

# بررسی پریرود گلهی جنس *Astragalus* در مراتع شانجان شهرستان شبستر بر اساس تغییرات ارتفاع

زهرا اصغری روشن<sup>۱</sup>، جلال محمودی<sup>۲\*</sup> (نویسنده مسئول) و قاسم حبیبی بی‌بالانی<sup>۳</sup>

۱- کارشناس ارشد، گروه منابع طبیعی، واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران، Zahra.a.roshan@gmail.com

۲- دانشیار، گروه منابع طبیعی، واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران، j\_mahmoudi2005@yahoo.com

۳- دانشیار، گروه کشاورزی و منابع طبیعی، واحد شبستر، دانشگاه آزاد اسلامی، شبستر، ایران، habibibalani@gmail.com

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۹۹ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۹

## Investigation of flowering period of *Astragalus* genus in Shanjan rangelands of Shabestar city based on altitude changes

Zahra Darvish Roushan<sup>1</sup>, Jalal Mahmoudi<sup>2\*</sup> (Corresponding author) and Ghassem Habibi Bibalani<sup>3</sup>

1- M.Sc, Department of Natural Resources, Nour Branch, Islamic Azad University, Nour, Iran,

Zahra.a.roshan@gmail.com

2\*-Associate Professor, Department of Natural Resources, Nour Branch, Islamic Azad University, Nour, Iran,

j\_mahmoudi2005@yahoo.com

3- Associate Professor, Department of Natural Resources, Nour Branch, Islamic Azad University, Nour, Iran,

habibibalani@gmail.com

Received: December 2020

Accepted: March 2021

### Abstract

Phenomenology is one of the topics of ecology in which the life cycle of plant growth to the onset of winter sleep is permanent and by having knowledge about the phenomenology of plants in each area, most suitable season of operation, the length of time used for livestock grazing and selection systems to identify why and how the timing of flowering plants in an area of how much pollen and nectar feeding users can adjust. Flowering period of *Astragalus* genus in grasslands of Shanjan Shabestar by the elevation changes were studied in this paper. Sampled at flowering species of the genus *Astragalus* randomly took in May. The soil sampling was random, thus the samples at a depth of 50 cm along each transect, at the height of harvest and growth parameters, nitrogen, potassium, phosphorus, organic carbon, organic matter, pH, electrical conductivity and soil texture were measured. Data analysis was performed using SPSS software and Kruskal varies exam. The results showed that *Astragalus* species flowering at lower elevations than at higher elevations starting in the second week of May to fourth week of June continues. So that for every 50 meters of height difference between flowering times is 7 days. *Astragalus* genus of flowering peak was observed in June. The results showed that the area has a flat slope are so steep at any rate does not affect flowering. Results in soil showed that the soil does not affect flowering.

**Keywords:** *Astragalus*, Flowering, Height, Phenomenology

### چکیده

فنولوژی یا پدیده‌شناسی یکی از مباحث علم اکولوژی است که در آن چرخه زندگی گیاه از زمان شروع رویش تا خواب دائم زمستانه مورد بررسی قرار می‌گیرد و با آگاهی داشتن از آن می‌توان فنولوژی گیاهان دارویی هر منطقه، مناسب‌ترین فصل بهره‌برداری، زمان ورود دام به مرتع و تعیین مدت استفاده، انتخاب سیستم چرای و شناسایی چگونگی زمانبندی گل‌دهی گیاهان یک منطقه از نظر چگونگی میزان گرده‌دهی و شهددهی تنظیم نمود. در این تحقیق پریرود گلهی جنس *Astragalus* در مراتع شانجان شهرستان شبستر بر اساس تغییرات ارتفاع مورد مطالعه قرار گرفت. نمونه‌برداری از جنس *Astragalus* در زمان گل‌دهی گونه‌ها در اردیبهشت ماه به صورت تصادفی صورت گرفت. همچنین نمونه‌برداری از خاک نیز به روش تصادفی انجام شد. بدین ترتیب که نمونه‌ها در عمق ۵۰ سانتیمتری در راستای هر ترانسکت، در هر ارتفاع رویشی برداشت و پارامترهای نیتروژن، پتاسیم، فسفر، کربن آلی، ماده آلی، اسیدیت، هدایت الکتریکی و بافت خاک اندازه‌گیری شد. برای آنالیز داده‌ها از تجزیه واریانس و آزمون کروسکال واریس در نرم‌افزار SPSS استفاده شد. نتایج نشان داد که گل‌دهی گونه‌های جنس *Astragalus* در ارتفاعات پایین‌تر از هفته دوم اردیبهشت ماه شروع و در ارتفاعات بالاتر تا هفته چهارم خرداد ماه ادامه دارد. بطوری که به ازای هر ۵۰ متر اختلاف ارتفاع ۷ روز اختلاف گل‌دهی می‌باشد. اوج گل‌دهی گونه‌های جنس *Astragalus* نیز در خرداد ماه مشاهده گردید. همچنین نتایج نشان داد از آنجایی که منطقه دارای شیب مسطح می‌باشد، بنابراین شیب در میزان گل‌دهی هیچ گونه تأثیری ندارد. نتایج خاک نیز نشان داد که خاک در میزان گل‌دهی تأثیری ندارد.

**کلمات کلیدی:** ارتفاع، فنولوژی، گل‌دهی، *Astragalus*

## مقدمه و کلیات

مراتع که یکی از مهمترین منابع تجدیدشونده و در عین حال از گران بهاترین سرمایه های طبیعی هر کشور محسوب می شوند، نقش ارزنده ای در رونق اقتصاد کشور پهناور ما از طریق تولید فرآورده های دامی، دارویی، صنعتی، تعادل آب و هوایی، تلطیف هوا، حفاظت آب و خاک (معصومی، ۱۳۷۹) و خاصیت علوفه ای، تولید اکسیژن، تولید چوب، انرژی و صدها فایده دیگر می تواند ایفا کند به طوری که آگاهی ارزش محصولات فرعی این گیاهان بالاتر از ارزش علوفه ای آن ها می باشد (قاسمی آریان و همکاران، ۱۳۸۷). اکوسیستم های مرتعی حدود ۵۳٪ از سطح کشور را تشکیل می دهند (مقدم، ۱۳۸۴). مراتع ایران با داشتن بیش از ۸۰۰۰ گونه گیاهی، بانک ژنتیکی غنی گیاهی را در خود جای داده (مقیمی، ۱۳۸۲) اما متأسفانه برداشت های غیراصولی سبب گردیده که هر ساله از این پتانسیل کاسته شده و بتدریج این منبع غنی گیاهی از نظر کمی و کیفی دستخوش تخریب و تبدیل گردید، بطوریکه طبق آمار تولید مراتع و نسبت گونه های خوشخوراک به غیرخوشخوراک و مهاجم در سالهای اخیر کاهش قابل توجهی داشته است (بشری، ۱۳۸۱). در تخریب مراتع ایران عوامل متعددی نقش دارند که عمده ترین آنها چرای بی رویه و مفرط و تبدیل مراتع به اراضی زراعی است. همچنین شرایط طبیعی نامساعد، استفاده بی رویه و مستقیم انسان از مراتع، اقدامات یا اجرای برنامه هایی به منظور حفظ دیگر منابع طبیعی حیات وحش، خاک، آب و غیره را می توان اشاره نمود (کردوانی، ۱۳۷۱). ایران یکی از مهمترین مراکز

تنوع گیاهان علوفه ای می باشد و از پتانسیل بالقوه ای برای توسعه این محصولات برخوردار است. برای بهره برداری بهتر از این پتانسیل نیاز به برنامه ریزی دقیق و مناسبی می باشد تا به نحو مطلوبی بتوان این تنوع کم نظیر را حفظ کرده و از آن بهره برداری نمود (محمدی و همکاران، ۱۳۸۵). بنابراین با توجه به اهمیت اقتصادی، حفاظتی و دارویی گیاهان این موضوع می تواند در برنامه ریزیهای کلان کشور، جایگاهی شایسته و در خور توجه داشته باشد از آنجایی که پتانسیل تولید شهد و گرده در زمان های مختلف فعالیت زنبور در مراتع از نظر اقلیمی، ادافیکی و توپوگرافی متغییر است، دانستن دقیق مراحل مختلف فنولوژیکی گیاهان زنبور دوست در یک منطقه در تنظیم چرای زنبوران عسل چه از نظر بهره برداری حداکثر در زمان مناسب و چه از نظر حداکثر تولید طبیعی برای برنامه ریزی زنبورداران و افزایش ضریب گرده افشانی به منظور تجدید حیات طبیعی گونه های مرتعی به منظور حفاظت و غنای گونه ای در منطقه بسیار مهم است. در این طرح زمان شروع و خاتمه گل دهی گیاهان مورد مطالعه در منطقه مورد مطالعه از نظر تنوع و پتانسیل گیاهان فوق مورد بررسی قرار خواهد گرفت که کاربرد بسیار مهمی را در تنظیم تقویم دقیق چرای و زنبوران عسل منطقه مورد مطالعه خواهد داشت. فنولوژی در لغت از کلمه *phenomenology* به معنای پدیده شناسی می باشد (مقدم، ۱۳۸۴؛ مدیرشانه چی، ۱۳۷۲؛ عابدی راد، ۱۳۷۴) و تعریفات متفاوتی برای آن ارائه شده است. فنولوژی یا پدیده شناسی یکی از مباحث علم اکولوژی است که در آن چرخه زندگی

منطقه از نظر چگونگی میزان گرده‌دهی و شهددهی این گیاهان برای پرورش زنبور عسل بسیار مهم و ضروری است. از آنجایی که گیاهان یک منطقه از نظر تنوع گونه ای و مقدار پراکنش در بهره‌برداری چرای زنبور داران اهمیت بسزایی دارد، بنابراین تعیین فنولوژی گل از نظر شهددهی یا گرده‌دهی برای یک منطقه بسیار مهم است. عوامل محیطی متعددی رشد و نمو گیاهان را تحت تأثیر قرار می دهند که این عوامل هر کدام به نحوی شرایط مناسب و لازم را برای رشد و نمو گیاه فراهم می آورند و لذا مطالعه فنولوژی گیاهان مستلزم شناخت رابطه عوامل مختلف با گونه مورد مطالعه می باشد (محمدپور، ۱۳۸۵) و در نهایت تعیین زمان هریک از پدیده های حیاتی مانند برگ‌دهی، گلدهی، تشکیل دانه و بذرها، زمان رسیدن و پراکنش آنها در تشخیص و تدوین مراحل حیاتی گونه حائز اهمیت هستند. تغییر ارتفاع با تنوعات رویش گیاهی در شیب‌های مختلف از نظر زاویه و جهت مجموعاً عواملی هستند که موزاییک جوامع را در اکوسیستم ایجاد می کنند (اردکانی، ۱۳۸۳؛ فرج‌الهی، ۱۳۸۹). ارتفاع از سطح دریا عمده ترین تأثیرات را روی مراحل فنولوژیکی می گذارد. زیرا این عامل تحت تأثیر مستقیم شرایط آب و هوایی قرار دارد و به همین علت اگر همزمان هر پدیده حیاتی با توجه به ارتفاع از سطح دریا مورد توجه قرار گیرد، تفاوت‌هایی را نشان می‌دهد. از آن جا که برای شروع فعالیت حیاتی باید دماهای حداکثر و حداقل به حد معینی برسند (آستانه تحریک رشد) و روند افزایش این دماها در خاتمه فصل استراحت و آغاز فصل رویش به نحوی است که هر چه میزان ارتفاع از سطح

گیاه از زمان شروع رویش تا خواب دائم زمستانه مورد بررسی قرار می‌گیرد (اکبرزاده و میرحاجی، ۱۳۸۱؛ ثابتی، ۱۳۵۵). در زندگی موجود زنده وقایعی به صورت ادواری رخ می‌دهند که از آنها به موسم ظهور (Phenophase) تعبیر می‌شود. در تعریفی دیگر، به بررسی آثار حیاتی و تغییرات مورفولوژیکی گیاه طی یکسال را فنولوژی یا پدیده شناختی گویند (خسروی، ۱۳۷۵) و یا بعبارت دیگر هدف از فنولوژی، بررسی و مطالعه تغییرات حیاتی گیاهان مانند تاریخ جوانه‌زدن بذرها در گیاهان یکساله، شروع و خاتمه گلدهی، زمان رسیدن و بلوغ بذر و ریزش آن و سرانجام مشخص کردن تاریخ خاتمه‌ی رویش و دوره خواب می‌باشد (نجفی تیره شبانکاره، ۱۳۷۴). فنولوژی در علوم مختلف استفاده‌های گوناگونی دارد. از جمله در پرورش زنبور عسل جهت تعیین زمان انتقال زنبورها به طبیعت، در پزشکی برای تشخیص دوره‌های عوامل آلرژی‌زا، در مرتع برای تعیین زمان ورود دام به مراتع و تعیین فصل چرا، جمع‌آوری بذرها، مبارزه با آفات گیاهی، جلوگیری از برداشت بی‌موقع، از بین بردن گیاهان هرز و مهاجم، استفاده صحیح از گیاهان دارویی و صنعتی، تعیین ارزش غذایی گونه‌های گیاهی در مراحل مختلف حیاتی و در جنگل نیز در اجرای طرح های جنگلداری، جنگل کاری، تجدید حیات طبیعی، تعیین زمان مناسب جمع‌آوری بذر و اجرای برش‌های بذر افشانی، عقیم کردن درختان نامرغوب و مبارزه با آفات جنگلی کاربرد دارد (صالحی و هویزه، ۱۳۸۰؛ مردانی و یوسفی، ۱۳۸۴؛ نجفی تیره شبانکاره، ۱۳۷۴). شناسایی چگونگی زمان بندی گل دهی گیاهان یک

دم گاوی بدین صورت است که رشد رویشی از اواخر بهمن ماه ظاهر شدن جوانه‌های رویشی آغاز، دوره گلدهی از اواخر فروردین تا اوایل خرداد ماه، ظهور میوه‌ها اوایل خرداد، ریزش بذر از اواخر مرداد تا اوایل مهر ماه و رشد مجدد پاییزه از اوایل مهر تا اواسط آبان می‌باشد. زارع‌کیا و همکاران (۱۳۹۰) در منطقه خشکه رود ساوه فنولوژی ۳ گونه از جمله، *Astragalus chaborasicus* از طریق محاسبه درجه روز رشد (GDD) مورد مطالعه قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که زمان آغاز و پایان مراحل فنولوژی در دو سال مختلف با هم متفاوت است. گونه *Astragalus chaborasicus* از دهه دوم اسفند شروع به رشد و گلدهی در دهه اول اردیبهشت مشاهده گردید. بتولی (۱۳۸۷) در کاشان، به بررسی خصوصیات اکولوژیک و رویشگاهی گونه نتر (*Astragalus squarrosus*) پرداختند. ایشان ذکر کردند که این گونه در اواسط اسفند رشد خود را آغاز، ظهور غنچه‌های گل اواسط فروردین، در اواخر آبان با کاهش شدید درجه حرارت هوا به خواب زمستانه می‌رود و تا شروع رشد سال بعد در این وضعیت باقی می‌ماند. سادات عظیمی و همکاران (۱۳۸۴) در بررسی بوم‌شناختی گونه گون‌گری *Astragalus adscendes* در منطقه فریدون شهر اصفهان به این نتیجه رسیدند که رشد گون‌گری از اواسط اسفند ماه شروع، اواسط خرداد به گل می‌نشینند، اوایل مرداد بذر تولید می‌نماید. Hovenden و همکاران (2008) در بررسی فنولوژی گلدهی گون‌های حساس به گرما در گراسلندهای مناطق معتدله به این نتیجه رسیدند که پاسخ گیاهان

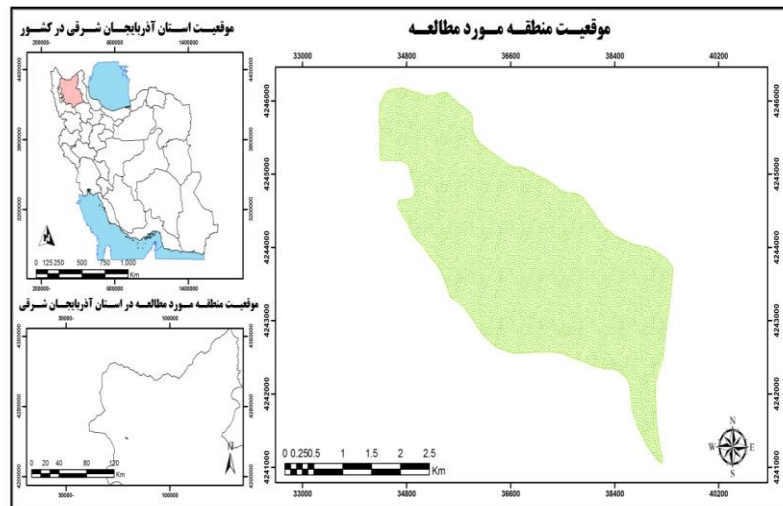
دریا کمتر باشد، دماهای یاد شده سریعتر افزایش یافته و در مدت زمان کوتاه‌تری به حد مطلوب برای شروع فعالیت‌های حیاتی گیاهان می‌رسند، بنابراین با افزایش ارتفاع به علت تأخیر زمانی در افزایش دماها تا آستانه تحریک رشد، فعالیت‌های حیاتی نیز با تأخیر آغاز می‌شود. همچنین تغییر ارتفاع از سطح دریا کیفیت نور را نیز تغییر می‌دهد. افزایش اشعه ماوراء بنفش که در ارتفاعات زیاد ایجاد می‌گردد، رشد گیاه را دچار اختلال می‌کند (اردکانی، ۱۳۸۳). ارتفاع از سطح دریا در تقدم و تأخر ظهور پدیده‌های فنولوژیکی نقش بارزتری از سایر عوامل دارد، بدین معنی که پدیده‌هایی نظیر جوانه‌زنی، گلدهی و کامل شدن برگ با افزایش ارتفاع از سطح دریا با تأخیر صورت گرفته و برعکس عواملی نظیر رسیدن میوه، ریزش میوه و به ویژه ریزش برگ با افزایش ارتفاع از سطح دریا زودتر صورت می‌گیرد. طویلی و همکاران (۱۳۸۹) با مطالعه بوم‌شناسی فردی گونه *Vicia villosa* در استان کهگیلویه و بویراحمد گزارش نمودند، رشد رویشی این گونه در ارتفاع ۱۶۰۰ متر از سطح دریا در نیمه دوم اسفندماه آغاز، گلدهی در اردیبهشت ماه و ریزش بذر در تیرماه صورت می‌گیرد. توکلی و همکاران (۱۳۸۴) با بررسی برخی از نیازهای بوم‌شناختی *Ammodendron persicum* پی بردند که از نظر فنولوژیکی رشد گیاه در زیرکوه قائن در نیمه دوم اسفند ماه آغاز، در اواسط اردیبهشت وارد مرحله گلدهی می‌شود. مجید و شاهمرادی در سال (۱۳۸۲) در استان اصفهان گونه مرتعی *Smironiva Turkestana* را از نظر آت اکولوژی مورد بررسی و دریافتند که مراحل فنولوژیکی گیاه

در اوایل فروردین (اواسط تا پایان ماه مارس) و در برخی دیگر مانند *Dactylis glomerata* در اواخر اردیبهشت ماه (آوریل) می‌باشد.

### فرآیند پژوهش

منطقه مورد نظر از مراتع شمال شرق ایران، استان آذربایجان شرقی بوده که در فاصله ۵km از شهرستان شبستر در روستای شانجان و در دامنه عمودی جنوبی کوه میشو، واقع می‌باشد. بر اساس نقشه توپوگرافی مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، بین طول جغرافیایی ۵۶,۴۰' ۴۲' ۴۵° درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۱,۸۶' ۳۱' ۳۸° درجه شمالی با ارتفاع ۱۵۵۰ تا ۲۰۰۰ متر از سطح دریا قرار دارد. همچنین فاصله آخرین ایستگاه مورد نظر تا روستای شانجان ۱۵km می‌باشد.

به تغییرات دما در طول سال‌های مختلف متغیر می‌باشد. نتایج مطالعات نامبردگان نشان داد که مدل غیرخطی تولید، افزایش چرا منجر به تأخیر در زمان اوج گلدهی شده است. Bastlova and Kvet (2002) فنولوژی گیاهی و وزن خشک دیواره سلولی را در گونه‌های بومی و غیر بومی جمهوری چک مورد مطالعه قرار دادند. مطالعات نامبردگان نشان داد که تفاوت مشهودی بین الگوی وزن خشک دیواره سلولی در گونه‌های بومی و غیر بومی وجود دارد. Ruiz و همکاران (2011) در مقاله‌ای با هدف بررسی چگونگی گرده‌افشانی گونه‌ها از طریق مطالعه فنولوژی غلات در آب و هوای مدیترانه‌ای به مدت ۳ سال، گزارش نمودند که در برخی از گونه‌ها به عنوان مثال گونه *Bromus* آغاز مرحله گلدهی



شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه (شانجان شبستر)

Fig 1: Location of the study area (Shanjan Shabestar)

منطقه از روش دمارتن اصلاح شده استفاده گردید بر اساس این طبقه اقلیم منطقه از نوع سرد و خشک

داده‌های اقلیمی از اداره کل هواشناسی استان آذربایجان شرقی گرد آوری شد. برای تعیین اقلیم

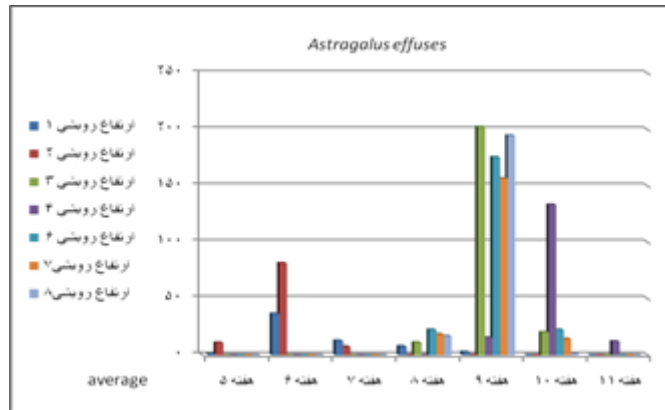
پس از پیمایش در عرصه مورد مطالعه نمونه های گیاهی بر اساس تیره جنس و جنس در پلاتهای مذکور جمع آوری گردید و تعدادی از گونه ها نیز پس از نمونه برداری و خشک نمودن توسط متخصصین گیاه شناسی هرباریوم مؤسسه تحقیقات شناسایی شده اند. پس از جمع آوری اطلاعات، داده ها وارد نرم افزار (SPSS) ورژن (۱۶) گردید. به منظور آنالیز آماری، از آزمون تجزیه واریانس و کروسکال واریس استفاده شد. جداول و نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel رسم گردید (زارع چاهوکی و بی همتا، ۱۳۸۸).

#### نتایج و بحث

**نتایج مطالعه پرپود گلدهی گونه *Astragalus effuses*:** نتایج بدست آمده مطالعه پرپود گلدهی گونه *Astragalus effuses* در مراتع شانجان شبستر نشان داد گلدهی گونه در ارتفاع ۱۶۰۰ متر از هفته دوم اردیبهشت شروع و تا هفته اول خرداد ادامه می یابد. بطوریکه اوج گلدهی آن در هفته سوم اردیبهشت ثبت گردید.

می باشد. متوسط بارندگی منطقه برابر با ۲۴۸/۱۹ میلی متر می باشد. همچنین حداکثر بارندگی ماهانه برای منطقه مورد مطالعه در فروردین ماه به میزان ۵۰/۸ و حداقل بارندگی در مرداد ماه ۴/۲ میلی متر می باشد. منطقه مورد مطالعه دارای زمستان های سرد همراه با یخبندان و تابستان های گرم بوده تعداد روزهای یخبندان ۱۱۵ روز در سال می باشد. همچنین میانگین حداقل دما ۳/۵- درجه سانتی گراد و حداکثر ۲۳/۸ سانتی گراد است. بهمن سردترین ماه سال و مرداد گرمترین ماه سال می باشد. منطقه دارای ترکیب مناسبی از گیاهان خانواده فوربها، بوته و گراس می باشد. غالب پوشش گیاهی منطقه را گیاهان گون و آویشن تشکیل می دهند.

**روش تحقیق:** در این مطالعه مناطق ارتفاعی معرف طوری تعیین شدند که اولاً بازگو کننده تمامی ویژگی های منطقه باشند، ثانیاً این مناطق طوری تعیین گردید که جنس مورد نظر در تمامی جهت ها از پراکنش نسبتاً یکسانی برخوردار باشد. پس از شناسایی مناطق مورد مطالعه روی نقشه توپوگرافی بازدید صحرایی در منطقه صورت گرفت. عملیات صحرایی پس از بررسی نقشه و بازدید از منطقه، سپس ویژگی خاک، شناسایی گونه های همراه و همچنین شمارش تعداد گل در هر متر مربع مورد بررسی قرار گرفت. پس از تعیین محل پراکنش جنس مورد نظر عملیات برداشت انجام پذیرفت. شمارش گلهای مورد نظر انجام گرفته است. نمونه برداری در پلات های یک متر مربعی در طبقات ارتفاعی ۵۰ متری در ۱۰ الی ۱۵ پلات برای هر طبقه ارتفاعی و در هفته بطور تصادفی انجام پذیرفت. در این تحقیق

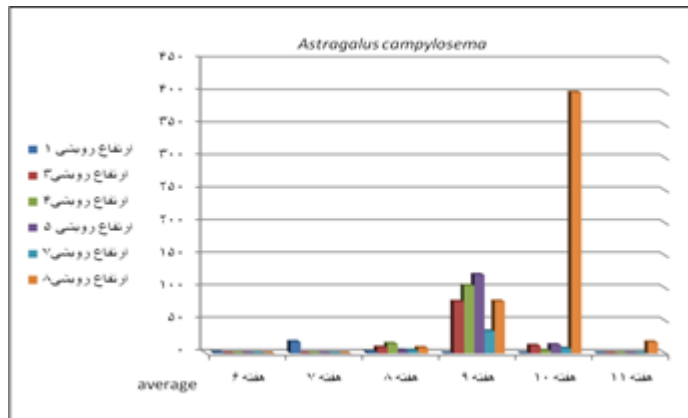


نمودار ۲: گلدهی گونه *Astragalus effuses* در ارتفاعات شانجان

Fig 2: Flowering of *Astragalus effuses* in Shanjan highlands

هفته پنجم اردیبهشت به طول انجامید. اوج گلدهی آن در هفته چهارم خرداد در ارتفاع ۱۹۵۰ متر مشاهده شد.

نتایج مطالعه پریود گلدهی گونه *Astragalus camylosema* در مراتع شانجان شبستر مبتنی بر این امر بود که گلدهی گونه در ارتفاع ۱۶۰۰ متر از هفته سوم اردیبهشت شروع و تا

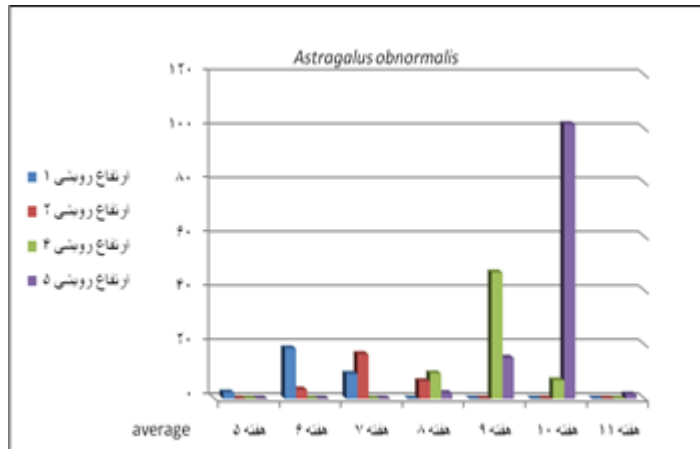


نمودار ۳: گلدهی گونه *Astragalus camylosema* در ارتفاعات شانجان

Fig 3: Flowering of *Astragalus camylosema* in Shanjan highlands

از هفته دوم اردیبهشت شروع و تا هفته چهارم اردیبهشت ادامه داشت. همچنین اوج گلدهی آن در هفته سوم اردیبهشت در ارتفاع ۱۸۰۰ متر مشاهده شده است.

نتایج مطالعه پریود گلدهی گونه *Astragalus obnormalis* در مراتع شانجان شبستر نشان داد که گلدهی گونه در ارتفاع ۱۶۰۰ متر

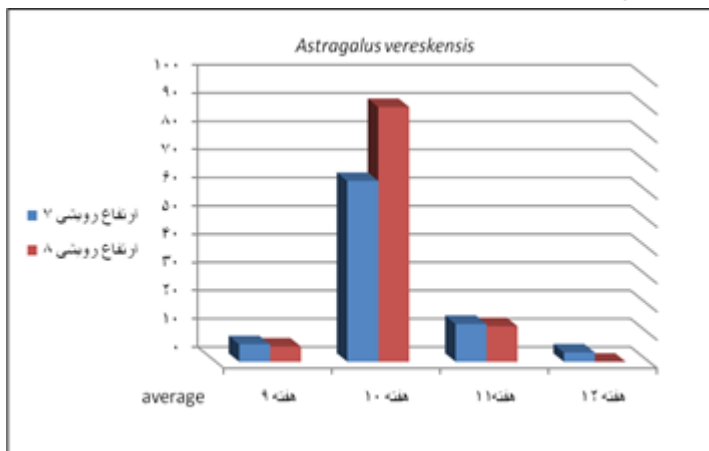


نمودار ۴: گلدهی گونه *Astragalus obnormalis* در ارتفاعات شانجان

Fig 4: Flowering of *Astragalus obnormalis* in Shanjan highlands

ارتفاع ۱۹۰۰ متر از هفته اول خرداد شروع و تا هفته سوم خرداد به طول انجامید و اوج گلدهی آن در هفته دوم خرداد می باشد.

نتایج مطالعه پریرود گلدهی گونه *Astragalus vereskensis* در مراتع شانجان شبستر نشان داد شروع گلدهی گونه در



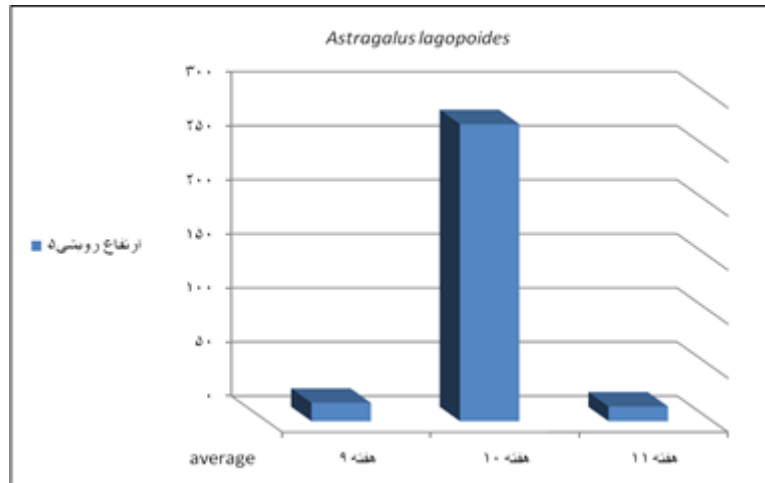
نمودار ۵: گلدهی گونه *Astragalus vereskensis* در ارتفاعات شانجان

in Shanjan highlands Fig 5: Flowering of *Astragalus vereskensis*

ارتفاع ۱۸۰۰ متر از هفته اول خرداد شروع و تا هفته دوم خرداد ادامه دارد. همچنین اوج گلدهی آن در هفته سوم خرداد ثبت گردید.

نتایج مطالعه پریرود گلدهی گونه *Astragalus lagopoides* در مراتع شانجان شبستر مبتنی بر این امر بود که گلدهی گونه در



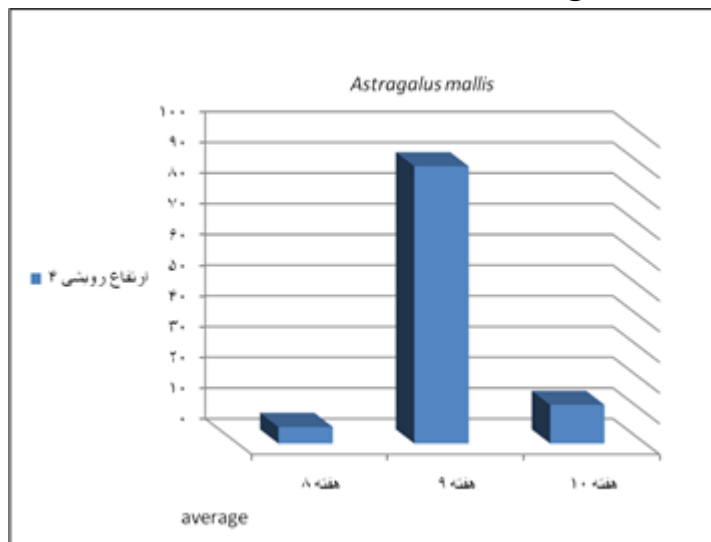


نمودار ۶: گلدهی گونه *Astragalus lagopoides* در ارتفاعات شانجان

Fig 6: Flowering of *Astragalus lagopoides* in Shanjan highlands

اواسط هفته پنجم اردیبهشت شروع و تا هفته دوم خرداد ادامه می باید. بطوریکه اوج گلدهی آن در هفته اول خرداد می باشد.

نتایج مطالعه پریود گلدهی گونه *Astragalus mallis* نتایج بدست آمده از مطالعه پریود گلدهی گونه *Astragalus mallis* در مراتع شانجان شبستر نشان داد که گلدهی گونه در ارتفاع ۱۷۵۰ متر از



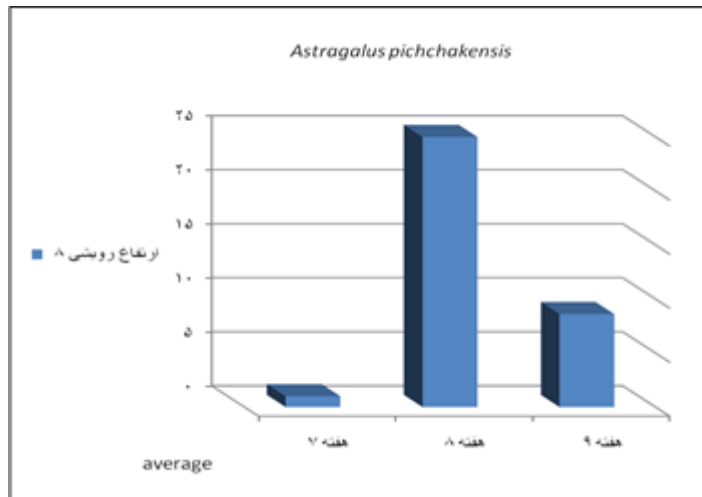
نمودار ۷: گلدهی گونه *Astragalus mallis* در ارتفاعات شانجان

in Shanjan highlands Fig 7: Flowering of *Astragalus mallis*

*Astragalus pichchakensis* در مراتع شانجان شبستر نشان داد شروع گلدهی گونه در ارتفاع

نتایج مطالعه پریود گلدهی گونه *pichchakensis* *Astragalus*: نتایج حاصل از مطالعه فنولوژی گونه

پنجم اردیبهشت مشاهده گردید. ۱۹۵۰ متر از هفته چهارم اردیبهشت و تا اول خرداد به طول انجامید. همچنین اوج گلدهی آن در هفته

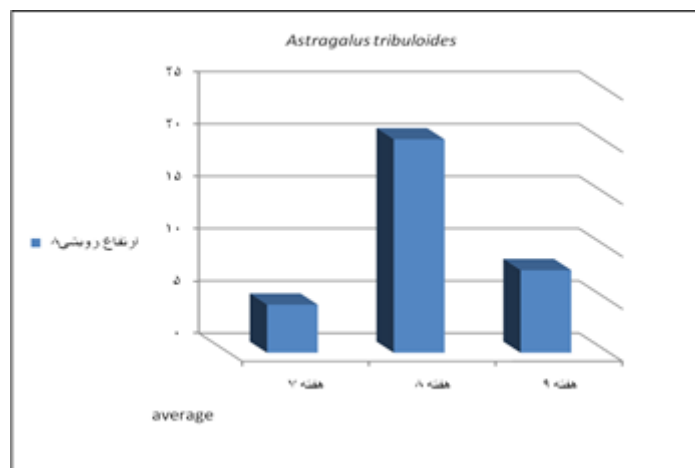


نمودار ۸: گلدهی گونه *Astragalus pichchakensis* در ارتفاعات شانجان

Fig 8: Flowering of *Astragalus pichchakensis* in Shanjan highlands

ارتفاع ۱۹۵۰ متر از هفته چهارم اردیبهشت شروع و تا هفته پنجم اردیبهشت ادامه می باید. اوج گلدهی آن در هفته اول خرداد ثبت گردید.

نتایج مطالعه پریرود گلدهی گونه *Astragalus tribuloides* نتایج حاصل از مطالعه فنولوژی گونه *Astragalus tribuloides* در مراتع شانجان شبستر مبتنی بر این امر بود که گلدهی گونه در



نمودار ۹: گلدهی گونه *Astragalus tribuloides* در ارتفاعات شانجان

in Shanjan highlands Fig 9: Flowering of *Astragalus tribuloides*

## نتیجه‌گیری کلی

در هفته‌های مختلف دارد. این گونه در ارتفاعات پایین‌تر در اواسط اردیبهشت به گل می‌نشیند. اوج گلدهی در ارتفاع ۱۷۰۰ متر از سطح دریا در هفته اول خرداد با میانگین ۲۰۲/۴ ثبت گردید. این نتایج با نتایج (زرگزاده و بیرامی، ۱۳۹۰) مطابقت داشت نتایج این محققین بیانگر این بود که با افزایش ارتفاع از سطح دریا وقوع پدیده‌های حیاتی تغییر می‌کند و با توجه به ارتفاع از سطح دریا در ارتفاعات پایین‌تر گلدهی گیاه نسبت به ارتفاعات بالاتر زودتر آغاز می‌شود. نتایج بدست آمده مطالعه پریود گلدهی گونه *Astragalus camylosema* نشان داد که در ارتفاعات مختلف با توجه به میزان دما دوره گلدهی متفاوتی در هفته‌های مختلف دارد. این گونه در ارتفاعات پایین‌تر در هفته سوم اواسط اردیبهشت به گل می‌نشیند. اوج گلدهی در ارتفاع ۱۹۵۰ متر از سطح دریا در هفته دوم خرداد با میانگین ۴۰۰/۷ گل می‌باشد. این نتایج با نتایج (نجفی تیره شبانکاره، ۱۳۷۴) که اعلام نمود با افزایش ارتفاع از سطح دریا آغاز رشد رویشی و زمان پدیده‌های حیاتی تغییر می‌کند و دوره رویشی طولانی‌تر می‌شود. همچنین با افزایش ارتفاع از سطح دریا زمان وقوع گلدهی تغییر می‌کند، مطابقت دارد. نتایج بدست آمده مطالعه پریود گلدهی گونه *Astragalus obnormalis* نشان داد که در ارتفاعات مختلف با توجه به میزان دما دوره گلدهی متفاوتی در هفته‌های مختلف دارد. این گونه در ارتفاعات پایین‌تر در اواسط اردیبهشت به گل می‌نشیند. اوج گلدهی در ارتفاع ۱۸۰۰ متر در هفته دوم خرداد با ۱۰۱/۸ گل می‌باشد این یافته با نتایج (باقری و همکاران، ۱۳۹۰) منطبق بود و اعلام

بررسی‌های انجام گرفته نشان می‌دهند که عوامل رویشگاهی (حرارت، رطوبت، ارتفاع و...) در بروز مراحل فنولوژیکی نقش دارند که در بین آنها حرارت نقش مهم‌تری را ایفا می‌نماید. این نتایج مؤید اظهارات (مبین، ۱۳۶۵)، (سند گل، ۱۳۸۲) و (صادقیان و همکاران، ۱۳۸۳) می‌باشد که درجه حرارت را به عنوان اصلی‌ترین عامل بروز مراحل فنولوژی عنوان نموده‌اند. از طرفی با توجه به اینکه ارتفاع از سطح دریا تحت تأثیر عوامل اقلیمی است، این عامل بر روی ظهور پدیده‌های فنولوژیکی نقشی اساسی دارد. این امر در تحقیق حاضر و نیز سایر تحقیقات که به صورت میدانی و در ارتفاعات مختلف صورت گرفته به اثبات رسیده است (نجفی تیره شبانکاره، ۱۳۸۳)، (Ferraz, 1998)، (Cesaraccio et al., 1998) در این تحقیق که به بررسی پریود گلدهی جنس *Astragalus* بر اساس تغییرات ارتفاع پرداخته شده است نیز مشخص گردید که ارتفاع از سطح دریا بر دوره گلدهی تأثیر بسزایی داد بطوری که با افزایش آن گلدهی با یک هفته تأخیر در ارتفاعات مختلف اتفاق می‌افتد و یا بعبارت دیگر زمان آغاز و پایان گلدهی حدود یک هفته می‌باشد، که با نتایج تحقیقات (زرگزاده و بیرامی، ۱۳۹۰)، (باقری و همکاران، ۱۳۹۰)، (بشری و شاهمرادی، ۱۳۸۷)، (سلطانی پور، ۱۳۸۳)، (قلیچ‌نیاء و شاهمرادی، ۱۳۸۲) و (طیعی خرم، ۱۳۷۶) مطابقت دارد. نتایج بدست آمده مطالعه پریود گلدهی گونه *Astragalus effuses* نشان داد که در ارتفاعات مختلف با توجه به میزان دما دوره گلدهی متفاوتی

گلدھی گونه *pichchakensis Astragalus* نشان داد که در ارتفاع ۱۹۵۰ متر شروع به گلدھی و اوج آن در هفته پنجم (آخر) اردیبهشت با میانگین ۲۵ گل می‌باشد. این نتایج یا نتایج (فراهانی و همکاران، ۱۳۸۷) مطابقت دارد که اعلام نمودند که شروع رشد در گیاهان بر حسب شرایط رویشگاه به ویژه ارتفاع از سطح دریا می‌باشد و در ارتفاعات مختلف گلدھی گیاه نیز متفاوت می‌باشد. نتایج بدست آمده مطالعه پریود گلدھی گونه *Astragalus tribuloides* نشان داد که در ارتفاع ۱۹۵۰ متر شروع به گلدھی و اوج آن در هفته پنجم (آخر) اردیبهشت با میانگین ۲۰/۴ گل می‌باشد. این نتایج با یافته (فیضی، ۱۳۸۲) مطابقت دارد، وی دریافته بود که با توجه ارتفاع مناطق مورد بررسی فنولوژی شروع می‌شود. در مناطق سردتر چند روز دیرتر و در مناطق گرمتر چند روز زودتر اتفاق می‌افتد. پستی و بلندی‌ها به خصوص ارتفاع می‌تواند بسیاری از عوامل محیط را تغییر دهند. تغییرات ارتفاع از این جهت که می‌تواند بر درجه حرارت و مقدار رطوبت تأثیر مستقیم داشته باشند دارای اهمیت فراوان است. افزایش ارتفاع با کاهش دما، افزایش شدت نور و افزایش وزش باد همراه است. این تغییرات همراه با کاهش درجه حرارت بر مقدار رطوبت تأثیر می‌گذارند. علاوه بر تغییراتی که ارتفاع بر عوامل اقلیمی وارد می‌سازد، کیفیت نور را نیز تغییر می‌دهد. افزایش اشعه ماوراءبنفش که در ارتفاعات زیاد ایجاد می‌گردد، رشد گیاه را دچار اختلال می‌کند (اردکانی، ۱۳۸۳؛ ثابتی، ۱۳۵۵). بطور کلی ارتفاع از سطح دریا به طور مستقیم بر درجه حرارت

نمودند از عمده ترین عوامل مؤثر در بروز فنولوژی ارتفاع از سطح دریا می‌باشد. مناطقی که تقریباً دارای شرایط آب و هوایی، خاک و ارتفاع یکسانی می‌باشند، تشابه زیادی در مراحل فنولوژی مشاهده می‌گردد. نتایج بدست آمده مطالعه پریود گلدھی گونه *Astragalus vereskensis* نشان داد که در ارتفاعات مختلف با توجه به میزان دما دوره گلدھی متفاوتی در هفته های مختلف دارد. این گونه در ارتفاع ۱۹۰۰ متر در هفته اول خرداد به گل می‌نشیند. اوج گلدھی در ارتفاع ۱۹۵۰ متر در هفته دوم خرداد با میانگین ۹۰/۳ گل می‌باشد. این نتایج یا نتایج (طوبلی و همکاران، ۱۳۸۹) مطابقت دارد آنها ارتفاع از سطح دریا را از جمله عوامل مؤثر در بروز پدیده فنولوژی می‌دانند به طوری که در ارتفاعات مختلف بروز پدیده های فنولوژی با یکدیگر فرق دارد. نتایج بدست آمده مطالعه پریود گلدھی گونه *Astragalus lagopoides* نشان داد که در ارتفاع ۱۸۰۰ متر شروع به گلدھی و اوج آن در هفته دوم خرداد با ۲۷۴/۹ گل می‌باشد. این یافته با نتایج Yin و همکاران (2005) مطابقت دارد به طوری که دلیل تاخیر در زمان آغاز گل دهی در گیاهان یک تیره می‌تواند بر اثر عوامل مختلفی از قبیل شرایط آب و هوایی، ارتفاع، شرایط توپوگرافی باشد. نتایج بدست آمده مطالعه پریود گلدھی گونه *Astragalus mallis* نشان داد که در ارتفاع ۱۷۵۰ متر شروع به گلدھی و اوج آن در هفته اول خرداد با میانگین ۹۰/۳ گل می‌باشد. این یافته با نتایج (ظریف‌کتابی و همکاران، ۱۳۸۹) مطابقت دارد که ارتفاع از سطح دریا بر روی فنولوژی تأثیر دارد. نتایج بدست آمده مطالعه پریود

با توجه به درجه حرارات و رطوبت بین گلدهی گونه‌های مختلف تفاوت وجود دارد. به طوری که با افزایش ارتفاع از سطح دریا بعلت آنکه از درجه حرارت هوا کاسته می‌شود، گلدهی با یک هفته تأخیر در ارتفاعات مختلف در گونه‌ها اتفاق می‌افتد.

### منابع

- (۱) آذرینوند، ح. و. ح. دستمالچی. ۱۳۷۹. فنولوژی چهار گونه گیاهی مناطق بیابانی کاشان. مجله بیابان، جلد ۵، شماره ۲.
- (۲) اردکانی، م. ر. ۱۳۸۳. اکولوژی، انتشارات دانشگاه تهران. ۴۳۰ ص.
- (۳) اکبرزاده، م. و. س. ت. میرحاجی. ۱۳۸۱. بررسی فنولوژی چند گونه مهم مرتعی در منطقه پلور. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، مجموعه مقالات تحقیقات مرتع و بیابان، شماره ۷.
- (۴) باقری، ح.، شاهمرادی، ا. ع. و. س. م. ادنایی. ۱۳۹۰. بررسی آت اکولوژی گونه سبط *Stipagrostis plumose* در مراتع استان قم. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران. جلد ۸، ش ۲، ص ۲۰۱-۱۸۷.
- (۵) بتولی، ح. ۱۳۸۷. بررسی بوم شناختی گون درختچه ای *Astragalus squarrosus* در ماسه زار های ریگ بلند کاشان. مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، شماره ۸۰.
- (۶) بشری، ح. ۱۳۸۱. شناسایی و بررسی اکولوژیک گیاهان اسانس دار به منظور اهلی کردن و کشت آنها در استان قم. انتشارات معاونت آموزش و تحقیقات وزارت جهاد کشاورزی.
- (۷) بشری، ح. و. ا. ع. شاهمرادی. ۱۳۸۳. آت اکولوژی سه گونه مرتعی *Stipa Hohenackeriana* *Artemisia sieberi* ، *Ferula gumosa* در اکوسیستم های مرتعی استان قم. فصلنامه پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۱، شماره ۳.
- (۸) ثابتی، ح. ا. ۱۳۵۵. رابطه نبات و محیط (سینکولوژی گیاهی). انتشارات دهخدا.
- (۹) توکلی، ح.، پاریاب، ا.، قادری، غ. ر. و. م. دشتی. ۱۳۸۴. بررسی برخی از خصوصیات بوم شناختی گیاه رمس

تأثیر می گذارد و ساختار اکوسیستم مرتعی را متحول خواهد می کند. همانطوری که گفته شد با تغییر ارتفاع از سطح دریا، مقدار و نوع بارش و تبخیر و تعرق و به تبع آن فنولوژی نیز تغییر خواهد کرد (فرج‌الهی، ۱۳۸۹). فنولوژی گیاه کاربرد زیادی در مدیریت و برنامه ریزی برای مراتع و مخصوصاً تعیین آمادگی مرتع، استفاده از اطلاعات به دست آمده جهت تعیین طول مدت بهره برداری از یک مرتع (محمدپور، ۱۳۸۵) تعیین زمان و مکان مناسب جهت بذریکری، پرورش زنبور عسل و مبارزه با آفات دارد (مجروحی، ۱۳۸۷)، (نجفی تیره شبانکاره، ۱۳۷۴) و (سلطانی‌پور، ۱۳۸۳). در واقع آگاهی از مراحل فنولوژیکی گیاهان مرتعی به منزله ابزاری در دست مدیران در مسیر اداره بهتر از این منابع می باشد. به طور کلی نتایج حاصل از فنولوژی، برای بهره برداران مشخص می کند که زمان بهره برداری از گیاهان از چه زمانی شروع و به پایان می‌رسد تا ضمن استفاده از تولیدات گیاهی، امکان بذریکری و تجدید حیات گیاهان را فراهم کنند (آذرینوند و دستمالچی، ۱۳۷۹). اطلاع دقیق زنبورداران از زمان گلدهی گونه های مورد استفاده زنبور عسل و نوع و میزان جذابیت گیاهان مورد استفاده زنبور عسل، می‌تواند به مدیریت زنبورداری، از جمله تنظیم و ساماندهی زمان کوچ امکان تهیه عسل از گونه های خاص گیاهی کمک زیادی نماید و در نهایت در افزایش تولید عسل از کلنی های زنبور عسل و ایجاد اشتغال مردم شهری و روستایی در این حرفه مؤثر قرارگیرد (رستگار و همکاران، ۱۳۸۶). نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد که در ارتفاعات مختلف

- (۱۸) طویلی، ع.، شفیعی، ا.، پوزش، ح.، فرج الهی، ا.، صابری، م. و ا.ع.، شاهمرادی. ۱۳۸۹. مطالعه بوم شناسی فردی گونه *Vicia villosa* در استان کهگیلویه و بویراحمد. مجله علمی پژوهشی مرتع، سال ۴، شماره ۳.
- (۱۹) طیبی خرمی، م. ۱۳۷۶. بررسی برخی از ویژگی های اکولوژیک دو گونه مرتعی *Elymus hispidus* و *pertenuis Elymus* در سر شاخه های حوزه کر و سیوند (شمال فارس). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- (۲۰) ظریف کتابی، ح.، شاهمرادی، ا.ع.، دشتی، م.، پاریاب، م.، حسینی بمرود، غ ر و. ص.، زارع کیا. ۱۳۸۹. آت اکولوژی گونه *Melica persica* در منطقه خراسان. فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۷، شماره ۳، ص ۴۳۰-۴۲۱.
- (۲۱) عابدی راد، م. ۱۳۷۴. مرتع و مرتعداری. انتشارات همسایه.
- (۲۲) فراهانی، ا. شاهمرادی، ا.ع.، زارع کیا، ص. و. ف. آزیز. ۱۳۸۷. آت اکولوژی گونه مرتعی *Stipa barbata* در استان تهران. فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۵، شماره ۱.
- (۲۳) فرج الهی، ا. ۱۳۸۹. بررسی عوامل محیطی بر پراکنش گونه های گیاهی (مطالعه موردی مراتع منطقه حفاظت شده بیجار). پایان نامه کارشناسی ارشد رشته بیابان. دانشگاه تهران.
- (۲۴) فیضی، م. ت. ۱۳۸۲. ویژگی های اکولوژیکی گونه *Astragalus schistosus* گونه مرتعی، مناسب مناطق استپی و نیمه استپی ایران. هفتمین کنفرانس بین المللی بررسی توسعه سرزمین های خشک تهران.
- (۲۵) قاسمی آریان، ع.ر.، سعید افخم الشعرا، م ر و. ر.، جلالی. ۱۳۸۷. بررسی افزایش جوانه زنی گیاه کندل *Dorema ammoniacum*. فصلنامه علمی \_ پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان، جلد ۵، شماره ۴.
- (۲۶) قلیچ نیا، ح. و. ا.ع.، شاهمرادی. ۱۳۸۲. آت اکولوژی دو گونه مرتعی *cappadocicus* و *Bromus stenostachyus* در استان مازندران. فصلنامه پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان، جلد ۱۰، شماره ۳.
- Hammada salicornica* فصلنامه پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۲، شماره ۳.
- (۱۰) خسروی، م. ۱۳۷۵. اکولوژی بذر، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- (۱۱) رستگار، ش.، بارانی، ح.، سپهری، ع. و. م.، اکبرزاده. ۱۳۸۶. تعیین میزان جذابیت گیاهان مرتعی مورد استفاده زنبور عسل و تهیه تقویم زنبورداری در مراتع ییلاقی پلور. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۱۵، شماره ۱، ویژه نامه منابع طبیعی.
- (۱۲) زارع چاهوکی م ر و. ر. بی همتا. ۱۳۸۸. اصول آمار در علوم منابع طبیعی. انتشارات دانشگاه تهران.
- (۱۳) زارع کیا، ص.، احسانی، ع.، زارع، ن. و. ت. میرحاجی. ۱۳۹۰. مطالعه فنولوژی گونه های *Astragalus*، *Poa sinaica* و *hohenackerian chaborasicus* از طریق محاسبه درجه روز رشد (GDD) در منطقه خشکه رود ساوه. فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۸، شماره ۳.
- (۱۴) زرگرزاده، ف. و. ا.، بیرامی. ۱۳۹۰. بررسی فنولوژی و ارزیابی ارتباط عوامل اکولوژیک با پراکنش طبیعی گونه دارویی بومادران *Achillea millefolium* در برخی نقاط ارتفاعی استان اردبیل. اولین همایش تخصص توسعه کشاورزی استانهای شمال غرب کشور.
- (۱۵) سادات عظیمی، م.، مصداقی، م.، فرح پور، م.، ریاضی، ه. و. م.، ایروانی. ۱۳۸۴. بررسی بوم شناختی گونه گون گزی *Astragalus adscendens* در منطقه فریدونشهر اصفهان. فصلنامه پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۲، شماره ۴.
- (۱۶) سلطانی پور، م. ا.، ۱۳۸. فنولوژی گونه دارویی مور تلخ *Salvia mizayanii* در مناطق مختلف ارتفاعی استان هرمزگان. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، شماره ۶۵.
- (۱۷) صالحی، ح. و. ح.، هویزه. ۱۳۸۰. فنولوژی گونه های مرتعی بومی در مناطق استپی و نیمه استپی گرم خوزستان. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی ۱۴ (۳) (پایه آیند ۵۲)).

- to Predict bud-burst of Crop and forest species. Agricultural and Forest Meteorology.
- 39) Hovenden, M., Wills, k., Shoor.jacqueline, k. and Amity, W. 2008. Flowering phenology in soecies-rich temprate grassland in sensitive to warming but elevated co. New phytologist, vol 178: 818-822.
- 40) Ferraz, DK. 1998. Phenology of tree species in a urban forest fragment in soultheastern brazil.
- 41) Ruiz, E L., Alca'zar, P., Domínguez-Vilches, E. and Gala'n, C. 2011. Study of Poaceae phenology in a Mediterranean climate.Which species contribute most to airborne pollen counts? *Aerobiologia*, 27:37-50.
- 42) Schwart, M D. 2003. Manual for phenological observers. Wisconsin Phenol. Soc., USA.
- 43) Yin, X., Struik, P., Piet, S. and tang, j. 2005. QTL analysis and QTL- based prediction of flowering phenology in recombinant in bred lines of barley, *Journal of Experimental Botany*, 56(413): 967-976.
- (۲۷) کردوانی، پ. ۱۳۷۱. مراتع مسائل و راه حل های آن در ایران. انتشارات دانشگاه تهران.
- (۲۸) مجید، م و. ا.ع، شاهمرادی. ۱۳۸۲. آت اکولوژی گونه مرتعی *Smironiva Turkestana* در استان اصفهان. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۰، شماره ۴.
- (۲۹) محمدپور، ص. ۱۳۸۵. بررسی اوت اکولوژی گیاه کما *Salsola abarghuensis*. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- (۳۰) محمدی، ر.، خیام نکویی، م.، میر لوحی، ا ف و. خ، رزمجو. ۱۳۸۵. بررسی ژنتیکی در جمعیت های مختلف گونه علوفه ای- مرتعی *Bromus intermis Leyses*. فصلنامه علمی \_ پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی، جلد ۱۴، شماره ۳.
- (۳۱) مدیر شانه چی، م. ۱۳۷۲. اکولوژی گیاهی. تألیف میسر، کی، سی، انتشارات دانشگاه امام رضا.
- (۳۲) مردانی، ف و. ب، یوسفی. ۱۳۸۴. مطالعه فنولوژی گونه برودار *Quercus brantii* در جنگل های استان کردستان. فصلنامه پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، جلد ۱۳، شماره ۳.
- (۳۳) معصومی، ع. ا. ۱۳۷۹. گون های ایران. جلد ۴، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.
- (۳۴) مقدم، م ر. ۱۳۸۴. مرتع و مرتعداری، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ ۴، ۴۷۰ ص.
- (۳۵) مقیمی، ج. ۱۳۸۲. معرفی برخی گونه های مهم مرتعی (مناسب برای توسعه و اصلاح مراتع ایران)، انتشارات آرون.
- (۳۶) نجفی تیره شانکار، ک. ۱۳۷۴. بررسی برخی ویژگی های اکولوژیک گونه *Acacia tortilis*. پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه تهران.
- 37) Bastlova, D. and Kvet, J. 2002. Differences in dry weight partitioning and flowering phenology between native and nono- native plants of purple loosestrife (*Lythrum salicaria* L.) *Flora*(197): 322-340.
- 38) Cesaraccio, C., Spano, D., Snuder, RL. and Duce, P.1998. Chilling and forcing model