

## مطالعه فنولوژی لاله واژگون گرگانی (*Fritillaria raddeana*) در رویشگاه طبیعی خراسان شمالی در دو سال پی‌درپی

سجاد علی پور<sup>۱</sup>، علی تهرانی فر<sup>۲\*</sup>، محمود شور<sup>۳</sup>، لیلا سمیعی<sup>۴</sup> و همایون فرهمند<sup>۵</sup>  
<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری گیاهان زینتی، دانشگاه فردوسی مشهد.  
<sup>۲</sup> به ترتیب استاد و دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه فردوسی مشهد  
<sup>۴</sup> استادیار پژوهشکده علوم گیاهی، دانشگاه فردوسی مشهد.  
<sup>۵</sup> دانشیار گروه علوم باغبانی دانشگاه شهید باهنر کرمان  
\*نویسنده مسئول: [tehranifar@um.ac.ir](mailto:tehranifar@um.ac.ir)

### چکیده

مطالعه فنولوژی گیاهان، به‌ویژه گیاهان بومی باارزش و در معرض انقراض، برای معرفی بهتر و اهلی سازی این گیاهان و نیز حفظ ژرم پلاسماهای آن‌ها در برابر عوامل تهدیدکننده (چرای بی‌رویه دام، خسارت انسانی، تغییرات اقلیم، تنش‌های زنده و غیرزنده و...) بسیار مؤثر است. لاله واژگون گرگانی (*Fritillaria raddeana*) یکی از گیاهان پیازی بومی ایران بوده که ارزش زینتی و دارویی بالایی دارد. در این پژوهش ۶ مرحله فنولوژی مهم لاله واژگون گرگانی شامل: رشد رویشی، گلدهی، رسیدن بذر، خواب تابستانه، ریشه دهی پاییزه و رکود زمستانه بررسی گردید. در فصل رویش هر هفته یک‌بار و در فصل غیرفعال هر ۱۵ روز یک‌بار، از مراحل مختلف فنولوژی یادداشت‌برداری انجام گرفت. نتایج نشان داد در سال ۹۴-۹۳ رشد رویشی از اواخر اسفندماه آغاز و ساقه گل‌دهنده گیاه از اواسط فروردین‌ماه ظاهر می‌گردد. اوج گلدهی در نیمه اول اردیبهشت‌ماه بوده و پس از تشکیل کپسول بذر (اواخر اردیبهشت‌ماه) در اواخر بهار وارد خواب تابستانه می‌گردد. بررسی سال دوم نشان داد، در سال ۹۵-۹۴ در مقایسه با سال قبل به علت سرد شدن هوا، مراحل رشدی لاله واژگون در مقایسه با سال قبل به تقریب ۵-۸ روز با تأخیر شروع شد. به نظر می‌رسد بارش‌ها و نوسانات دمایی نامنظم منجر به تغییر در تاریخ مراحل رشدی این‌گونه باارزش می‌شود و این می‌تواند زنگ خطری برای رویشگاه‌های طبیعی باشد.

**کلمات کلیدی:** رکود، گیاهان بومی، ژرم پلاسما، در معرض انقراض.

### مقدمه

فنولوژی گیاهان برای شناخت بهتر گونه‌ها، مدیریت و حفاظت از اکوسیستم و استقرار آن‌ها در راستای اهلی کردنشان مهم و حیاتی هست (Lesica and Kittelson, 2010). زمان شروع، طول دوره مراحل مختلف رشد و نمو، اتمام رشد و دوره‌های خواب گیاه (خواب تابستانه، رکود زمستانه) به شرایط اقلیمی منطقه‌ای که گیاه در آن رشد می‌کند بستگی دارد و به‌طور کلی بین ویژگی‌های اقلیمی و مراحل مختلف رشد و نمو گیاهان یک همبستگی منطقی وجود دارد (Lieth, 1971). در رویشگاه‌های طبیعی ایران بیش از ۲۰۰ گونه گیاهان پیازی از خانواده‌های اصلی سوسن‌سانان، زنبق‌سانان و نرگس‌سانان رشد می‌کنند (Farahmand and Nazari, 2015). در سال‌های اخیر انواع گونه‌های لاله واژگون ایران به علت پراکنش محدود و متراکم، به‌اضافه چرای دام‌ها، جاده‌سازی، بوته‌کشی، برداشت گل و سوخ، قاچاق گل و عرضه به بازار و غیره در خطر جدی انقراض قرار گرفته‌اند (Farahmand and Nazari, 2015). یکی از گونه‌های لاله واژگون که توجه کمتری به آن شده است، لاله واژگون گرگانی با نام علمی *Fritillaria raddeana*. بوده که گیاهی علفی، چندساله، و پیاز دار است که بومی ترکمنستان، افغانستان و شمال شرق ایران است (De

Hertogh and LeNard., 1993). لاله واژگون گرگانی ارزش زینتی و دارویی بالایی داشته و با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد آن (ارتفاع بلند و قبیل رنگ گل منحصربه‌فرد و زیبایی زرد مایل به کرم) می‌تواند به‌عنوان گل شاخه بریده، گل گلدانی و گیاه بستری مورد استفاده قرار گیرد. مهدوی و همکاران (۲۰۱۶) مراحل فنولوژی دو گیاه پیازی بومی ایران سیکلامن (*Cyclamen Coum caucasicum*) و سگ‌دندان (*Erythronium caucasicum*) را در دو رویشگاه طبیعی با اختلاف ارتفاع متفاوت از سطح دریا بررسی و گزارش کردند در رویشگاه با ارتفاع کمتر چرخه رشدی ماه سیکلامن به‌تقریب دو ماه و سگ‌دندان دو هفته زودتر آغاز می‌گردد. نتایج مطالعه رویشگاهی فنولوژی دو گونه زنبق بومی ایران (زنبق نمکزار *Iris spuria* و زنبق خراسانی *Iris kopetdagensis*) نشان داد در زنبق خراسانی مراحل فنولوژیک این‌گونه پیازی از اواخر اسفندماه شروع و تا اواسط تیر ماه به طول انجامید. در زنبق نمکزار رشد رویشی و زایشی از اواسط فروردین‌ماه شروع و تا اواخر مردادماه به طول انجامید (صالحی و همکاران، ۱۳۹۴). بررسی مطالعه فنولوژی دو گونه آلیوم زینتی بومی ایران نشان داد زمان شروع و خاتمه مراحل فنولوژیکی دو گونه، در طی دو سال متفاوت بود و این تغییرات تابع شرایط اقلیمی به‌ویژه درجه حرارت هوا و رطوبت بود. دو گونه مورد بررسی در سال خنک‌تر دوره فنولوژی طولانی‌تری نسبت به سال‌های گرم و خشک داشتند (حسینی و همکاران، ۱۳۹۳). لذا هدف از این مطالعه بررسی مراحل فنولوژیکی لاله واژگون گرگانی به‌عنوان گام اول در حفظ و استقرار این‌گونه ارزشمند هست.

### روش پژوهش

به‌منظور بررسی و ثبت مراحل فنولوژی لاله واژگون گرگانی در رویشگاه طبیعی ۶ مرحله مهم رشدی ماه شامل: رشد رویشی، گلدهی، رسیدن بذر، خواب تابستانه، رشد مجدد پاییزه و رکود زمستانه انتخاب و داده‌های آن‌ها طی این پژوهش ثبت گردید. در رویشگاه مورد مطالعه، ۵ ناحیه به فواصل ۴۰۰ متر از یکدیگر انتخاب و در هر ناحیه ۴ گیاه انتخاب و کدگذاری گردید. مراحل رشد فعال گیاه (رشد فعال اندام هوایی) به‌صورت هر هفته و مراحل رشد غیرفعال (خواب) هر یک ماه بررسی و ثبت شد. خواب تابستانه از زمانی که کپسول بذر گیاه به‌تدریج به زردی تغییر رنگ داد و اندام هوایی گیاه به‌کلی خشک شد آغاز، و در اواخر تابستان زمانی که ریشه‌های گیاه رشد خود را از سر گرفتند به اتمام رسید (Dehertogh and LeNard., 1993). برای ثبت رشد مجدد پاییزه نیز در اواخر تابستان پیازها بررسی و با شروع تشکیل ریشه در صفحه پایگاهی این مرحله آغاز و زمانی که دمای هوا کمتر از ۵ درجه سانتی‌گراد رسید این مرحله به پایان می‌رسد. از روی داده‌های هواشناسی زمان شروع رکود زمستانه مشخص شد، به‌نحوی که طبق منابع لاله واژگون در دمای کمتر از ۹ درجه سانتی‌گراد وارد خواب می‌شود.

### نتایج

**رشد رویشی:** نتایج نشان داد در سال اول (۹۳-۹۴) رشد رویشی پس از سپری شدن رکود زمستانه و با مناسب شدن دمای هوا از اواخر اسفندماه آغاز و تا اواخر دهه دوم فروردین‌ماه به طول انجامید. دوره رشد رویشی در سال ۹۳-۹۴ حدود ۱۸ روز به طول انجامید. در سال دوم (۹۴-۹۵) رشد رویشی از دهه سوم اسفندماه شروع و اواخر دهه اول فروردین‌ماه ۹۵ به اتمام رسید. این مرحله پس از ۱۸ روز به اتمام رسید (جدول ۱).

**گلدهی:** نتایج این پژوهش نشان داد در سال زراعی ۹۳-۹۴ گلدهی این‌گونه از اواسط فروردین‌ماه شروع و تا اواخر اردیبهشت‌ماه ادامه یافت. گلدهی همراه با کاهش رطوبت و افزایش درجه حرارت هوا شروع شد. یادآوری می‌شود که طول دوره گلدهی ۸ تا ۱۲ روز به ثبت رسید. در سال ۹۴-۹۵ در مقایسه با سال قبل در این سال مراحل گلدهی لاله واژگون به‌تقریب ۵ تا ۷ روز زودتر آغاز شد به‌طوری‌که از اواخر فروردین‌ماه تا هفته اول اردیبهشت‌ماه گل‌های آن باز شد. دوره گلدهی در این سال بین ۱۰-۱۴ روز بود و پس‌از آن گلبرگ‌ها به‌تدریج خشک و گیاه وارد فاز بذردهی شد (جدول ۱).

بذردهی: در سال اول نتایج نشان داد در این سال لاله واژگون گرگانی در روزهای آخر اردیبهشت‌ماه تا اوایل خردادماه کپسول بذر تشکیل داد و به تقریب پس از ۴۰ روز از شروع تشکیل کپسول بذر، بذرهای گیاه کاملاً خشک شده و به مرحله بلوغ رسید (جدول ۱).

در سال دوم نیز این گیاه نیز در مقایسه با سال قبل لاله واژگون گرگانی یک هفته دیرتر وارد فاز بذردهی شده و در هفته آخر اردیبهشت‌ماه کپسول بذر تشکیل شد و بیش از ۴۰ روز طول کشید تا بذرهای درون کپسول به بلوغ کامل رسیدند (جدول ۱).

خواب تابستانه: یافته‌های این پژوهش نشان داد در سال زراعی ۹۳-۹۴ لاله واژگون از اواخر بهار به تدریج وارد خواب تابستانه شد و این مرحله تا اواخر تابستان به طول انجامد اما در سال زراعی ۹۴-۹۵ خواب تابستانه از اواسط خردادماه شروع و تا حدود ۳ ماه به طول انجامید و سپس وارد فاز رشد مجدد شد (جدول ۱).

رشد مجدد: نتایج نشان داد در هر دو سال مورد بررسی گیاه از هفته آخر شهریورماه تا دهه اول مهرماه رشد مجدد پاییزه خود را از گرفت و طی یک دوره دوهفته‌ای ریشه دهی در پیازها آغاز و سپس با سرد شدن هوا رشد به کندی ماه صورت و گیاه در حالت سکون باقی ماند (جدول ۱).

خواب زمستانه: در سال زراعی ۹۳-۹۴ از اواخر مهرماه و با خنک شدن هوا گیاه در حالت سکون باقی‌مانده و وارد رکود زمستانه شد. این دوره در زمستان سرد سپری و در اواخر زمستان و با گرم شدن هوا و خاک گیاه رشد جدید را از سر گرفت. در سال زراعی ۹۴-۹۵ همانند سال قبل در اواخر مهرماه تا اوایل آبان ماه با سرد شدن هوا گیاه وارد رکود زمستانه شد و تا اواسط اسفندماه این خواب به طول انجامید (جدول ۱).

جدول ۱- زمان ظهور مراحل مختلف فنولوژی گیاه لاله واژگون گرگانی طی تو سال متوالی در رویشگاه طبیعی

سال ۹۳-۹۴		مراحل رشدی ماه گیاه	سال ۹۴-۹۵	
زمستان - بهار	۲۹ اسفند تا ۱۷ فروردین	رشد رویشی	۲۲ اسفند تا ۱۱ فروردین	زمستان - بهار
بهار	۱۸ فروردین تا ۲۷ اردیبهشت	گله‌دهی	۱۲ فروردین تا ۲۲ اردیبهشت	بهار
بهار - تابستان	۳۰ اردیبهشت تا ۱۲ تیر	بذر دهی	۲۵ اردیبهشت تا ۵ تیر	بهار - تابستان
بهار - تابستان	۲۵ خرداد تا ۲۵ شهریور	خواب تابستانه	۱۵ خرداد تا ۲۵ شهریور	بهار - تابستان
تابستان - پاییز	۲۰ شهریور تا ۲۳ مهر	ریشه دهی	۲۰ شهریور تا ۲۰ مهر	تابستان - پاییز
پاییز - زمستان	۳۰ مهر تا ۲۳ اسفند	رکود زمستانه	۲۵ مهر تا ۲۰ اسفند	پاییز - زمستان

### بحث و نتیجه‌گیری

لاله واژگون گرگانی از گیاهان پیازی بومی ایران بوده که با توجه به رویشگاه بسیار محدود آن گیاهی ارزشمند هست. نتایج به دست آمده از این بررسی نشان داد مراحل فنولوژی لاله واژگون در سال‌های مختلف، دارای دوره یکسان نبوده و از سالی به سال دیگر متفاوت بودند. چرخه رشد سالانه لاله واژگون در سال‌های مورد مطالعه باهم متفاوت بوده که ناشی از تغییرات غیرمنتظره شرایط آب و هوایی رویشگاه‌ها هست. مهدوی و همکاران (۲۰۱۶) مراحل مختلف فنولوژی گیاه پیازی سگ‌دندان *Erythronium caucasicum* را بررسی و گزارش کردند ظهور ساقه گل دهنده گیاه معمولاً اواسط تا اواخر بهمن‌ماه اتفاق می‌افتد. صالحی و همکاران (۱۳۹۴) مراحل فنولوژیک زنبق خراسانی (*Iris kopetdagensis*) را در رویشگاه طبیعی استان خراسان شمالی بررسی و گزارش کردند که دوره رشد رویشی زنبق خراسانی از اواخر اسفندماه در این منطقه شروع و تا اواسط تیر ماه به طول می‌انجامد. با توجه به سازگار بودن لاله واژگون با شرایط اکولوژیک منطقه، می‌بایست زمینه اهلی سازی آن با پیروی از روند رشد طبیعی آن انجام گیرد. بنابراین، با توجه به تخریب و در معرض خطر قرار گرفتن رویشگاه‌های گیاهان بومی شایسته است به طبیعت به‌عنوان یک بانک ژن نگریسته و در حفظ ذخایر توارثی گیاهان به‌ویژه گونه‌های کمیاب و بومزاد اهتمام ورزید و از طریق فرایند

اهلی کردن علاوه بر حفظ، این گونه‌ها را وارد صنعت گلکاری کرد. این مطالعه به‌عنوان اولین مطالعه رویشگاهی لاله واژگون گرگانی می‌تواند گامی مهم در زمینه اهلی کردن این‌گونه ارزشمند و در معرض خطر باشد.

#### منابع

- حسینی، ا. ح.، ل. سمیعی، ع. تهرانی فر و ف. معماریانی. ۱۳۹۲. بررسی مراحل فنولوژیکی دو گونه آلبوم بومی در شهر مشهد با استفاده از شاخص درجه روز-رشد. اولین همایش توسعه فضای سبز شهری، تبریز، دانشگاه تبریز.
- صالحی، م.، م. شور و ع. تهرانی فر. ۱۳۹۴. بررسی مراحل رویشی و شکل‌گیری جوانه گل در زنبق نمکزار (*Iris spuria*). نهمین کنگره علوم باغبانی ایران. اهواز. دانشگاه چمران اهواز. صفحه ۲۵۴.
- صالحی، م.، م. شور و ع. تهرانی فر. ۱۳۹۴. بررسی مراحل مختلف رشد و نمو گونه زنبق خراسانی (*Iris kopetdagensis*) نهمین کنگره علوم باغبانی ایران. اهواز. دانشگاه چمران اهواز. صفحه ۱۲۵.
- De Hertogh, A. and M. Le Nard (Ed.). 1993. The Physiology of Flower Bulbs. Elsevier Science Publishing. The Netherlands, 811 p.
- Farahmand, H and F. Nazari. 2015. Environmental and Anthropogenic Pressures on Geophytes of Iran and the Possible Protection Strategies: A Review. International Journal of Horticultural Science and Technology, 2:111-132.
- Keith, T.W. 2001. A method to incorporate phenology into land cover change analysis. Journal of Range Management, 54: A1-A7.
- Leith, I. H. and A. J. S. Radford. 1971. Phenology, resource management and synagraphic computer mapping. Bioscience, 21: 62-69.
- Lesica, P. and P.M. Kittelson. 2010. Precipitation and temperature are associated with advanced flowering phenology in semi-arid grassland. Journal of Arid Environments, 74:1013-1017.
- Mahdavi Fikjur, E., H. Zakizade, S. Alipour and M. Saleh. 2016. An Investigation on Phenological Stages of *Erythronium caucasicum* Bulbous Species in Western Mazandaran Province. 1<sup>st</sup> International and 2<sup>nd</sup> National Ornamental Plants Congress Mashhad, Iran. Pp 23-25.
- Mahdavi Fikjur, E., H. Zakizade and S. Alipour. 2016. Effect of Altitude Difference on Phonological Stages of Native *Cyclamen (Cyclamen coumcaucasicum)* in Eastern Region of Guilan Province. 1<sup>st</sup> International and 2<sup>nd</sup> National Ornamental Plants Congress Mashhad, Iran. Pp 23-25.



## Study of phenology process of *Fritillaria raddeana* in natural habitat of North Khorasan province In two consecutive years

Sajad Alipour<sup>1</sup>, Ali Tehranifar<sup>\*2</sup>, Mahmoud Shoor<sup>3</sup>, Leila Samiei<sup>4</sup> and Homayoun Farahmand<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Ph.D Student, Department of Horticultural Science, College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad.

<sup>2,3</sup> respective Prof and Assistance Prof. Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad.

<sup>4</sup> Assistance Prof. Department of ornamental plants, Research center plant sciences, Ferdowsi University of Mashhad.

<sup>5</sup> Assistance Prof. Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman.

\*Corresponding author: [tehranifar@um.ac.ir](mailto:tehranifar@um.ac.ir)

### Abstract

Studying the phenology of the valuable native plants which are in extinction for better introduction and protecting of their germplasm from threatening factors such as human damages, climatic changes, abiotic stresses, etc is so important and effective. *Fritillaria raddeana* from Gorgan region of Iran, is one of the native bulbous plants of our country with ornamental and medicinal value. In this research, six important phenological stages of this plant were investigated, including vegetative growth, flowering, seed maturation, summer dormancy, autumn rooting and winter dormancy. Data analysis from different phenological stages was done once every week in vegetative season and every 15 days in dormant season. Results observed that the vegetative growth was appeared in late of March, 2015-2016, and the flowering stem in the middle of April of the same year. The full bloom was in the first half of May and after seed formation (in the late of May), the summer dormancy was started in late of spring. The investigation in the second year (2016-2017) of the following plant showed that in comparison to the last year, the growing stages of this plant was started with the delay of 5-8 days. It is considering that irregular rainfalls and temperature changes are the important reasons of changing its growing stages, and it will be a serious threat for the native plants in the nature.

**Key words:** Dormancy, Native plants, Germplasm, In extinction