوایل خردادماه می‌باشد و بر اساس بررسی تولید و درصد مصرف گونه‌های کلید و مقایسه آن با حد بهره‌برداری مجاز زمان خروج دام نیمه دوم مردادماه توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آمادگی مرتع، زمان مناسب ورود دام به مرتع، زمان مناسب خروج دام از مرتع، فنولوژی، قزوین.

### مقدمه

متوسط تا فقیر و خیلی فقیر محسوب می‌شود (ویژه‌نامه سازمان جنگلها و مراتع کشور). آمادگی مرتع ایجاب می‌کند که به گیاهان فرصت داده شود تا مواد غذایی لازم را برای رشد بعدی خود ذخیره نمایند. یکی از راه‌حل‌های مناسب برای تشخیص زمان بهره‌برداری از مراتع، استفاده از مطالعه فنولوژی، شناخت و بررسی تاریخ بروز پدیده‌های زیستی

از مشکلات عمده مراتع ایران، عدم اعمال مدیریت چرای بوده که در نهایت منجر به بهره‌برداری غیر اصولی و نابهنگام از علوفه طبیعی مراتع و همچنین چرای بیش از ظرفیت شده است. بر این اساس قسمت اعظم مراتع کشور دارای سیر قهقرایی بوده و از نظر وضعیت در زمره مراتع

*Elymus* را در شمال فارس بررسی کرد و نتیجه گرفت که گونه *Elymus hispidus var. villosus* حدود یک هفته زودتر از گونه *Elymus pertenuis* رشد رویشی، مراحل گلدهی و ریزش بذر خود را انجام می‌دهد.

سعیدفر (۱۳۷۹) فنولوژی گونه *Bromus tomentellus* را در منطقه سمیرم مطالعه نموده و گزارش داد که رشد رویشی این گونه از نیمه دوم اسفند آغاز و تا دهه اول اردیبهشت به اتمام می‌رسد. خوشه‌ها از اواسط اردیبهشت ظاهر و بمدت ۱۰ تا ۱۵ روز ادامه می‌یابد. گلدهی این گیاه از اوایل خرداد آغاز و حدود ۱۰ روز کامل می‌شود. رسیدن بذر از نیمه دوم خرداد آغاز و حداکثر تا اواسط تیرماه طول می‌کشد و سرانجام ریزش بذر از دهه سوم تیرماه آغاز می‌شود. اکبرزاده (۱۳۷۹) در ایستگاه همدان آبسرد فنولوژی گونه *Bromus tomentellus* را در طی ۳ سال بررسی کرد. وی گزارش کرد که این گونه رویش خود را از اواخر اسفند تا اوایل فروردین آغاز و تا اواسط اردیبهشت کامل می‌کند. از اواسط اردیبهشت تا پایان این ماه به خوشه رفته و از اواخر اردیبهشت تا اوایل خرداد گل می‌دهد. از اواسط خرداد تا اواسط تیرماه بذر تشکیل شده و می‌رسد تا اوایل مرداد بذرها ریزش کرده و مرحله خواب تابستانه فرا می‌رسد. صادقیان (۱۳۸۰) در قرق ده بید با ارتفاع ۲۴۵۰ متر از سطح دریا فنولوژی گونه *Bromus tomentellus* را طی سه سال بررسی نموده است. وی گزارش کرد که رویش این گیاه با توجه به سال‌های مختلف از اواسط اسفند تا اوایل اردیبهشت و مرحله خوشه‌دهی از یازدهم اردیبهشت تا بیستم این ماه، و مرحله تشکیل و رسیدن بذر از ۱۵ خرداد تا ۱۰ تیرماه می‌باشد.

قصریانی (۱۳۷۸) در بررسی هشت گونه مرتعی در ایستگاه خرکه کردستان و میرحاجی (۱۳۷۸) و Mirhaji و Sanadgol (۲۰۰۷) در بررسی فنولوژی پنج گونه درمنه سمنان و پنج گونه مهم مرتعی در استان تهران پس از بررسی به این نتیجه رسیدند که تغییرات درجه حرارت هوا و بارندگی از مهمترین عامل در شکل‌گیری مراحل فنولوژی می‌باشند. اکبرزاده و میرحاجی (۱۳۸۰) فنولوژی چند گونه

مختلف در گیاهان است. گونه‌های گیاهی دارای مراحل فنولوژی متفاوتی می‌باشد. برای تعیین زمان مناسب خروج دام از مرتع از روش ارزیابی درصد بهره‌برداری شده از گونه‌های اصلی مرتع و مقایسه آن با حد بهره‌برداری مجاز آنها استفاده می‌شود. محققان زیادی از جمله Menke و Trica (۱۹۸۱)؛ Frank و Hofman (۱۹۸۹)؛ Bertiller و همکاران (۱۹۹۱) و Frank (۱۹۹۶) در مطالعاتشان بر روی عوامل اقلیمی، به این نتیجه رسیدند که درجه حرارت قویترین اثر را روی نمو گیاه از جمله بر روی طول دوره رویش و مراحل فنولوژیکی گیاهان دارد. Vashistha و همکاران (۲۰۱۰) در تحقیقی با کشت دو گونه دارویی و معطر *Angelica glauca* و *Angelica archangelica* تغییرات ویژگی‌های فنولوژیکی را در دو منطقه آب و هوایی متفاوت واقع در قسمت غربی هیمالیا در هند بررسی کردند، نتایج آنان نشان داد که هر دو گونه در هر دو منطقه از نظر شروع مراحل فنولوژی شامل: شروع رشد، مرحله رشد رویشی، گلدهی، میوه‌دهی و خشک‌شدن دارای تفاوت زمانی می‌باشند (Mahall et al., 2010). فنولوژی دو گونه *Styrax officinalis* (گونه خزان‌کننده) و *Arctostaphylos glauca* (گونه همیشه سبز) را در سایت‌های کوچک برون‌زدگی‌های سنگی در کالیفرنیا جنوبی در طی چند سال خشک، مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنان نشان داد که طول عمر برگ‌ها در گونه *Styrax officinalis* بطور 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 بوقوع 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 در این گونه دارد، در حالی که گونه *Arctostaphylos glauca* تحت تأثیر تغییرات فنولوژیکی و مورفولوژیکی وسیع قرار گرفته که نشان‌دهنده انعطاف‌پذیری سازگار یا تنشی در این گونه است.

طیبی خرمی (۱۳۷۶) فنولوژی دو گونه مرتعی از جنس

ساله براساس نزدیک‌ترین ایستگاه کلیماتولوژی باغ کلايه در ارتفاع ۱۳۵۰ متر از سطح دریا ۳۸۹ میلی‌متر و با احتساب گرادیان ارتفاع بر اساس ۴ ایستگاه بارندگی برای ارتفاع ۲۴۰۰ متر در محل اجرای طرح ۵۸۴ میلی‌متر برآورد شده است. دمای بیشینه ۲۵، دمای کمینه ۲/۳ و دمای متوسط ۱۳/۸ درجه سانتی‌گراد است. نوع دام توده‌های آمیخته ۷۰ درصد محلی، ۲۰ درصد فشندی و ۱۰ درصد آن قمی و متفرقه می‌باشد. ترکیب گله به نسبت ۳۰ درصد بز و ۷۰ درصد گوسفند می‌باشد. نظام بهره‌برداری از این مرتع بصورت سنتی و روستایی است. فصل رویش از اواخر فروردین لغایت نیمه دوم شهریور می‌باشد. دوره چرای در منطقه بر اساس پروانه چرای مرتع‌داری از ۲۵ اردیبهشت لغایت پایان مهرماه و بمدت ۱۵۵ روز تعیین شده است. از نظر فیزیونومی گیاهی منطقه پوشش گیاهی علفی - بوته‌زار است و تیپ گیاهی منطقه *Agropyron intermedium* - *Astragalus microcephalus* می‌باشد. تعداد گونه‌های شناسایی شده در فهرست فلورستیک منطقه، ۸۲ گونه می‌باشد. منطقه مورد مطالعه دارای تیپ فیزیوگرافی کوهستانی و خاک لومی و لومی رسی دارد.

مرتعی را در پلور بررسی نمودند و به نتیجه رسیدند که در ظهور مراحل فنولوژی گیاه درجه حرارت عامل بسیار مؤثری می‌باشد. هدف از این تحقیق، مطالعه فنولوژی گونه‌های مهم مرتعی و خاک مرتع به منظور مدیریت زمان ورود و خروج دام در مراتع نیمه‌استپی البرز میانی می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

### معرفی منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در استان قزوین در فاصله ۱۰۰ کیلومتری شمال‌شرقی از شهر قزوین در محدوده بخش الموت شرقی قرار دارد. موقعیت جغرافیایی آن بین ۳۶ درجه ۲۱ دقیقه ۷ ثانیه شمالی و ۵۰ درجه ۳۲ دقیقه ۱۸ ثانیه شرقی در ارتفاع ۲۴۰۰ متر از سطح دریا در جهت شمال‌غربی واقع شده است. مراتع بیلاقی ۴۲۰۰ هکتار وسعت دارد و بخشی از حوزه آبخیز الموت رود است. اقلیم منطقه مطابق روش ضریب دومارتین جزو اقلیم نیمه‌خشک می‌باشد. بر اساس منحنی آمبروترمیک در یک دوره ۳۰ ساله در منطقه مورد مطالعه طول فصل مرطوب ۷ ماه و فصل خشک ۵ ماه می‌باشد. میزان بارندگی میانگین ۳۰

جدول ۱- مقایسه مقادیر دما و بارندگی در مرتع الموت در سال‌های مورد مطالعه طرح

| سال  | فاکتور  | فروردین | اردیبهشت | خرداد | تیر  | مرداد | شهریور | مهر  | آبان  | آذر  | دی   | بهمن | اسفند | میانگین |
|------|---------|---------|----------|-------|------|-------|--------|------|-------|------|------|------|-------|---------|
| ۱۳۸۱ | دما     | ۱۰/۰    | ۱۵/۸     | ۲۲/۰  | ۲۳/۸ | ۲۵/۰  | ۲۳/۳   | ۱۸/۹ | ۱۲/۸  | ۱/۷  | ۱/۹  | ۵/۶  | ۴/۰   | ۱۳/۸    |
| ۱۳۸۱ | بارندگی | ۱۶۳/۲   | ۸۶/۰     | ۱۵/۵  | ۰/۰  | ۲/۷   | ۰      | ۶۴/۱ | ۷۱/۴  | ۱۳/۵ | ۱۵/۰ | ۲۳/۵ | ۱۱۹/۵ | ۵۸۴/۴   |
| ۱۳۸۱ | دما     | ۱۴/۴    | ۱۸/۵     | ۲۱/۶  | ۲۱/۶ | ۲۵/۵  | ۲۴/۳   | ۱۷/۱ | ۱۳/۶  | ۵/۸  | -۳/۷ | -۳   | ۸/۹   | ۱۳/۹    |
| ۱۳۸۱ | بارندگی | ۷       | ۵/۵      | ۵     | ۱۵/۵ | ۱۶۰   | ۵/۹    | ۴/۸  | ۰/۵   | ۷۲/۴ | ۲۲   | ۳۸   | ۱۳/۷  | ۱۹۰/۹   |
| ۱۳۸۱ | دما     | ۸/۴     | ۱۵/۲     | ۲۰/۷  | ۲۵   | ۲۳/۵  | ۲۱/۳   | ۱۹   | ۱۰/۱  | ۵/۵  | ۳/۱  | ۵/۹  | ۸/۹   | ۱۳/۹    |
| ۱۳۸۱ | بارندگی | ۸۷/۱    | ۴۸       | ۱۲/۵  | ۰    | ۰     | ۳۲     | ۶    | ۱۰۸/۵ | ۳۵/۵ | ۲۶/۵ | ۹۳   | ۲۰/۵  | ۴۶۹/۶   |
| ۱۳۸۱ | دما     | ۱۱/۸    | ۱۵/۶     | ۲۳/۱  | ۲۶/۶ | ۲۵/۲  | ۲۲/۸   | ۱۶/۵ | ۱۲/۱  | ۴/۶  | ۷/۶  | ۴/۷  | ۹/۹   | ۱۵      |
| ۱۳۸۱ | بارندگی | ۷۱/۵    | ۱۳۵      | ۱     | ۰    | ۲     | ۱      | ۹    | ۷۶/۹  | ۲۷/۵ | ۱۰   | ۴۹/۷ | ۶۱/۸  | ۴۴۵/۴   |

## روش تحقیق

تعیین زمان مناسب ورود دام به مرتع: برای تشخیص

آمادگی مرتع به منظور ورود دام از اطلاعات فنولوژی گیاهان کلید و وضعیت رطوبت خاک مرتع استفاده می‌گردد. ابتدا کل

جاری بر روی بوته و در گیاهان خوابیده طول اندام‌های رویشی در نظر گرفته شد.

رطوبت خاک: رطوبت خاک بصورت ظاهری ارزیابی شد. بدین ترتیب که گاو رو شدن سطح خاک معیار ورود دام در مرتع بوده و آن حالتی از خاک است که در صورت ورود انسان و یا دام جای پای خیلی مشخصی از آن برجای نماند. برای تعیین این مهم از ابتدای فصل رویش به فاصله زمانی ۷ روز یکبار از عرصه بازدید بعمل آمده و اطلاعات در فرم‌هایی که بدین منظور تهیه شده بود، تعیین گردید. روزهای مرطوب با علامت مثبت و روزهای خشک با علامت منفی در تاریخ‌های بازدید شده در جدول ثبت شد.

تشخیص زمان مناسب خروج دام از مرتع: برای تعیین زمان مناسب خروج دام از مرتع موارد زیر مورد توجه قرار گرفت.

- درصد بهره‌برداری شده از گونه‌های اصلی مرتع و مقایسه آن با حد بهره‌برداری مجاز آنها (حد بهره‌برداری مجاز گونه‌های معرف مرتع در قالب طرح جداگانه‌ای بررسی شده است).

- برای تعیین درصد بهره‌برداری گونه‌های کلید در ماه‌های مختلف از روش برداشت داخل و خارج قرق استفاده شد (طرح بررسی تغییرات فصلی تولید و مصرف گیاهان مرتعی در سایت کوهستانی الموت قزوین همزمان با طرح ورود و خروج انجام شد).

## نتایج

میزان بارندگی در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ به میزان ۵۸۴ میلی‌متر و میانگین دما ۱۳/۸ درجه سانتی‌گراد بود که جزو سال‌های تر و میانگین بارندگی در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ به میزان ۱۹۱ میلی‌متر و میانگین دما ۱۳/۹ درجه سانتی‌گراد بود که جزو سال‌های خشک از نظر آب و هوایی می‌باشند که به ترتیب طول فصل مرطوب اولی حدود ۸ ماه و طول فصل خشک دومی حدود ۹ ماه می‌باشد. میزان بارندگی در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ به میزان ۴۷۰ میلی‌متر و میانگین دما ۱۳/۹ درجه سانتی‌گراد بود که جزو سال‌های میانگین

گونه‌های موجود در مرتع شناسایی گردید؛ سپس از بین ۸۲ گونه شناسایی شده شش گونه کلید به ترتیب شامل ۴ گونه گندمی دائمی و ۲ گونه بوته‌ای تعیین شد. این ۴ گونه گندمی انتخاب شده حدود ۳۵٪ تولید نسبی علوفه مرتع را بخود اختصاص داده است که بیشترین فراوانی و تراکم را در بین گونه‌ها دارند، همچنین ۲ گونه بوته انتخاب شده در حدود بیش از ۱۰٪ تولید نسبی علوفه مرتع و نزدیک به ۱۲٪ علوفه مصرفی مرتع را بخود اختصاص داده‌اند.

مشخصات شش گونه کلید مورد بررسی بشرح زیر است:

۱- گیاه دائمی گندمی *Agropyron intermedium* از خانواده گندمیان (Poaceae)

۲- گیاه دائمی گندمی *Bromus tomentellus* از خانواده گندمیان

۳- گیاه دائمی گندمی *Dactylis glomerata* از خانواده گندمیان

۴- گیاه دائمی گندمی *Festuca ovina* از خانواده گندمیان

۵- گیاه بوته‌ای *Thymus kotschyanus* از خانواده نعناعیان (Lamiaceae)

۶- گیاه بوته‌ای *Artemisia aucheri* از خانواده استراسه (Asteraceae)

از هر گونه کلید ۱۰ پایه انتخاب گردید. برای مطالعه فنولوژی در مرحله رویشی هر ۱۵ روز و در مرحله زایشی هر ۷ روز یکبار از پایه‌های انتخاب شده بازدید گردید و مراحل فنولوژی یادداشت‌برداری شد. این مراحل عبارتند بودند از:

- آغاز و خاتمه مرحله رویشی

- آغاز و خاتمه مرحله گلدهی (متوسط)؛ ظهور ساقه‌های گل و خوشه گل در مورد گندمیان و در فوربها و بوته‌ای‌ها ظهور جوانه‌های گل مورد توجه قرار گرفت.

- آغاز و خاتمه مرحله رسیدن بذر

- مرحله خشک شدن

ارتفاع در گندمیان و فوربها، ارتفاع کل گیاه از سطح خاک و در بوته‌ای‌ها ارتفاع متوسط رشد سبزینه‌ای سال

روبه افزایش بود ولی بارندگی‌های بهاره شرایط خشکی را تغییر داد و کمبود آب سدها و چاه‌های کشاورزی در سطح کشور با این بارندگی جبران شد. بر این اساس منحنی آمبروترمیک ۶ ماه فصل مرطوب وجود داشت، البته ۲ ماه از این فصل مرطوب در زمان رویش گیاهان مرتعی رخ داد و این امر باعث شده گونه‌هایی که در ابتدای رویششان نیاز به رطوبت بالا و یا حساس به رطوبت هستند و بصورت خفته و غیرفعال در سال‌های خشک و کم بارش به سر می‌برند رویش داشته باشند. این امر باعث شد که در سال‌های ۸۸ و ۸۹ گونه‌های پهن برگ *Stachys*, *Phlomis olivieri* و *inflata* و *Ficaria kochii* گندمیان یکساله و گونه‌های پیازدار از *Poa bulbosa*, *Hordeum bulbosum* و *Allium sp.* بصورت توده‌ای و کلنی زیست نمایند. به همین منظور در سال‌های ۸۸ و ۸۹ از نظر تنوع گونه‌های حساس به رطوبت محدودیتی وجود نداشت.

محسوب می‌شود؛ طول فصل مرطوب ۷ ماه و طول فصل خشک ۵ ماه است. میزان بارندگی در سال زراعی جاری ۱۳۸۸-۸۹ به میزان ۴۴۵ میلی‌متر و میانگین دما ۱۵/۱ درجه سانتی‌گراد می‌باشد که جزو سال‌های نزدیک به میانگین درازمدت محسوب می‌شود که طول فصل مرطوب ۶ ماه و طول فصل خشک آن ۶ ماه می‌باشد. خشکسالی در سال ۸۷ باعث شده که حدود ۴ ماه طول فصل مرطوب نسبت به سال ۸۸ و حدود ۵ ماه نسبت به سال ۸۶ کاهش یابد. به‌هرحال انتظار می‌رفت که سال ۸۸ هم مانند سال ۸۷ از نظر تولید علوفه وضع نابسامانی داشته باشد و جزو سال‌های خشک محسوب شود ولی با بارش باران‌های بهاره در ماه‌های فروردین، اردیبهشت و خرداد به ترتیب ۸۷/۱، ۴۸ و ۱۲/۵ میلی‌متری موجب افزایش رطوبت خاک گردید. در سال ۸۹ هم ریزش‌های زمستانی به‌ویژه برف به مقدار کمی ریزش داشت و روند تغییرات آب و هوایی نسبت به میانگین خیلی مساعد نبود، از طرفی میانگین دمای ماهانه

شکل ۱- مراحل فنولوژی گونه‌های کلید در سایت کوهستانی الموت قزوین در سال ۱۳۸۶

| ع. ک. | فروردین |   |   |   |   | اردیبهشت |   |   |   |   | خرداد |   |   |   |   | تیر |   |   |   |   | مرداد |   |   |   |   | شهریور |   |   |   |   | مهر |   |   |   |   |
|-------|---------|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|--------|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
|       | ه       | ز | س | ت | ج | ه        | ز | س | ت | ج | ه     | ز | س | ت | ج | ه   | ز | س | ت | ج | ه     | ز | س | ت | ج | ه      | ز | س | ت | ج | ه   | ز | س | ت | ج |
| Ag.in |         |   |   |   |   |          |   |   |   |   |       |   |   |   |   | *   | * | * | * | * | *     | * | * | * | * | *      | * | * | * | * | *   | * | * |   |   |
| Ar.au |         |   |   |   |   |          |   |   |   |   |       |   |   |   |   |     |   |   |   |   |       |   |   |   |   |        |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| Br.to |         |   |   |   |   |          |   |   |   |   |       |   |   |   |   |     |   |   |   |   |       |   |   |   |   |        |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| Da.gl |         |   |   |   |   |          |   |   |   |   |       |   |   |   |   |     |   |   |   |   |       |   |   |   |   |        |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| Fe.ov |         |   |   |   |   |          |   |   |   |   |       |   |   |   |   |     |   |   |   |   |       |   |   |   |   |        |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| Th.ko |         |   |   |   |   |          |   |   |   |   |       |   |   |   |   |     |   |   |   |   |       |   |   |   |   |        |   |   |   |   |     |   |   |   |   |

شکل ۲- مراحل فنولوژی گونه‌های کلید در سایت کوهستانی الموت قزوین در سال ۱۳۸۷

| ع. ک. | فروردین |   |   |   |   | اردیبهشت |   |   |   |   | خرداد |   |   |   |   | تیر |   |   |   |   | مرداد |   |   |   |   | شهریور |   |   |   |   | مهر |   |   |   |   |
|-------|---------|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|--------|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
|       | ه       | ز | س | ت | ج | ه        | ز | س | ت | ج | ه     | ز | س | ت | ج | ه   | ز | س | ت | ج | ه     | ز | س | ت | ج | ه      | ز | س | ت | ج | ه   | ز | س | ت | ج |
| Ag.in |         |   |   |   |   |          |   |   |   |   |       |   |   |   |   |     |   |   |   |   |       |   |   |   |   |        |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| Ar.au |         |   |   |   |   |          |   |   |   |   |       |   |   |   |   |     |   |   |   |   |       |   |   |   |   |        |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| Br.to |         |   |   |   |   |          |   |   |   |   |       |   |   |   |   |     |   |   |   |   |       |   |   |   |   |        |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| Da.gl |         |   |   |   |   |          |   |   |   |   |       |   |   |   |   |     |   |   |   |   |       |   |   |   |   |        |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| Fe.ov |         |   |   |   |   |          |   |   |   |   |       |   |   |   |   |     |   |   |   |   |       |   |   |   |   |        |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| Th.ko |         |   |   |   |   |          |   |   |   |   |       |   |   |   |   |     |   |   |   |   |       |   |   |   |   |        |   |   |   |   |     |   |   |   |   |

شکل ۳- مراحل فنولوژی گونه‌های کلید در سایت کوهستانی الموت قزوین در سال ۱۳۸۸

| ع. ک  | فروردین |   |   |   |   | اردیبهشت |   |   |   |   | خرداد |   |   |   |   | تیر |   |   |   |   | مرداد |   |   |   |   | شهریور |   |   |   |   | مهر |   |   |   |   |
|-------|---------|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|--------|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
|       | ه       | ز | س | چ | پ | ه        | ز | س | چ | پ | ه     | ز | س | چ | پ | ه   | ز | س | چ | پ | ه     | ز | س | چ | پ | ه      | ز | س | چ | پ | ه   | ز | س | چ | پ |
| Ag.in |         |   |   |   |   | ۷        | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷      | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ |
| Ar.au |         |   |   |   |   | ۷        | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷      | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ |
| Br.to |         |   |   |   |   | ۷        | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷      | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ |
| Da.gl |         |   |   |   |   | ۷        | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷      | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ |
| Fe.ov |         |   |   |   |   | ۷        | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷      | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ |
| Th.ko |         |   |   |   |   | ۷        | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷      | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ |

شکل ۴- مراحل فنولوژی گونه‌های کلید در سایت کوهستانی الموت قزوین در سال ۱۳۸۹

| ع. ک  | فروردین |   |   |   |   | اردیبهشت |   |   |   |   | خرداد |   |   |   |   | تیر |   |   |   |   | مرداد |   |   |   |   | شهریور |   |   |   |   | مهر |   |   |   |   |
|-------|---------|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|--------|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
|       | ه       | ز | س | چ | پ | ه        | ز | س | چ | پ | ه     | ز | س | چ | پ | ه   | ز | س | چ | پ | ه     | ز | س | چ | پ | ه      | ز | س | چ | پ | ه   | ز | س | چ | پ |
| Ag.in |         |   |   |   |   | ۷        | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷      | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ |
| Ar.au |         |   |   |   |   | ۷        | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷      | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ |
| Br.to |         |   |   |   |   | ۷        | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷      | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ |
| Da.gl |         |   |   |   |   | ۷        | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷      | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ |
| Fe.ov |         |   |   |   |   | ۷        | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷      | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ |
| Th.ko |         |   |   |   |   | ۷        | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷     | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷      | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۷   | ۷ | ۷ | ۷ | ۷ |

|       |        |        |          |
|-------|--------|--------|----------|
| ۷     | گل‌دهی | b      | بخشک شده |
| رویشی | گل‌دهی | بذردهی | خشک شده  |

دهه سوم تیر پایان می‌یابد. در این مدت حداقل دمای هوا ۱۵/۷ و حداکثر ۳۲/۹ درجه سانتی‌گراد است. از نیمه دوم مرداد بتدریج با کم شدن رطوبت هوا و افزایش گرما بذرها خشک‌شده و بتدریج می‌ریزد. در این زمان، حداقل دمای هوا ۱۵/۷ و حداکثر ۳۲/۹ درجه سانتی‌گراد است. بعد از طی زمان معین گیاه کاملاً خشک شده و بلافاصله پس از خواب موقت، گیاه در پاییز با شروع سرما در اوایل آبان‌ماه به خواب زمستانی می‌رود. شروع فعالیت مجدد گیاه در سال آینده ادامه پیدا می‌کند. میانگین حداکثر ارتفاع گیاه در طول دوره رشد در طی سال‌های مورد بررسی ۷۲ سانتی‌متر است.

گونه *Artemisia aucheri* ابتدای مرحله رشد رویشی از نیمه دوم اردیبهشت آغاز و تا دهه اول تیرماه ادامه می‌یابد. طول دوره حدود ۴۵-۵۵ روز و حداقل دمای هوا ۱۱ و حداکثر ۲۶/۴ درجه سانتی‌گراد است. گلدهی از دهه دوم تیر همراه با بالا رفتن درجه حرارت هوا آغاز و تا دهه دوم

فنولوژی ۶ گونه کلید مرتعی بر اساس میانگین سال‌های ترسالی و خشکسالی تعیین شده که بشرح ذیل است. گونه *Agropyron intermedium* ابتدای مرحله رشد رویشی از دهه اول اردیبهشت شروع می‌گردد. در این شرایط حداقل دمای هوا ۹/۵ و حداکثر ۲۳/۶ درجه سانتی‌گراد است و گیاه از نظر آب و رطوبت مشکلی ندارد و تنها مناسب بودن دمای هوا عاملی برای شروع رشد محسوب می‌شود و انتهای آن اوایل خرداد به اتمام می‌رسد. مرحله گلدهی از اوایل خرداد آغاز می‌شود در این زمان حداقل دمای هوا ۱۲/۷ و حداکثر ۳۰/۱ درجه سانتی‌گراد است. طول این مدت بستگی زیادی به درجه حرارت همان سال و به خصوص بارندگی و رطوبت ماه‌های قبل و همچنین سال‌های قبل دارد. معمولاً طول این دوره حدود ۳۵-۳۰ روز است و دهه اول تیر گلدهی کامل می‌شود. مرحله بذردهی از دهه دوم تیر شروع و در سال‌های ترسالی تا انتهای دهه اول مرداد و در سال‌های خشکسالی ابتدای

ادامه دارد. میانگین حداکثر ارتفاع گیاه در طول دوره رشد در طی سال‌های مورد بررسی ۵۹/۳ سانتی‌متر است.

گونه *Dactylis glomerata*، مراحل فنولوژی این گونه مشابه گونه *Bromus tomentellus* است. پس از سیری شدن خواب زمستانه و با مناسب شدن درجه حرارت مرحله رشد رویشی از نیمه اول اردیبهشت شروع و تا هفته اول خردادماه ادامه می‌یابد، در طول این دوره حداقل دمای هوا ۹/۱ و حداکثر ۲۴/۲ درجه سانتی‌گراد است. مرحله گلدهی از اول خردادماه همراه با افزایش دما آغاز می‌شود. طول این دوره کوتاه تا زمان باز شدن گل‌ها ۱۰ تا ۱۵ روز است. گلدهی همراه با کاهش رطوبت و افزایش درجه حرارت هوا شروع می‌شود. دمای هوا در این مرحله حداقل ۱۲/۵ و حداکثر ۳۰/۱ درجه سانتی‌گراد است. مرحله رسیدن بذر در این گونه از اواسط خردادماه شروع می‌شود و بتدریج با گرم شدن هوا و کاهش رطوبت محیط بذرها شروع به رسیدن می‌کنند که حدود ۱۵ تا ۲۰ روز طول می‌کشد. بذرها در دهه اول تیرماه شروع به ریزش می‌کنند که در این زمان حداقل دمای هوا ۱۵/۷ و حداکثر ۳۲/۹ درجه سانتی‌گراد است. این گونه بعد از ریزش بذرها خود به مرور زمان خزان می‌کند و خواب موقت آغاز می‌شود. با شروع فصل سرما در اوایل آبان‌ماه، گیاه وارد خواب زمستانه می‌شود. میانگین حداکثر ارتفاع گیاه در طول دوره رشد در طی سال‌های مورد بررسی ۵۰/۱ سانتی‌متر است.

گونه *Festuca ovina*، مراحل فنولوژی این گونه مشابه گونه *Bromus tomentellus* و *Dactylis glomerata* است. ابتدای مرحله رشد رویشی از نیمه اول اردیبهشت شروع می‌شود. رشد رویشی این گیاه تا هفته اول خردادماه ادامه می‌یابد. در طول این دوره حداقل دمای هوا ۹/۱ و حداکثر ۲۴/۲ درجه سانتی‌گراد است. ظهور خوشه‌ها در این گونه در دهه اول خردادماه همراه با افزایش دما آغاز می‌شود. طول این دوره تا زمان باز شدن گل‌ها ۱۳ تا ۱۷ روز است. این گونه گندمی حداقل ۳ تا ۵ روز نسبت به دو گونه بالا طول دوره گل‌دهی بیشتر می‌باشد. گلدهی همراه با کاهش رطوبت و افزایش درجه حرارت هوا شروع

شهریورماه ادامه می‌یابد. در این مدت حداقل دمای هوا ۱۵/۳ و حداکثر ۳۲/۸ درجه سانتی‌گراد و طول دوره حدود ۵۵-۶۵ روز است. بذردهی در این گونه از اوایل دهه دوم شهریورماه شروع و بتدریج با کم شدن رطوبت هوا تا آخر مهرماه بطول می‌انجامد، در این زمان حداقل دمای هوا ۱۲/۹ و حداکثر ۲۹/۷ درجه سانتی‌گراد است. پس از این زمان با سرد شدن هوا در منطقه کوهستانی خواب زمستانه گیاه شروع می‌شود. شروع فعالیت مجدد گیاه در سال آینده ادامه پیدا می‌کند، در این مرحله حداقل دمای هوا ۱ و حداکثر ۱۳ درجه سانتی‌گراد است. میانگین حداکثر ارتفاع گیاه در طول دوره رشد در طی سال‌های مورد بررسی ۴۹/۳ سانتی‌متر است.

گونه *Bromus tomentellus* ابتدای مرحله رشد رویشی از نیمه اول اردیبهشت شروع می‌شود. رشد رویشی این گیاه تا هفته اول خردادماه ادامه می‌یابد. در طول این دوره حداقل دمای هوا ۹/۱ و حداکثر ۲۴/۲ درجه سانتی‌گراد است. ظهور خوشه‌ها در این گونه در دهه اول خردادماه همراه با افزایش دما آغاز می‌شود. طول این دوره تا زمان باز شدن گل‌ها ۱۰ تا ۱۵ روز است. گلدهی همراه با کاهش رطوبت و افزایش درجه حرارت هوا شروع می‌شود. دمای هوا در این مرحله حداقل ۱۲/۵ و حداکثر ۳۰/۱ درجه سانتی‌گراد است. مرحله رسیدن بذر در این گونه از اواسط خردادماه شروع می‌شود و به تدریج با گرم شدن هوا و کاهش رطوبت محیط بذرها شروع به رسیدن می‌کنند که حدود ۱۵ تا ۲۰ روز طول می‌کشد. بذرها در دهه اول تیرماه شروع به ریزش می‌کنند که در این زمان حداقل دمای هوا ۱۵/۷ و حداکثر ۳۲/۹ درجه سانتی‌گراد است. این گونه بعد از ریزش بذرها خود به مرور زمان خزان می‌کند و خواب موقت آغاز می‌شود. با شروع فصل سرما در اوایل آبان‌ماه، گیاه وارد خواب زمستانه می‌شود. در این زمان با وجود اینکه بارندگی و رطوبت محیط مناسب است ولی بعلت پایین بودن دما، امکان فعالیت برای گیاه غیرممکن است. حداقل دمای هوا در طول این دوره ۱ و حداکثر ۱۳ درجه سانتی‌گراد است. خواب گیاه تا زمان رشد مجدد در سال رویشی آینده

تیرماه شروع به ریزش می‌کنند و بذرهاى گیاه در غلاف میوه مانده و بتدریج خزان می‌کند و خواب موقت آغاز می‌شود که در این زمان حداقل دمای هوا ۱۵/۷ و حداکثر ۳۲/۹ درجه سانتی‌گراد است. با شروع فصل سرما در اوایل آبان‌ماه، گیاه وارد خواب زمستانه می‌شود. در این زمان با وجود اینکه بارندگی و رطوبت محیط مناسب است ولی بعلت پایین بودن دما، امکان فعالیت برای گیاه غیرممکن است. حداقل دمای هوا در طول این دوره ۱ و حداکثر ۱۳ درجه سانتی‌گراد است. خواب گیاه تا زمان رشد مجدد در سال رویشی آینده ادامه دارد. میانگین حداکثر ارتفاع گیاه در طول دوره رشد در طی سال‌های مورد بررسی ۱۴ سانتی‌متر است.

زمان ورود دام به مرتع طبق صدور پروانه چرای سازمان جنگلها و مراتع کشور برای مراتع کوهستانی الموت شرقی استان قزوین از ۲۵ اردیبهشت‌ماه انجام می‌گردد. بر اساس جدول روند تغییرات رطوبت خاک و بازدیدهای صحرائی انجام شده در طی سال‌های مورد بررسی ۱۳۸۶ لغایت ۱۳۸۹ ورود دام به مراتع کوهستانی الموت قزوین از اوایل خردادماه محدودیتی ندارد (جدول ۲). البته حضور دام در قسمت‌های پایین‌دست و میان‌وند مراتع کوهستانی در سال‌های خشک و سال‌های مشابه میانگین درازمدت در ۲۵ اردیبهشت بلامانع است اما در سال‌های ترسالی باید دام حتی در قسمت‌های میان‌وند با یک هفته تأخیر وارد مرتع گردد.

می‌شود. دمای مناسب هوا در این مرحله حداقل ۱۲/۵ و حداکثر ۳۰/۱ درجه سانتی‌گراد است. مرحله رسیدن بذر در این گونه از دهه آخر خردادماه شروع می‌شود و بتدریج با گرم شدن هوا و کاهش رطوبت محیط بذرها شروع به رسیدن می‌کنند که حدود ۲۰ تا ۲۵ روز طول می‌کشد. بذرها در دهه دوم تیرماه شروع به ریزش می‌کنند که در این زمان حداقل دمای هوا ۱۵/۷ و حداکثر ۳۲/۹ درجه سانتی‌گراد است. این گونه بعد از ریزش بذرهاى خود به مرور زمان خزان می‌کند و خواب موقت آغاز می‌شود. با شروع فصل سرما در پاییز، گیاه وارد خواب زمستانه می‌شود. میانگین حداکثر ارتفاع گیاه در طول دوره رشد در طی سال‌های مورد بررسی ۵۳ سانتی‌متر است.

گونه *Thymus kotschyanus*، ابتدای مرحله رشد رویشی از نیمه دوم اردیبهشت آغاز تا اوایل نیمه دوم خردادماه ادامه می‌یابد. طول دوره حدود ۳۰ تا ۳۵ روز و حداقل دمای هوا ۱۱/۴ و حداکثر ۲۷/۱ درجه سانتی‌گراد است. ظهور گل‌ها در این گونه در دهه سوم خردادماه همراه با افزایش دما آغاز می‌شود. طول این دوره تا زمان باز شدن کامل گل‌ها ۱۵ تا ۱۷ روز است. گلدهی همراه با کاهش رطوبت و افزایش درجه حرارت هوا شروع می‌شود. دمای هوا در این مرحله حداقل ۱۲/۵ و حداکثر ۳۰/۱ درجه سانتی‌گراد است. مرحله رسیدن بذر در این گونه از اوایل دهه سوم خردادماه شروع می‌شود و بتدریج با گرم شدن هوا و کاهش رطوبت محیط بذرها شروع به رسیدن می‌کنند که حدود ۱۰ تا ۱۳ روز طول می‌کشد. بذرهاى گیاه از نیمه دوم



جدول ۲- مقایسه روند تغییرات رطوبت خاک در مراتع مورد مطالعه در سال‌های (۱۳۸۶-۸۹)

مرطوب (+)، خشک (-)

| ۱۳۸۶         |               | ۱۳۸۷         |               | ۱۳۸۸         |               | ۱۳۸۹         |               |
|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| تاریخ بازدید | وضع رطوبت خاک | تاریخ بازدید | وضع رطوبت خاک | تاریخ بازدید | وضع رطوبت خاک | تاریخ بازدید | وضع رطوبت خاک |
| ۱۳۸۶/۰۲/۰۱   | +             | ۱۳۸۷/۰۲/۰۵   | -             | ۱۳۸۸/۰۲/۰۱   | +             | ۱۳۸۹/۰۱/۱۰   | +             |
| ۱۳۸۶/۰۲/۰۸   | +             | ۱۳۸۷/۰۲/۱۲   | -             | ۱۳۸۸/۰۲/۰۸   | +             | ۱۳۸۹/۰۱/۱۷   | -             |
| ۱۳۸۶/۰۲/۱۵   | +             | ۱۳۸۷/۰۲/۱۹   | -             | ۱۳۸۸/۰۲/۱۵   | +             | ۱۳۸۹/۰۱/۲۴   | -             |
| ۱۳۸۶/۰۲/۲۲   | -             | ۱۳۸۷/۰۲/۲۶   | -             | ۱۳۸۸/۰۲/۲۲   | +             | ۱۳۸۹/۰۱/۳۱   | +             |
| ۱۳۸۶/۰۲/۲۹   | -             | ۱۳۸۷/۰۳/۰۲   | -             | ۱۳۸۸/۰۲/۲۹   | +             | ۱۳۸۹/۰۲/۰۷   | +             |
| ۱۳۸۶/۰۳/۰۵   | -             | ۱۳۸۷/۰۳/۰۹   | -             | ۱۳۸۸/۰۳/۰۵   | -             | ۱۳۸۹/۰۲/۱۴   | +             |
| ۱۳۸۶/۰۳/۱۲   | -             | ۱۳۸۷/۰۳/۱۵   | -             | ۱۳۸۸/۰۳/۱۲   | -             | ۱۳۸۹/۰۲/۲۱   | -             |
| ۱۳۸۶/۰۳/۱۹   | -             | ۱۳۸۷/۰۳/۲۲   | -             | ۱۳۸۸/۰۳/۱۹   | -             | ۱۳۸۹/۰۲/۲۸   | +             |
| ۱۳۸۶/۰۳/۲۶   | -             | ۱۳۸۷/۰۳/۲۹   | -             | ۱۳۸۸/۰۳/۲۶   | -             | ۱۳۸۹/۰۳/۰۴   | -             |
| ۱۳۸۶/۰۴/۰۲   | -             | ۱۳۸۷/۰۴/۰۵   | -             | ۱۳۸۸/۰۴/۰۲   | -             | ۱۳۸۹/۰۳/۱۱   | -             |
| ۱۳۸۶/۰۴/۰۹   | -             | ۱۳۸۷/۰۴/۱۲   | -             | ۱۳۸۸/۰۴/۰۹   | -             | ۱۳۸۹/۰۳/۱۸   | -             |
| ۱۳۸۶/۰۴/۱۶   | -             | ۱۳۸۷/۰۴/۱۹   | -             | ۱۳۸۸/۰۴/۱۶   | -             | ۱۳۸۹/۰۳/۲۵   | -             |
| ۱۳۸۶/۰۴/۲۳   | -             | ۱۳۸۷/۰۴/۲۶   | -             | ۱۳۸۸/۰۴/۲۳   | -             | ۱۳۸۹/۰۴/۰۱   | -             |
| ۱۳۸۶/۰۴/۳۰   | -             | ۱۳۸۷/۰۵/۰۲   | -             | ۱۳۸۸/۰۴/۳۰   | -             | ۱۳۸۹/۰۴/۰۸   | -             |
| ۱۳۸۶/۰۵/۰۶   | -             | ۱۳۸۷/۰۵/۰۹   | -             | ۱۳۸۸/۰۵/۰۶   | -             | ۱۳۸۹/۰۴/۱۵   | -             |
| ۱۳۸۶/۰۵/۱۳   | -             | ۱۳۸۷/۰۵/۱۶   | -             | ۱۳۸۸/۰۵/۱۳   | -             | ۱۳۸۹/۰۴/۲۲   | -             |
| ۱۳۸۶/۰۵/۲۰   | -             | ۱۳۸۷/۰۵/۲۳   | -             | ۱۳۸۸/۰۵/۲۰   | -             | ۱۳۸۹/۰۴/۲۹   | -             |
| ۱۳۸۶/۰۵/۲۷   | -             | ۱۳۸۷/۰۵/۳۰   | -             | ۱۳۸۸/۰۵/۲۷   | -             | ۱۳۸۹/۰۵/۱۹   | -             |
| ۱۳۸۶/۰۶/۰۳   | -             | ۱۳۸۷/۰۶/۰۶   | -             | ۱۳۸۸/۰۶/۰۳   | -             | ۱۳۸۹/۰۵/۲۶   | -             |
| ۱۳۸۶/۰۶/۱۰   | -             | ۱۳۸۷/۰۶/۱۳   | -             | ۱۳۸۸/۰۶/۱۰   | -             | ۱۳۸۹/۰۶/۰۲   | -             |
| ۱۳۸۶/۰۶/۱۷   | -             | ۱۳۸۷/۰۶/۲۰   | -             | ۱۳۸۸/۰۶/۱۷   | -             | ۱۳۸۹/۰۶/۱۶   | -             |
| ۱۳۸۶/۰۶/۲۴   | -             | ۱۳۸۷/۰۶/۲۷   | -             | ۱۳۸۸/۰۶/۲۴   | -             | ۱۳۸۹/۰۶/۲۳   | -             |
| ۱۳۸۶/۰۶/۳۱   | -             | ۱۳۸۷/۰۷/۰۳   | -             | ۱۳۸۸/۰۶/۳۱   | -             | ۱۳۸۹/۰۶/۳۰   | +             |

## بحث

مراحل رویشی این گیاه مناسب برای چرای گوسفند می‌باشد ولی بعد از مرحله گلدهی تمایل دام سبک به چرای آن کمتر شده و بعکس تمایل دام سنگین گاو و الاغ به چرای آن بیشتر می‌باشد. مقیمی (۱۳۸۴) نیز بیان می‌کند که این گونه تا قبل از به بذر نشست بسیار خوش‌خوراک بوده و مورد توجه انواع دام‌ها بخصوص گاو می‌باشد. مطالعه فنولوژی این گونه نشان می‌دهد که بهترین زمان شروع چرا می‌تواند در خرداد می‌باشد. Ghelijnia و همکاران (۲۰۰۸) نیز در رابطه با فنولوژی گونه *Agropyron pectiniforme* به نتایج مشابهی دست یافتند. بهترین زمان جمع‌آوری بذر در این گونه اواخر تیرماه تا نیمه اول مردادماه است. این گونه در بین گونه‌های گندمیان دیرتر مراحل فنولوژی خود را به

عواملی مانند درجه حرارت هوا و بارندگی در فعالیت زیستی گیاهان نقش بسزایی دارند. یکی از اهداف مطالعه پدیده‌های زیستی گیاهان تعیین زمان مناسب ورود و خروج است. بر اساس این بررسی گونه‌های متعلق به یک تیره نزدیکی بیشتری را در زمان انجام فعالیت‌های فنولوژیکی نشان می‌دهند. در مرتع‌هایی که از تنوع گونه‌ای بالایی برخوردار است برای تعیین زمان ورود و خروج دام در مرتع از برآیند اختلاف فعالیت‌های فنولوژیکی گونه‌های کلید استفاده می‌گردد.

گونه *Agropyrum intermedium* در مراتع کوهستانی استان قزوین، بصورت عناصر اصلی تیپ یافت می‌شود.

گونه *Bromus tomentellus* گیاه چند ساله از گندمیان مراتع نیمه‌استپی استان قزوین است. این گونه همراه با سایر گندمیان چند ساله مانند *Dactylis glomerata* و *Festuca ovina* *Agropyron trichophorum* معمولاً در سراسر مراتع کوهستانی استان دیده می‌شود. مطالعه فنولوژی این گونه نشان می‌دهد که بهترین زمان شروع چرا از اواخر اردیبهشت شروع می‌شود و تا دهه دوم خرداد ادامه دارد. در سال‌های ترسالی این مدت افزایش یافته و به اول تیر می‌رسد. همان‌طور که ذکر شد مطالعه فنولوژی این گونه نشان می‌دهد که این گونه در اواخر فروردین تا اواخر اردیبهشت رشد رویشی خود را با توجه به شرایط آب و هوایی در سال‌های مختلف شروع می‌کند. مرحله خوشه‌دهی آن از اوایل خرداد تا اواخر خرداد و مرحله بذردهی آن از اوایل تیر تا اواخر تیرماه می‌باشد. این نتایج با نتایج قره‌داغی و همکاران (۱۳۸۶) مطابقت دارد، آنها گزارش کرده‌اند که رشد رویشی گونه *Bromus tomentellus* با توجه به شرایط آب و هوایی کوهستانی حاکم بر این منطقه، با ظهور برگ‌های جدید از اواخر فروردین آغاز می‌شود و تا اواخر اردیبهشت ادامه می‌یابد. رشد زایشی از ابتدای هفته دوم خرداد با ظهور ساقه‌های گل‌دار آغاز می‌شود. گل‌دهی در این گیاه از نیمه دوم خرداد آغاز می‌شود و مرحله پرگل آن در اواخر خرداد می‌باشد. بذرها در اواسط تیر شروع به رسیدن نموده و در اواسط مرداد نیز ریزش آنها آغاز می‌شود. علائم خشکی و خزان در اواسط شهریور در این گونه نمایان می‌گردد و گیاه وارد دوره خواب موقت می‌شود. گوسفند بیشتر تمایل به تغذیه آن در مرحله رویشی از تمام قسمت گیاه، در مرحله گلدهی و بذردهی از خوشه‌ها و در مرحله خشک از برگ‌های خشک‌شده در اطراف یقه و ساقه‌ها به‌ویژه در شرایط نم‌هوا و یا بعد از بارندگی پاییزه دارد. بهترین زمان جمع‌آوری بذر در این گونه اواخر خرداد تا نیمه اول تیرماه است. دوره فنولوژی این گونه هر ساله تحت تأثیر تغییرات اقلیمی متفاوت می‌باشد. از جمله مهمترین فاکتورهای زنده تنظیم‌کننده الگوی فنولوژی گیاهان، درجه حرارت

اتمام می‌رساند که با نتایج حبیبیان (۱۳۷۴) مطابقت دارد. نتایج نشان داد که فاکتورهای اقلیمی از جمله بارندگی و دما نقش بسزایی در طول مدت و تغییرات مراحل فنولوژی این گونه در سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۹ داشته‌اند. در این مورد نتایج Farnk و Ries (۱۹۹۰) نیز نشان داد که درجه حرارت هوا تأثیر بسزایی در فنولوژی گونه‌های *Agropyron smithii* و *Agropyron desertorum* از شروع رشد تا مرحله گلدهی دارد.

گونه *Artemisia aucheri* دارای فرم رویشی بوته‌ای است. این گونه در مراتع کوهستانی استان قزوین همراه با سایر گونه‌ها بصورت تک‌پایه‌های پراکنده دیده می‌شود. گیاهی معطر و خوش‌خوراک برای دام می‌باشد. مطالعه فنولوژی این گونه نشان می‌دهد که بهترین زمان شروع چرا از مرحله گلدهی در تیرماه آغاز و تا مهرماه ادامه دارد و تنها گونه‌ای است که دوره فنولوژی آن بیش از ۵ ماه ادامه دارد. در سال‌های خشکسالی بخش زیادی از این گیاه در ماه‌های مرداد، شهریور و مهر توسط دام‌های سبک تغذیه می‌گردد. همان‌طور که مشاهده می‌شود طول دوره رشد در گونه *Artemisia aucheri* نسبتاً طولانی می‌باشد که این می‌تواند در نتیجه ساختار مرفولوژیکی این گونه‌ها یا سیستم ریشه‌دوانی قوی آنها باشد. سعیدفر و راستی (۱۳۷۹) در بررسی فنولوژی چند گونه مهم مرتعی منطقه سمیرم، نتیجه گرفتند که گونه‌های بوته‌ای بعلت مقاومت نسبی تحمل در برابر شرایط نامطلوب‌تر، نسبت به گندمیان و به‌ویژه علفی‌های پهن برگ، طول دوره رویشی خود را تا زمان خشکی محیط ادامه می‌دهند. این گونه از یک طرف به دلیل وضعیت چرای حاکم، رویشگاه‌های تخریب یافته آن بصورت غالب تک گونه‌ای درمنه (در شناسنامه تعیین وضعیت درمنه‌زارهای ایران با مدل حال و انتقال) (مصدقی، ۱۳۷۷) درآمده است و از طرف دیگر وجود متابولیت‌های ثانویه در این گیاه باعث عدم استفاده دام از آن تا شروع باران‌های پاییزی شده است. در پائیز و اوایل زمستان پس از بارندگی‌های پاییزه با کاهش مواد معطر، دام‌ها به‌ویژه گوسفند و بز از آن چرا و تغذیه می‌نمایند (مقیمی، ۱۳۸۴).

شرایط نم هوا و یا بعد از بارندگی پاییزه دارد. مقیمی (۱۳۸۴) نیز گزارش کرده است *Dactylis glomerata* گیاهی خوش‌خوراک و با تولید علوفه فراوان می‌باشد که با پیشرفت مراحل رویشی، خشبی و زبر شده و از خوش‌خوراکی آن کاسته می‌شود و این گونه در بهار سرعت رشد و توسعه کرده و در زمان بذردهی دام رغبتی به چرای آن ندارد. البته بهترین زمان جمع‌آوری بذر در این گونه اواخر خرداد تا نیمه اول تیرماه است.

گونه *Festuca ovina* گیاه چندساله است. این گونه گندمی با دو گونه *Dactylis glomerata* و *Bromus tomentellus* فنولوژی مشابهی ندارد. بهترین زمان شروع چرا از اواخر اردیبهشت شروع می‌گردد و تا نیمه اول خرداد ادامه دارد. این گونه نسبت به دو گونه بالا از ترجیح پایین‌تری برخوردار است. همانند دیگر گونه‌های گندمی گوسفند بیشتر تمایل به تعلیف آن در مرحله رویشی از تمام قسمت‌های گیاه، در مرحله گلدهی و بذردهی از خوشه‌ها و در مرحله خشک از برگ‌های اطراف یقه به‌ویژه در شرایط نم هوا و یا بعد از بارندگی پاییزه دارد. بهترین زمان جمع‌آوری بذر در این گونه اواخر خرداد تا نیمه اول تیرماه است.

گونه *Thymus kotschyanus* دارای فرم رویشی بوته‌ای است. این گونه انتشار وسیعی در بیشتر مراتع کوهستانی استان قزوین دارد. این گیاه علاوه بر تعلیف دام به‌عنوان گیاه دارویی کاربرد دارد. مطالعه فنولوژیکی انجام‌شده در مورد این گونه نشان داد که مناسب‌ترین زمان چرا از نیمه دوم اردیبهشت تا پایان خرداد است و بهترین زمان جمع‌آوری بذر در این گونه از نیمه دوم تیرماه است. این گونه بطور کلی از اردیبهشت‌ماه رشد رویشی خود را شروع کرده و در خردادماه وارد مرحله گلدهی می‌شود و در تیرماه مرحله رسیدن بذرها شروع می‌شود. نتایج این مطالعه با تحقیقات حسنی (۱۳۸۳) مطابقت دارد. اسدیپور و سلطانی‌پور (۱۳۸۴) در بررسی فنولوژیکی گونه دارویی آویشن شیرازی (*Zataria multiflora* Bioss) در استان هرمزگان بیان کردند که شروع فصل رویشی در این گونه از اواسط بهمن‌ماه

(Van Dijk & Khanduri et al., 2008)، دوره نوری (Hautekeete, 2007) و بارندگی (Jentsch et al., 2009) هستند. بر اساس بررسی‌ها، مقایسه فنولوژی این گونه در این تحقیق نشان داد که شروع رویش درمنه در خشکسالی‌های ۸۷ و ۸۹ زودتر از سال‌های دیگر اتفاق افتاده است که به دلیل بالا رفتن درجه حرارت و کاهش بارندگی در سال ۸۷ می‌باشد. نتایج این کار با مطالعات اکبرزاده و میرحاجی (۱۳۸۰)؛ Mirhaji و Sanadgol (۲۰۰۷) مطابقت دارد. Jackson (۱۹۶۶) گزارش کرد که گلدهی زود هنگام در گیاهان با درجه حرارت همبستگی مثبت دارد، در حالی‌که گلدهی دیر هنگام با دوره نوری همبستگی دارد. یافته‌های Mirhaji و همکاران (۲۰۱۰) نیز بیان می‌کند که تحت تأثیر درجه حرارت، زمان شروع و خاتمه رویش در سال‌های مختلف متفاوت بوده و دوره فنولوژی گونه‌ها در سال‌های خنک و پرباران طولانی‌تر از دوره‌های خشک می‌باشد. Liyuna و همکاران (۲۰۱۰) نیز با مطالعه فنولوژی گلدهی و بذردهی در ۲۴ گونه گیاهی در چین بیان کردند که دامنه وسیعی از تغییرات در شروع گلدهی، طول دوره گلدهی و بذردهی گونه‌ها می‌باشد و گونه‌ها برای انطباق و سازگاری با شرایط رشد فصلی، راهبردهای مختلف فنولوژیکی را اعمال می‌کنند.

گونه *Dactylis glomerata* گیاه چندساله است. این گونه همانند *Bromus tomentellus* فنولوژی مشابهی دارد. مطالعه فنولوژی این گونه نشان می‌دهد که بهترین زمان شروع چرا از اواخر اردیبهشت شروع و تا نیمه اول خرداد ادامه دارد. در سال‌های ترسالی این زمان افزایش یافته و تا اوایل تیر می‌رسد. زیرا در این زمان گونه در مرحله ظهور خوشه می‌باشد که از این نظر با گزارش‌های مقدم (۱۳۷۷) و قصریانی و حیدری شریف آبادی (۱۳۷۹) منطبق می‌باشد. البته این گونه نسبت به سایر گندمیان از ترجیح بالاتری برخوردار است. همانند گونه *Bromus tomentellus* گوسفند بیشتر تمایل به تعلیف آن در مرحله رویشی از تمام قسمت گیاه، در مرحله گلدهی و بذردهی از خوشه‌ها و در مرحله خشک از برگ‌های اطراف یقه و ساقه‌ها به‌ویژه در

میزان ۵۰ درصد برای سایت کوهستانی الموت در طول ۴ سال تحقیق تعیین شد. در کلیه گونه‌های گندمی منتخب و دو گونه بوته‌ای میزان برداشت تا نیمه دوم تیرماه بر اساس طرح تولید و مصرف بیش از میزان حد بهره‌برداری مجاز آنها می‌باشد. بر اساس مطالعات فنولوژی گونه‌های کلید و معرف مرتع و وضعیت رطوبت خاک در مرتع ورود دام به مرتع کوهستانی از اول خردادماه هر سال مجاز است. بهترین زمان ورود دام به مرتع با توجه به فنولوژی گونه‌های شاخص و معرف مرتع اوایل خردادماه می‌باشد، زیرا در این زمان اغلب گندمیان در مرحله ظهور خوشه و پهن برگان در مرحله گلدهی می‌باشند که از این نظر با کتاب مقدم (۱۳۷۷)، گزارش‌های قصریانی و حیدری شریف‌آبادی (۱۳۷۹) منطبق می‌باشد. ولی بهترین زمان خروج دام از مراتع بیلاقی بر اساس فنولوژی گیاهان کلید، حد بهره‌برداری مجاز و روند تولید و مصرف گونه‌های کلید از نیمه اول مردادماه تعیین گردید. به طوری که از ابتدای مردادماه علوفه باقیمانده از گندمیان و سایر گونه‌های خوش‌خوراک کاملاً خشک شده و ارزش غذایی کمی برای دام سبک داشت. گونه‌های مرتعی که از نیمه دوم مردادماه در مرتع حضور دارند بیشترشان خاردار و از گونه‌های با ارزش غذایی پایین هستند و تعریف آنها توسط دام برای زنده‌مانی دام می‌باشد. گونه‌های خاردار شامل *Echinops pungens*, *Cousinia esfandiari*, *Cousinia calocephala*, *Eryngium billardieri*, *Verbascum* و پهن برگان شامل *Cirsium haussknechtii* و *Phlomis speciosum* و *Euphorbia denticulata* و *olivieri* که در مرحله گل و یا بذر می‌باشند.

همان‌طور که ذکر شد هدف از مطالعه حاضر دستیابی به مدیریت چرای مناسب در راستای حفظ مراتع منطقه مورد مطالعه از هر لحاظ می‌باشد. بنابراین با توجه به نتایج بدست آمده از بررسی فنولوژیکی گونه‌های شاخص مراتع می‌توان نسبت به تعیین زمان مناسب چرا اقدام نمود. محققان نیز در تحقیقات خود بر روی فنولوژی گیاهان به زمان مناسب چرا با توجه به نتایج بدست آمده از نتایج اشاره کرده‌اند. Yamamura (۲۰۰۷) در یک آزمایش مشاهده کرد که

می‌باشد که گلدهی گیاه از هفته سوم اسفندماه و بذردهی از اواخر فروردین شروع شده و از هفته سوم اردیبهشت بذرها کاملاً می‌رسند و با شروع گرمای هوا دوره رکود این گونه شروع شده و تا بهمن‌ماه ادامه می‌یابد. همچنین بیان کردند که با افزایش ارتفاع از سطح دریا برگ‌دهی به تأخیر می‌افتد، به طوری که در ارتفاعات این گونه رشد رویشی را از اواسط اسفندماه شروع می‌کند. این گیاه با کاهش رطوبت محیط و افزایش دما از مقدار بذردهی آن کاسته می‌شود. در سال ۱۳۸۷ که خشک‌ترین سال بررسی بود هم از نظر تولید علوفه و هم از نظر تولید بذر کاهش چشمگیری داشت. بر اساس نتایج، این گونه بعلت اسانس‌دار بودن و همچنین وجود گیاهان خوش‌خوراک‌تر در مرتع دام تمایل به چرای آن ندارد و در تابستان با خشک‌شدن تدریجی‌اش و کاهش مواد معطر به‌ویژه در هنگام بذردهی، دام‌ها (به‌ویژه گوسفند) از آن استفاده می‌کنند (مقیمی، ۱۳۸۴).

در مراتع کوهستانی الموت شرقی قزوین، بر اساس پروانه چرای دام تاریخ ورود دام به مرتع ۲۵ اردیبهشت و تاریخ خروج دام از مرتع ۲۵ شهریورماه بمدت ۱۲۰ روز می‌باشد. بر اساس نتایج طرح بررسی حد بهره‌برداری مجاز گونه‌های مهم مرتعی در مراتع نمونه پنج منطقه رویشی ایران (سایت کوهستانی الموت قزوین) (رشوند، ۱۳۸۹a) و طرح بررسی تغییرات فصلی تولید و مصرف گیاهان مرتعی در مراتع نمونه پنج منطقه رویشی ایران (سایت کوهستانی الموت قزوین) (رشوند، ۱۳۸۹b) که همزمان با این طرح در طی ۴ سال انجام گردید. اطلاعات حاصل از این ۲ تحقیق در تعیین زمان خروج دام از مرتع کوهستانی کمک شایانی نمود تا علاوه بر فنولوژی گونه‌های کلید، حد بهره‌برداری و تغییرات تولید و مصرف گونه‌های کلید در تعیین زمان مناسب ورود و خروج دیده شود. بنابراین طی بررسی انجام شده مناسب‌ترین میزان برداشت با رعایت تداوم سلامت مرتع برای دو گونه بوته‌ای منتخب *Artemisia aucheri* و *Thymus kotschyanus* به میزان ۲۵ درصد و برای چهار گونه گندمی منتخب *Bromus*, *Agropyron intermedium*, *Festuca ovina* و *Dactylis glomerata, tomentellus*

ای مقاوم به خشکی در منطقه دشت ارژن فارس، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام فارس، شیراز، ایران.

-حسینی، ج.، ۱۳۸۳. شناسایی و بررسی اکولوژیکی دو جنس از گیاهان معطر *Ziziphora* و *Thymus* در استان کردستان. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۰، (۱): ۱۷-۱.

-رشوند، س.، ۱۳۸۹ا. گزارش نهایی طرح بررسی ارزش رجحانی گونه‌های مرتعی و رفتار چرای دام در مراتع نمونه پنج منطقه ریشی ایران (قزوین - الموت). مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ایران.

-رشوند، س.، ۱۳۸۹ب. گزارش نهایی طرح تغییرات فصلی و تولید و مصرف گیاهان مرتعی در مراتع نمونه پنج منطقه ریشی ایران (قزوین - الموت). مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ایران.

-سعیدفر، م. و راستی، م.، ۱۳۷۹. مطالعه فنولوژی گیاهان مرتعی در منطقه حناء سمیرم، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ایران، نشریه ۲۳۱: ۱۲۰-۷۹.

-صادقیان، س.، ۱۳۸۰. بررسی فنولوژی مهمترین گیاهان مرتعی قرق دهیید. گزارش فنی طرح تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ایران.

-طیبی خرمی، م.، ۱۳۷۶. بررسی برخی از ویژگی‌های اکولوژیک دو گونه مرتعی *Elymus spertenuis* (C.A.Mey.) Assadi و *Elymus hispidus var. villosus* (Hask.) Assadi در سر شاخه‌های حوزه کر و سیوند (شمال فارس)، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۱۹۱ ص.

-قره‌داغی، ح.، ارزانی، ح.، ابراهیم زاده، ح.، قنادها، م.ر. و باغستانی میبیدی، ن.، ۱۳۸۶. بررسی تغییرات فصلی ذخایر کربوهیدرات‌های محلول در سه گونه گرامینه چند ساله و مرغوب مراتع منطقه پلور. تحقیقات مرتع و بیابان ایران. ۱۱۴ (۱): ۱۹-۳۲.

-قصریانی، ف. و حیدری شریف آبادی، ح.، ۱۳۷۹. مطالعات فنولوژی چندگونه مهم مرتعی در ارتفاعات استان کردستان، پژوهش و سازندگی، ۱۱۳ (۲): ۵۸-۶۳.

-قصریانی، ف.، ۱۳۷۸. بررسی فنولوژی مهمترین گیاهان مرتعی در

چرای گیاهان مرتعی منطقه کیوتو در شروع اوج گلدهی تأثیر مثبت زیادی بر رشد مجدد گیاهان دارد و اگر چرا قبل از این زمان انجام شود باعث ضعف و نابودی گیاه می‌گردد. جنگجو و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی آت اکولوژی ۳ گونه *Stipa turkestanica*, *Agropyron cristatum* و *Stipa arabica* در مراتع استان خراسان شمالی مشاهده کردند که در هر سه گونه فصل مناسب چرای دام زمان گلدهی است. Ru و Fortune (۲۰۰۳) نیز اعلام کرده‌اند که چرای سنگین زمان گلدهی بعضی از کولیتوارهای شبدر را بمدت دو روز به تأخیر می‌اندازد. در نتیجه بر پایه اطلاعات فنولوژیک گونه‌های مختلف می‌توان نسبت به برنامه‌ریزی برای اعمال مدیریت صحیح در سیستم مناسب چرای مراتع، تعیین زمان مناسب ورود و خروج دام، تعیین زمان مناسب جمع‌آوری بذر در راستای حفظ، اصلاح و احیا مراتع اقدام و این موضوع از سوی مدیران و برنامه‌ریزان و بهره‌برداران مراتع مورد کاربرد قرار گیرد.

### منابع مورد استفاده

-اسدیپور، ر. و سلطانی پور، م.ه.، ۱۳۸۴. بررسی برخی ویژگی‌های اکولوژیکی گونه دارویی آویشن شیرازی *Zataria multiflora* BioSS در استان هرمزگان. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۱(۲): ۱۷۳-۱۶۱.

-اکبرزاده، م.، ۱۳۷۹. مطالعه فنولوژی گیاهان مرتعی در منطقه البرز مرکزی، گزارش فنی طرح تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ایران.

-اکبرزاده، م. و میرحاجی، ت.، ۱۳۸۰. بررسی فنولوژیکی چند گونه مهم مرتعی در منطقه پلور. چکیده مقالات اولین همایش ملی تحقیقات مدیریت و مرتع، ایران، ۲-۳ مرداد: ۲۹۴ص.

-جنگجو، م.، ملتی، ف.، بزرگمهر، ع.، توکلی، م. و عظیمی، ر.، ۱۳۸۹. آت اکولوژی (بوم شناختی) *Stipa Agropyron cristatum* و *barbata* در مراتع خراسان شمالی، مرتع و آبخیزداری، ۶۳ (۴): ۴۶۹-۴۵۷.

-حبیبیان، س. ح.، ۱۳۷۴. بررسی سازگاری گونه‌های مرتعی و علوفه

- extreme weather events alter flower phenology of European grassland and heath species. *Global Change Biology*, 15, 837-849
- Khanduri, V. P., Sharma, V. P. and Singh, S. P., 2008. Effects of climate change on plant phenology. *Environmentalist*, 28: 143-147.
- Liyuna, Z., Royb, T. and Ya, T., 2010. Flowering and fruiting phenology of 24 plant species on the north slope of mountain. Qomolangma (Mountain Everest). *Journal of Mountain Science*, 7: 45-54.
- 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, J. W. and Trlica, M. J., 1981. Carbohydrate reserves, phenology and growth cycles of nine colorado range species. *Journal of Range Management*, 34(3): 262-277.
- Mirhaji, T. and Sanadgol, A. A., 2007. Study the growth degree days requirement for phenological stages of important range species in Homand. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 13(3): 212-221.
- Mirhaji, T., Sanadgol, A. A., Ghasemi, M. H. and Nouri, S., 2010. Application of growth degree-days in determining phenological stages of four grass species in Homand Absard research station. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 17(3): 362-376.
- Ru, Y. J. and Fortune, J. A., 2003. Effect of grazing intensity and cultivar and morphology, phenology, and nutritive value of subterranean clover 1, morphology and phenology of subterranean clover during the growing season. *Australian Journal of Agricultural Research*, 50(7): 1191-1202.
- Van Dijk, H. and Hautekeete, N., 2007. Long day plants and the response to global warming: rapid evolutionary change in day length sensitivity is possible in wild beet. *Journal of Evolutionary Biology*, 20: 349-357.
- Vashistha, R., Butola, J., Nautiyal, B., Nautiyal and M., 2010. Phenological attributes of *Angelica glauca* and *A. archangelica* expressed at two different climatic zones in western Himalaya. *Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 1(1): 7-12.
- Yamamura, N., Fujita, N., Hayashi, M., Nakamura, Y. and Yamauchi, A., 2007. Optimal phenology of annual plants under grazing pressure. *Journal of Theoretical Biology*, 246: 530-537.
- ارتفاعات سردسیری کردستان. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ایران، نشریه ۴۷.
- مصدیقی، م.، ۱۳۷۷. مرتعداری در ایران. انتشارات آستان قدس رضوی، ایران، ۲۵۹ ص.
- مقدم، م.، ۱۳۷۷. مرتع و مرتعداری. انتشارات دانشگاه تهران، ایران، ۴۷۰ ص.
- مقیم، ج.، ۱۳۸۴. معرفی برخی گونه‌های مهم مرتعی مناسب برای توسعه و اصلاح مراتع ایران. انتشارات آرون، ایران، ۶۶۹ ص.
- میرحاجی، ت.، ۱۳۷۸. مقایسه اکولوژیک پنج گونه درمنه استان سمنان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس. نور، ۱۲۹-۱۲۵.
- ویژه نامه منابع طبیعی ایران، ۱۳۸۳. دیروز، امروز، فردا، وزارت جهاد کشاورزی، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ایران.
- Bertiller, M. B., Beeskow, 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 range management* 42 (3): 638-642.
- Frank, A. B., 1996. Evaluating Grass Development for Grazing Management. *Rangelands*. 18(3): 106-109.
- Frank, A. B. and Ries, R. E., 1990. Effect of soil water and nitrogen on morphological development of crested and western wheatgrass. *Journal of Range Management*, 43:255-258.
- Ghelijnia, H., Shahmoradi, A. A. and Zarekia, S., 2008. Autecology of two range plants species of *Bromus tomentosus* and *Agropyron pectiniforme* in Mazandaran province. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 15(3):348-359.
- Jackson, M. T., 1966. Effects of microclimate on spring flowering phenology. *Ecology*, 47(1): 407 - 415.
- Jentsch, A., Kreyling, J., Boettcher-Treschkow, J. and Beierkuhnlein, C., 2009. Beyond gradual warming

## Studying the phenology of important range species and range soil readiness to determine suitable time for livestock entry to and exit from rangeland (Steppic rangelands of central Alborz)

S. Rashvand<sup>1\*</sup>

<sup>1\*</sup>- Corresponding author, Research Instructor, Qazvin Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Qazvin, Iran, Email: saeedrashvand@yahoo.com

Received:3/5/2013

Accepted:9/30/2013

### Abstract

Studying the phenology of range species is important in determining the time for livestock entry to and exit from rangeland. This research was conducted in semi-steppe rangelands of Alamoot, Qazvin for four years during 2007 to 2010. Among 82 species, six key species were selected of which four species were grass (*Dactylis glomerata*, *Bromus tomentellus*, *Festuca ovina*, and *Agropyron intermedium*) and two were shrub (*Thymus kotschyanus* and *Artemisia aucheri*). From each species, 10 individuals were selected to study their phenology. Vegetative stage of key grasses started from the first half of May and was completed by the end of month. Flowering stage started from the last week of May and continued to the first half of June for 15-18 days, and seeding stage started from the second half of June and lasted for 10-15 days. The vegetative stage of *Thymus kotschyanus* started from the first half of May and was completed after 30-35 days. Flowering stage started from the second decade of June and was completed after 15-17 days. Seeding stage started from the third decade of June and lasted for 10-13 days. The vegetative stage of *Artemisia aucheri* began from the second half of May and was completed by the first decade of July, continuing for 45-55 days. Flowering stage started from the second decade of July and continued to the second decade of September. Seeding stage started from the early second decade of September and lasted to the end of October. According to the results of soil analysis, soil moisture is very low in the end of May, suitable for livestock entry to the rangeland. Our results clearly showed that early June was the time for livestock entry to the rangeland, and the second half of August was determined as the time for livestock exit from rangeland.

**Keywords:** Range readiness, time of livestock entry to rangeland, time of livestock exit from rangeland, phenology, Central Alborz.