



DOI: 10.22092/irm.2019.118213



تاریخ دریافت ۱۳۹۶/۱۱/۱۲
تاریخ پذیرش ۱۳۹۷/۰۸/۲۸



بررسی رفتار جوانه‌زنی در بذره‌های چند خانواده گیاهی بومی ایران

سعیده سادات میرزاده واقفی^{۱*}، عادل جلیلی^۲ و سهیلا اشرفی^۳

چکیده
گیاهان بومی هر منطقه میراثی ارزشمند هستند که باید برای حفظ آنها تلاش کرد. در این تحقیق روی جوانه‌زنی بذر گیاهان اندمیک و خاص ایران تمرکز شد و با استفاده از فهرست بذر باغ گیاه‌شناسی، سالانه تعدادی گونه انتخاب شد. مبنای انتخاب گونه‌ها برای بررسی وجود قابلیت خاص مانند زینتی، دارویی و انحصاری بودن است. هدف از این تحقیق، بالا بردن درصد جوانه‌زنی گونه‌ها به منظور افزایش تنوع گونه‌ای باغ گیاه‌شناسی ملی ایران است. الگویی ثابت برای تیماردهی بذرها در نظر گرفته شد که شامل تیمار شاهد، سرمادهی و خراش‌دهی بود. تیمارهای اصلی در نظر گرفته شده، خراش‌دهی و سرمادهی است. آزمایش‌ها به‌طور کامل تصادفی و با سه تکرار انجام شد. در هر تکرار ۲۵ بذر از ۱۴۸ جمعیت از ۱۳۵ گونه بومی ایران بررسی شد. از نظر جوانه‌زنی بذرها ۲۳/۶۴ درصد از گونه‌ها با تیمار شاهد، ۱۹/۶ درصد به تیمار سرمادهی و ۸/۱ درصد هم به تیمار خراش‌دهی جواب دادند. در مجموع ۵۱/۳۴ درصد از کل گونه‌ها به تیمارها جواب دادند. درصد جوانه‌زنی بذر گونه‌هایی از خانواده *Apiaceae* با تیمار سرمادهی و *Papilionaceae* با تیمار خراش‌دهی به‌طور بارزی افزایش داشت. رفتار جوانه‌زنی بذر چند خانواده گیاهی نیز تعیین شد.

واژه‌های کلیدی: گیاهان بومی، خواب بذر، بذر، درصد جوانه‌زنی

Study of seed germination behavior of a few plant families native to Iran

S.S. Mirzadeh Vaghefi^{1*}, A. Jalili² and S. Ashrafi³

Abstract

The native plants of each habitat are a valuable heritage that must be sustained. In this research, we focused on the seed germination of endemic species of Iran, and a number of species were selected using the seed list of National Botanical Garden. Ornamental, medicinal and endemic potentials were the basis of selecting the species. The current research was aimed to improve the germination percentage of species in order to enhance the species diversity of National Botanical Garden of Iran. A fixed pattern was considered for seed treatments including control treatment, chilling and scarification. The main treatments were scarification and chilling. Experiments were carried out as a completely randomized design with three replications. In each replication, 25 seeds of 148 populations of 135 species were studied. Overall, 23.64% of species germinated in the control treatment, 19.6% in the chilling treatment, and 8.1% in the scarification treatment. Totally, 51.34% of all species responded to the treatments. The seed germination percentage of species belonging to the *Apiaceae* and *Papilionaceae* families was significantly increased by chilling and scarification treatments, respectively. The seed germination behavior of some plant families was determined.

Keywords: Native plants, dormancy, seed, germination percentage

*- استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران، پست الکترونیک: mirzadeh@rifr-ac.ir

۲- استاد پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳- پژوهشگر، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

1*- Assistant Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran., E-mail: Mirzadeh@rifr-ac.ir

2- Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

3- Research Expert, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

● مقدمه

باغ‌های گیاه‌شناسی، مراکزی برای حفاظت از گیاهان بومی، کمیاب و در معرض خطر و در عین حال کانون‌هایی برای آموزش‌های محیط‌زیستی به مردم هستند (Ballantyne et al., 2008; ward et al., 2010). براساس تحقیقات انجام‌شده در ارتباط با نقش باغ‌های گیاه‌شناسی به‌عنوان فضاهای سبز شهری، با نزدیک کردن این باغ‌ها به محیط‌زیست شهری علاوه‌بر افزایش سطح فضاهای سبز و بهره بردن از شرایط اکوسیستمی که ایجاد می‌کنند، انسان شهرنشین هرچه بیشتر با نحوه ارتباط برقرار کردن با محیط‌زیست طبیعی و محلی آشنا می‌شود (ward et al., 2010). با توجه به نیازها و چالش‌هایی از قبیل کاهش فضاهای سبز و تفریحی در شهرها و از بین رفتن تنوع زیستی که بر اثر افزایش شهرنشینی ایجاد شده و با توجه به نقش‌هایی که امروزه بر باغ‌های گیاه‌شناسی مترتب است، می‌توان از قابلیت‌های باغ‌های گیاه‌شناسی برای پاسخ به این نیازها و چالش‌ها بهره جست (آسایش و همکاران، ۱۳۹۴). بالا بردن تنوع ژنتیکی در مجموعه باغ‌های گیاه‌شناسی، رسالت هر باغ گیاه‌شناسی است. در این راستا با انجام این تحقیق سعی در اعمال این امر شد. بسیاری از گیاهانی که در محیط پیرامون ما حضور دارند از جهات مختلف، دارای ارزش هستند. بعضی دارای خواص دارویی، زیبایی فضای سبز و انحصاری محیطی خاص هستند. در این تحقیق سعی شده است که روی جوانه‌زنی بذر گونه‌های بومی ایران که دارای این خصوصیت هستند، تمرکز شود. تعیین الگوی رفتاری بذرهای کمک شایانی در به‌کارگیری تیمار مناسب برای جوانه‌زنی بذر دارد. ظهور و توسعه ساختمان‌های ضروری جنین در بذر مورد آزمایش، شاخصی از توانایی تولید یک گیاه طبیعی در شرایط مناسب است که به دو صورت برون‌زمینی و درون‌زمینی است (حجازی، ۱۳۷۳). بسیاری از بذرهای جوانه‌زنی

نیازمند فرایندهای مختلف آماده‌سازی هستند. این فرایندها در مورد همه بذرها به یک شکل نبوده و بسیاری از عوامل در تأخیر جوانه‌زنی بذرها دخالت دارند. بعضی از عوامل، فیزیکی و بعضی فیزیولوژیکی هستند. یکی از مهم‌ترین مکانیسم‌های حفظ بقا در گیاهان، خواب بذر یا توانایی بذرهای آنها در به تأخیر انداختن جوانه‌زنی است، تا زمانی که شرایط از نظر زمان و مکان مناسب شود. خواب بذر در گیاهان که در واقع روشی برای حفظ بقا و سازگاری با محیط است، ممکن است به‌عنوان یک معما و مسئله پیچیده برای تحلیل‌گران و محققان بذر مطرح باشد. در هر دو خواب اولیه و ثانویه بذر، مکانیسم‌های فیزیکی و فیزیولوژیکی متعددی نقش دارند (سرمدنی، ۱۳۷۵). در شرایط طبیعی، این پدیده از نظر اکولوژی اهمیت دارد، زیرا سبب جوانه‌زدن در شرایط محیطی مناسب برای استقرار نهال می‌شود (Green, 1973). برای شکستن خواب بذر از روش‌های فیزیکی و شیمیایی متفاوتی مانند خراش‌دهی، دمای کم و متناوب، هورمون‌ها و اسیدها استفاده می‌شود. این روش‌ها معمولاً نیاز به زمان دارند (نصیری، ۱۳۸۷). با توجه به گستردگی این تحقیق در مورد جوانه‌زنی گونه‌های مختلف از خانواده‌های مختلف، با پیروی از الگویی ثابت سعی در رفع خواب بذرهای مورد بررسی شد. هدف از این تحقیق بررسی جوانه‌زنی بذرهای بالا بردن تنوع گونه‌های باغ گیاه‌شناسی ملی ایران است.

● مواد و روش‌ها

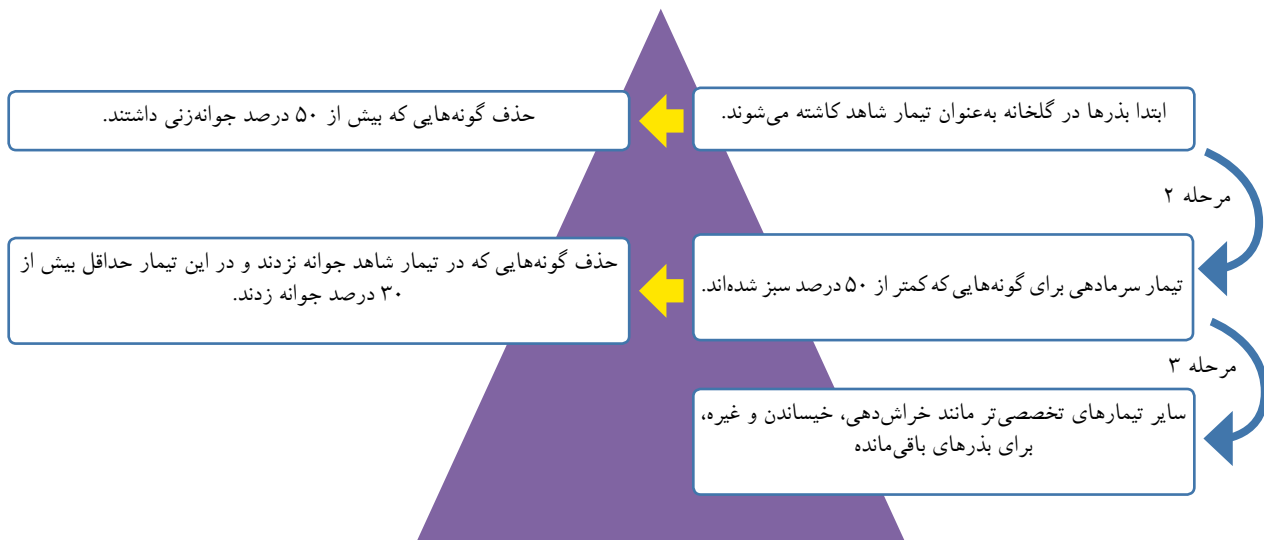
بذرهای از فهرست بذر باغ گیاه‌شناسی ایران ۲۰۰۹-۲۰۱۰، ۲۰۰۸-۲۰۰۹، ۲۰۱۰-۲۰۱۱، ۲۰۱۱-۲۰۱۲ در چهار سال متوالی انتخاب شدند. انتخاب گونه‌ها تنها به‌منظور رفع مشکل جوانه‌زنی گونه‌ها نیست، بلکه تمرکز بر انتخاب گونه‌هایی انحصاری و خاص برای حفظ ذخایر ژنتیکی گیاهان بومی ایران و همین‌طور بالا بردن تنوع گونه‌های باغ است. با استفاده از منابع مختلف و

پیشنهاد‌های چند تن از گیاه‌شناسان بخش گیاه‌شناسی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور به بررسی گونه‌های فهرست بذر به‌منظور انتخاب گونه‌ها پرداخته شد (اسدی، ۱۳۹۲-۱۳۶۷؛ مظفریان، ۱۳۸۸؛ Jalili & Jamzad, 1999). فهرست گونه‌های مورد بررسی در جدول یک آمده است. برای رفع خواب بذر با استفاده از منابع معتبر سعی در رفع خواب بذر شد (ISTA, 2007).

برای بررسی خواب بذرهای آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی، برای هر تیمار ۳ تکرار ۲۵ تایی در نظر گرفته شد. با توجه به گستردگی کار انجام‌شده، سعی در بررسی گونه‌ها با استفاده از الگوی زیر شد: الگویی برای تیماردهی بذرهای در نظر گرفته شد که بدین شرح است (شکل ۱): - تیمار شاهد: بذر همه گونه‌ها بدون هیچ تیماری در گلدان با خاک پیت ماس در دمای ۲۵-۱۵ درجه سانتی‌گراد در گلخانه کاشته شد. به‌طور روزانه بذرهای آماربرداری شدند. در صورت جوانه‌زنی بیش از ۵۰ درصد (که نشان‌دهنده جوانه‌زنی مناسب است) وارد مرحله بعدی (مرحله ۲) نمی‌شوند. این بدان معناست که بذر این گونه دارای قدرت جوانه‌زنی مناسب، طبق الگو (شکل ۱) است.

یکی از مهم‌ترین مکانیسم‌های حفظ بقا در گیاهان، خواب بذر یا توانایی بذرهای آنها در به تأخیر انداختن جوانه‌زنی است، تا زمانی که شرایط از نظر زمان و مکان مناسب شود.

- تیمار سرمادهی: این مرحله، مرحله دو تیمارها است. بذرهایی که کمتر از ۵۰ درصد جوانه‌زنی در مرحله اول داشتند، وارد این مرحله می‌شوند. از آنجا که سرمادهی در مناطق معتدله از تیمارهای مادر جوانه‌زنی است، بذرهای باقی‌مانده وارد این مرحله می‌شوند. سرمادهی



شکل ۱- الگوی تیمارهای در نظر گرفته شده برای بذرها به‌صورت هرمی شامل مرحله ۱: تیمار شاهد، مرحله ۲: سرمادهی و مرحله ۳: تیمارهای تخصصی‌تر.

جوانه‌زنی به شاهد (۲۳/۶۴ درصد)، ۲۹ گونه با ۳۳ جمعیت با بالای ۳۰ درصد جوانه‌زنی به تیمار سرمادهی (۱۹/۶ درصد) و ۱۲ گونه (۸/۱ درصد) با بالای ۳۰ درصد به تیمار خراش جواب دادند (شکل ۲ و جدول ۱). نتایج نشان داد که تیمارهای سرمادهی و خراش‌دهی از مؤثرترین تیمارهای خواب‌شکنی بذر برای کل گونه‌های مورد بررسی هستند (شکل ۳).

در کل تیمار سرمادهی روی ۳۰ گونه اثر مثبت داشت (بالای ۳۰ درصد جوانه‌زنی داشتند). این گونه‌ها عبارتند از: *Astrodaucus orientalis*, *Rindera lanata*, *Althaea officinalis*, *Thymus daenensis*, *Vicia villosa*, *Silene noctiflora*, *Phlomis elliptica*, *Paronychia kurdica*, *Rubia tinctorium*, *Isatis cappadocida*, *Kentranthus longiflorus*, *Reichardia glauca*, *Ferulago angulata*, *Inula helenium*, *Ferulago bernardi*, *Tulipa montana*, *Salvia spinosa*, *Heracleum persicum*, *Ferula gumosa*, *Diplotaenia cachrydifolia*, *Rhamnus cornifolia*, *Jasminum fruticans*, *Paeonia mlokosewilschi*, *Ferula pseudalliacea*, *Amygdalus lycioides*

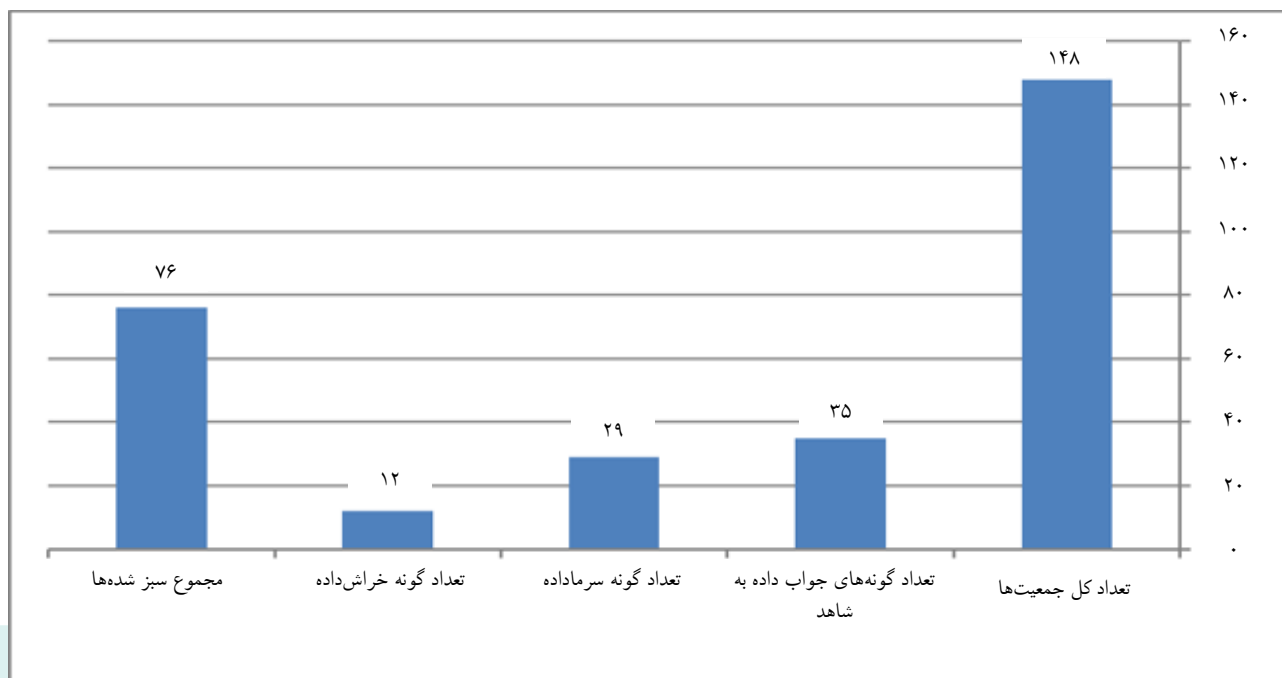
بود؛ به‌عبارتی فاصله بین جمع‌آوری بذر و اعمال اولین تیمار که تیمار شاهد است، سه تا چهار ماه است. بذرها بعد از بوجاری در سردخانه واحد بذر در دمای بین ۴-۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. تمام مراحل اعمال تیمارها حدود یک‌سال برای هر گونه مورد نظر به‌طول انجامید. اسامی فارسی گونه‌ها براساس فلور ایران (اسدی، ۱۳۹۶-۱۳۶۷) تنظیم شد.

بذرها بعد از بوجاری در سردخانه واحد بذر در دمای بین ۴-۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. تمام مراحل اعمال تیمارها حدود یک‌سال برای هر گونه مورد نظر به‌طول انجامید.

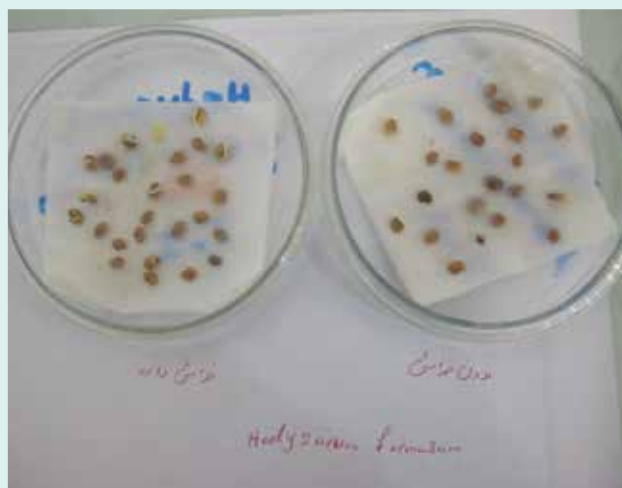
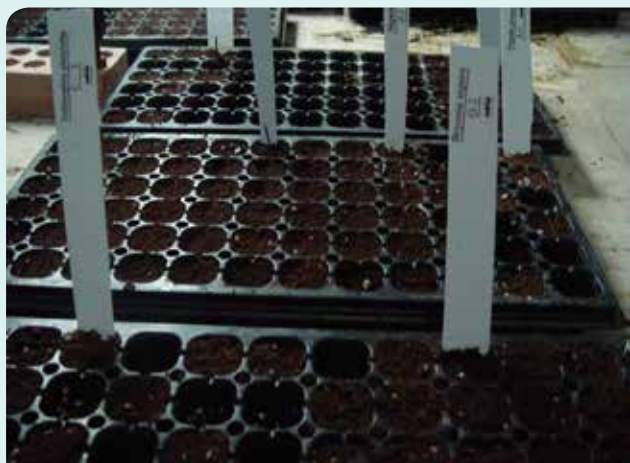
● **نتایج و بحث**

در کل جوانه‌زنی بذر ۱۴۸ جمعیت از ۱۳۵ گونه مورد بررسی قرار گرفت. ۳۷ گونه از گونه‌های مورد بررسی انحصاری ایران هستند (جدول ۱). تیمارها براساس الگوی داده شده (شکل ۱) اعمال شد. از ۱۴۸ جمعیت، ۳۵ گونه با بالای ۵۰ درصد

در گلدان در بستر پیت ماس صورت گرفت. عمل سرمادهی بذرها در درجه حرارت صفر تا چهار درجه سانتی‌گراد در سردخانه فعال نگهداری بذر صورت گرفت. روش و مدت سرمادهی برای گونه‌ها متغیر بوده است. با توجه به نوع گونه‌ها، عمل سرمادهی از یک تا شش ماه انجام شد. بعد از سرمادهی، گلدان‌ها به شرایط گلخانه با دمای شبانه (۱۵ درجه سانتی‌گراد) و روزانه (۲۵ درجه سانتی‌گراد) انتقال یافتند. درصد رویش نمونه‌های بذر به‌طور متناوب دو روز یادداشت‌برداری شد و طول دوره آزمایش برای این تحقیق، تا یک‌سال به‌طول انجامید. لازم به ذکر است بذرهایی که جوانه نزدند تا ۶ ماه در سردخانه برای گذراندن تیمار سرمادهی، نگهداری شدند. بذرها با داشتن بیش از ۳۰ درصد جوانه‌زنی وارد مرحله بعد نشده و سرمادهی به‌عنوان تیماری موفق برای آن گونه در نظر گرفته می‌شود. بقیه گونه‌های جوانه زده یا کمتر از ۳۰ درصد جوانه زده، وارد مرحله بعد می‌شوند. تیمارهای تخصصی‌تر: از جمله خراش‌دهی، خیساندن و غیره، براساس منابع موجود روی بذرها اعمال شد. عمل خراش‌دهی به روش مکانیکی و با سمباده انجام شد. لازم به ذکر است بذرها برای مورد بررسی اصولاً در پاییز هر سال جمع‌آوری شده



شکل ۲- تعداد گونه‌های بررسی شده و جواب‌داده به تیمارهای مختلف



شکل ۳- بذره‌های کاشته شده در گلدان قرار گرفته در سردخانه واحد بذر (بالا)، بذره‌های سبز شده شاهد در گلخانه (پایین چپ) و خراش داده شده (پایین راست)

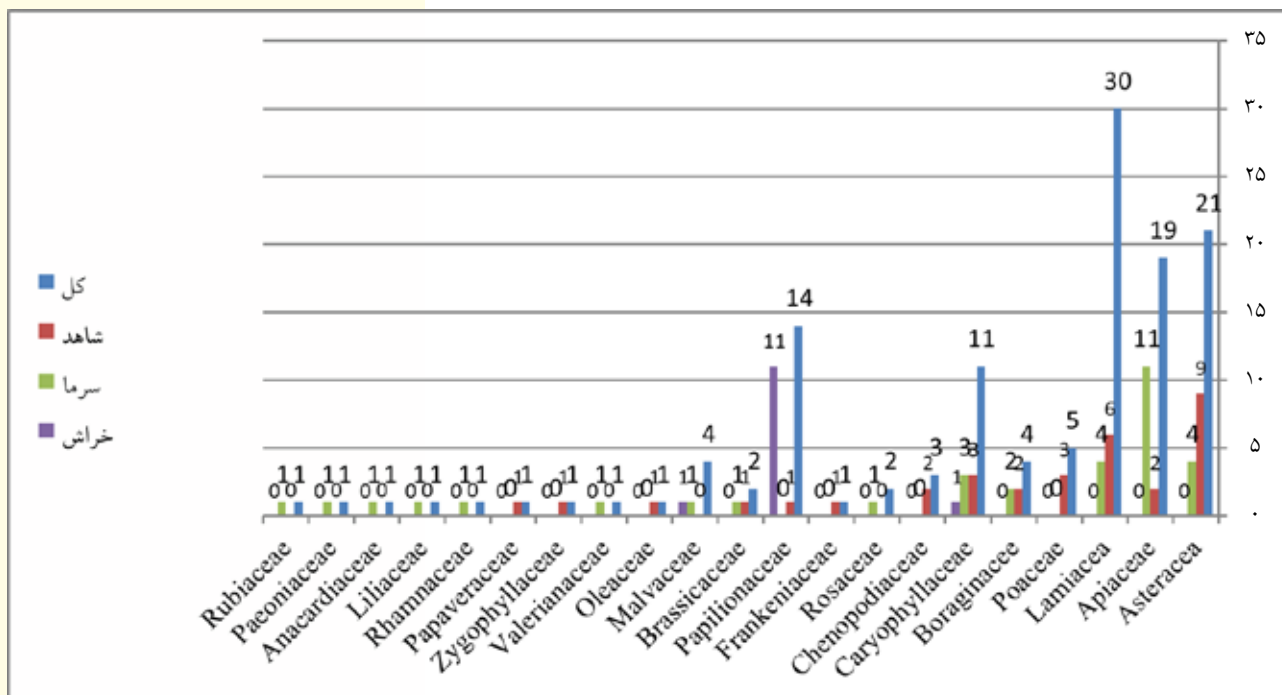


Montano-Ariasi et al., 2015; Xiao et al., 2012; Cristy & Irwin, 2004; Kellmann-Sopyła & Gielwanowska, 2015).
 گرچه تعداد گونه‌های مورد مطالعه برای هر خانواده در بین خانواده‌هایی با تعداد گونه زیاد، بین ۱۰ تا ۲۰ گونه است، با این وجود می‌توان در این تعداد، الگوی مشخصی برای خانواده‌های بذر مخصوصاً در خانواده‌هایی مانند چتریان و پروانه‌آسایان دید این تفاوت‌ها، تفاوت رفتاری گونه‌ها و خانواده‌های مختلف را در برابر تیمارهای جوانه‌زنی نشان می‌دهد، در حالی که در گونه‌هایی از خانواده Malvaceae رفتارها در برابر تیمارهای مختلف متفاوت

را در تحقیق دارا هستند، در طبیعت نیز فراوانی بیشتری نسبت به سایر خانواده‌ها دارند و رفتار و الگوی جوانه‌زنی آنها برای سایر تحقیقات نیز بسیار مهم است (Naqinezhad et al., 2010)؛
 Gurgin Karajii et al., 2014؛ معصومی، ۱۳۹۵). با سرمادهی در خانواده‌های Apiaceae و Caryophyllaceae، به ترتیب ۵۷ و ۲۷ درصد از گونه‌ها با بیش از ۳۰ درصد جوانه زدند. خراش‌دهی در خانواده Papilionaceae، ۷۸/۵ درصد افزایش جوانه‌زنی در بین گونه‌ها را داراست. لازم به ذکر است تیمار خراش‌دهی در هر گونه بیش از ۵۰ درصد جوانه‌زنی داشت که درصد قابل توجهی است. همان‌طور که مشاهده شد، تیمار سرمادهی بر خانواده Apiaceae و خراش‌دهی بر خانواده Papilionaceae مؤثرترین تیمارها هستند. در تحقیق‌هایی که توسط سایر محققان انجام شده است، چنین الگویی در این خانواده‌ها بسیار به چشم می‌خورد (Razavi & Hajiboland, 2009; Vandeklook et al., 2007; Jevgenija & Levinsh, 2013; Longa et al., 2012; Kimura & Islam, 2012; Covy et al., 2016;

Origanum vulgare, Ferula ovina, Centaurea behen, Centaurea balsamita و Ferula foetida. تیمار خراش‌دهی روی ۱۲ گونه اثر معنی‌داری دارد (بالای ۵۰ درصد جوانه‌زنی داشتند) (جدول ۱). گونه‌هایی که خراش بر آنها مؤثر بود عبارتند از: *Hedysarum formosum, Sesbania punicea, Vicia villosa, Vicia lathyroides, Ononis spinosa, Astragalus alopecuroidei, Astragalus squarrosus, Astragalus microcephalus, Astragalus kirindicus, Astragalus hymenostegis* از خانواده Papilionaceae *Althea wilhelminae* از خانواده Malvaceae و *Vaccaria grandiflora* از خانواده Caryophyllaceae.
 خانواده‌های Asteraceae با ۱۳ جمعیت (۱۳ گونه)، Apiaceae با ۱۳ جمعیت (۱۱ گونه)، Papilionaceae با ۱۲ جمعیت (۱۱ گونه) و Lamiaceae با ۱۰ جمعیت (۹ گونه) بیشترین گونه‌های جواب داده به تیمارها را به خود اختصاص دادند (شکل ۴).
 خانواده‌هایی که بیشترین گونه‌ها

خانواده‌هایی که بیشترین گونه‌ها را در تحقیق دارا هستند، در طبیعت نیز فراوانی بیشتری نسبت به سایر خانواده‌ها دارند و رفتار و الگوی جوانه‌زنی آنها برای سایر تحقیقات نیز بسیار مهم است.



شکل ۴- خانواده بذرهایی که بر اثر تیمارهای اعمال شده جوانه زدند. تعداد جمعیت‌های جوانه‌زده و نوع تیمار (شاهد: تعداد گونه‌هایی که بالای ۵۰ درصد جوانه زدند، سرما: تعداد گونه‌هایی که بالای ۳۰ درصد جوانه زدند و خراش: تعداد گونه‌هایی که بالای ۵۰ درصد جوانه زدند)

می‌برند، انتظار جواب‌دهی بسیاری از بذرها به سرما وجود داشت. در بسیاری از بذرها ممکن است علت فقدان جواب‌دهی به تمام تیمارها نبود قوه نامیه در آنها باشد که نیاز به بررسی بیشتر و گسترده‌تر دارد. لازم به ذکر است با توجه به اینکه هدف از این تحقیق، افزایش تنوع ژنتیکی باغ گیاه‌شناسی است، گیاهان پس از جوانه‌زنی و رشد مناسب به قطعات مختلف باغ انتقال یافتند. در کل، ۸۴ گونه از ۲۴ خانواده در ۸۳۷ گلدان به ۷ قطعه از باغ گیاه‌شناسی منتقل شد (شکل ۵).

اصلی و مهم اعمال شده بر بذر گیاهان هستند؛ با این تفاوت که سرمادهی دامنه گسترده‌تری نسبت به خراش‌دهی دارد و خانواده‌های بیشتری را شامل می‌شود. خراش‌دهی برای رفع خواب مکانیکی مؤثر است و سرمادهی با هماهنگ کردن هورمون‌ها باعث رفع خواب فیزیولوژیکی بذر می‌شود (سرمدنیا، ۱۳۷۵). اکثر مناطق ایران به لحاظ آب‌وهوایی، معتدل و خشک بوده است. و چهار فصل هستند. با توجه به اینکه بیشتر بذرهای در ارتفاع‌های بالای ۱۵۰۰ متر و زمستانی سرد و کامل به‌سر

است و تعدادی با خراش‌دهی و تعدادی با سرمادهی موفق به جوانه‌دار شدن می‌شوند.

در مورد گونه‌های خانواده‌های *Lamiaceae* و *Asteraceae* بسیاری از آنها بدون هیچ‌گونه تیماری جوانه می‌زنند و سرمادهی تیماری است که به ترتیب ۱۳/۳۳ و ۲۰ درصد از گونه‌ها را جوانه‌دار کرد، که البته در مورد *Asteraceae* در خور توجه است.

با توجه به بررسی‌های انجام شده، دو تیمار خراش‌دهی و سرمادهی از تیمارهای



شکل ۵- گلدان‌های آماده انتقال (بالا چپ)، گونه‌های استقرار یافته در باغ: *Centaurea balsamita* (بالا راست)، *Astrodaucus orientalis* (پایین چپ) و *Melica persica* (پایین راست).



جدول ۱- نام علمی، نام فارسی، خانواده و محل جمع‌آوری گونه‌های مورد بررسی در تحقیق، تیمارهای اعمال‌شده و مدت سرماهی در گونه‌های که با سرماهی بالای ۳۰ درصد خودانه زدند.

ردیف	نام علمی	نام فارسی	محل جمع‌آوری	تیمار خراش	مدت زمان سرماهی	تیمار سرماهی	تیمار شاهد
۱	Anacardiaceae						
	<i>Pistacia atlantica</i> Desf. sub sp. <i>Mutica</i>	بته	اردبیل به سرخس، ۱۶۲۴ متر	-	-	-	-
۲	<i>Rhus coriaria</i>	سناق	البرز، جاده چالوس، روستای اریگه، ۱۷۷۰ متر	-	دو ماه	+	-
۳	Aplacaeae						
	<i>Astrodaucus orientalis</i>	هویج کوهی	اصفهان، ۳۰-۱۵۰ کیلومتری سیرم	-	یک ماه و نیم	+	-
	<i>Astrodaucus orientalis</i>	هویج کوهی	فارس، شیراز تنگه بول جوات	-	یک ماه	+	-
	<i>Astrodaucus orientalis</i>	هویج کوهی	اردبیل، ۲۵ کیلومتری به خانخال، ۱۵۰۰ متر	-	یک ماه	+	-
	<i>Bliacunaria microcarpa</i>	---	مازندران، قیل از گچسار، ۲۱۰۰ متر	-	-	-	-
	<i>Cervaria cervatifolia</i>	---	تهران، لالان سیدراب، ۲۶۵۰-۲۵۵۰ متر	-	-	-	-
	<i>Diploaetaria cachrytifolia</i> *	کزل	تهران، کندوان، ۲۶۵۰ متر	-	یک ماه	+	-
	<i>Echinophora Sibthorpiana</i>	خوشخوزه	اردبیل به خانخال، ۱۷۰۰ متر	-	-	-	-
	<i>Ferula assa-foetida</i>	کسا	سمنان، احمدآباد	-	دو ماه	+	-
	<i>Ferula gumosa</i>	کسا	تهران، لالان سیدراب، ۲۶۵۰-۲۵۵۰ متر	-	دو ماه و نیم	+	-
<i>Ferula microcolea</i>	کسا	اصفهان، قصر به کاهورود، ۲۰۱۵ متر	-	-	-	-	
<i>Ferula ovina</i>	کسا	تهران، لالان سیدراب، ۲۶۵۰-۲۵۵۰ متر	-	دو ماه و نیم	+	-	
<i>Ferula pseudailicea</i>	کسا	اراک، ۲۰ کیلومتری بروجرود، روستای ریوات ملین، ۲۱۳۷ متر	-	دو ماه	+	-	
<i>Ferulago angulata</i> *	چومل	آذربایجان غربی، ارومیه، دره ماسینلو، ۱۷۶۰ متر	-	یک ماه و نیم	+	-	
<i>Ferulago bernardi</i>	چومل	کرمانشاه، مریوان، ریا، دیلی، ۱۵۲۰-۱۳۰۰ متر	-	یک ماه و نیم	+	-	
<i>Heracleum persicum</i>	گلبرگ	تهران، تویل کندوان، ۳۰۰۰-۲۷۰۰ متر	-	دو ماه	+	-	
<i>Leutea elburensis</i> *	---	تهران، جاده خالیس، ۲۴۰۰-۲۳۲۰ متر	-	-	-	-	
<i>Leutea gracillima</i>	---	تهران، ازگر مدرد به روستای واروی، ۱۷۰۰-۱۶۰۰ متر	-	-	-	+	
<i>Malabaila secacul</i>	---	لرستان، جنوب غرب الشتر، ۱۶۸۰ متر	-	-	-	-	
<i>Peucedanum glaucoprinosum</i> *	رازیانه کوهی	مازندران، جالوس، رودبارک به علم کوه، ۱۵۷۰ متر	-	-	-	-	
۲۲	Aquifoliaceae						
	<i>Ilex aquifolium</i>	جاسس	مازندران، جنگل نیارود، کبودکدان، ۷۸ متر	-	-	-	-
	<i>Asclepiadaceae</i>	---	تهران، از دماوند به فیروزکوه، ۲۰۲۸ متر	-	-	-	-
۲۳	Asteraceae						
	<i>Achillea filipendula</i>	بویاقدان	آذربایجان غربی، ارومیه، سلوک، آبشار سلوک، ۱۹۷۵ متر	-	-	-	+
<i>Achillea telegonica</i>	بویاقدان	تهران، لالان سیدراب، ۲۶۵۰-۲۵۵۰ متر	-	-	-	+	
<i>Achillea verniculans</i>	بویاقدان	تهران به خاجرود، ۱۶۷۸ متر	-	-	-	+	
<i>Anthemis tinctoria</i>	باغوبه	مازندران، قیل از گچسار، ۲۱۰۰ متر	-	-	-	+	
<i>Artemisia Aucheri</i>	درمنه	تهران، از دماوند به فیروزکوه، ۲۰۲۸ متر	-	-	-	-	

ادامه جدول ۱- نام علمی، نام فارسی، خانواده و محل جمع‌آوری گونه‌های مورد بررسی در تحقیق، تیمارهای اعمال‌شده و مدت سرمادهی در گونه‌هایی که با سرمادهی بالای ۳۰ درصد جوانه زده‌اند.

۲۹	<i>Centaurea aucheri</i>	گل گندم	الوت، ۱۳ کیلومتری جابجورداد و ولایتی	-	-	-	-	+
۳۰	<i>Centaurea aucheri</i>	گل گندم	کرمانشاه، سقز به کامیاران، روستای خالابله، ۲۰۹۰ متر	-	-	-	-	+
۳۱	<i>Centaurea bairanica</i>	گل گندم	تهران، جاده زاریاب، بعد از لیس، قبل از لاریجان، ۱۱۵۰ متر	-	-	-	-	+
۳۲	<i>Centaurea behen</i>	گل گندم	تهران، لالان، بندرآب، ۱۶۵۰-۱۵۵۰ متر	-	-	-	-	+
۳۳	<i>*Cephalorhynchus brassicifolius</i>	---	تهران، لالان، بندرآب، ۱۶۵۰-۱۵۵۰ متر	-	-	-	-	-
۳۴	<i>Codonosepalum paecockianum</i>	---	خراسان، درگز، منطقه حفاظت‌شده چالوس، دو چالوس، ۸۹۰-۹۰۰ متر	-	-	-	-	-
۳۵	<i>Echinops elbursensis*</i>	---	مازندران، جاده چالوس، ۲ کیلومتری پل زنگنه به عوش، ۲۲۶۰ متر	-	-	-	-	-
۳۶	<i>Eupatorium cannabinum</i>	---	مازندران، جنگل نثارود، کهورنگان، ۷۸ متر	-	-	-	-	-
۳۷	<i>Inula helenium</i>	---	آذربایجان غربی، ارومیه، سلوک، آبخیز سلوک، ۱۹۷۵ متر	-	-	-	-	-
۳۸	<i>Reichardia glauca</i>	---	آذربایجان غربی، خوی، روستای نظور، ۱۵۵۰ متر	-	-	-	-	-
۳۹	<i>Tanacetum abrotanifolium</i>	باغچه	آذربایجان شرقی، مرند، زوروداغ و کوه کمر، ۲۱۰۵ متر	-	-	-	-	-
۴۰	<i>Tanacetum balsamita</i>	باغچه	مازندران، جاده چالوس، پلینتر از هزارچوم، ۱۲۲۰ متر	-	-	-	-	-
۴۱	<i>Tanacetum pinatum</i>	باغچه	تهران، لالان، بندرآب، ۱۶۵۰-۱۵۵۰ متر	-	-	-	-	-
۴۲	<i>Tanacetum polycephalum</i>	باغچه	البرز، جاده چالوس، روستای کلباس، ۲۲۷۳ متر	-	-	-	-	+
۴۳	<i>Tragopogon longirostris</i>	شنگ	البرز، جاده چالوس، روستای کلباس، ۲۲۷۳ متر	-	-	-	-	+
۴۴	<i>Varthemia persica*</i>	---	البرز، جاده چالوس، ۱۶۰۵-۲۰۲۵ متر	-	-	-	-	+
Boraginaceae								
۴۵	<i>Rindera lanata</i>	---	آذربایجان شرقی، میانه، روستای پدی‌اللاغ	-	-	-	-	+
۴۶	<i>Rindera lanata</i>	---	۲۰ کیلومتری بروجرود، روستای روبات میل، ۱۱۳۷ متر	-	-	-	-	+
۴۷	<i>Solanthus circinnatus</i>	---	تهران، لالان، بندرآب، ۱۶۵۰-۱۵۵۰ متر	-	-	-	-	+
۴۸	<i>Trachelanthus cerinthoides*</i>	---	البرز، جاده چالوس، روستای آزاد، ۲۵۶۸ متر	-	-	-	-	+
Brassicaceae								
۴۹	<i>Isatis cappadocica</i>	---	لرستان، خرم‌آباد، سرآب به الاختیار، ۱۹۰۰-۲۰۰۰ متر	-	-	-	-	+
۵۰	<i>Isatis kotschyana</i>	---	کرمانشاه، قروه به سقز، ۲۲۲۰ متر	-	-	-	-	+
Caprifoliaceae								
۵۱	<i>Lonicera ibERICA</i>	پلاخور	گلستان، پارک ملی	-	-	-	-	-
Caryophyllaceae								
۵۲	<i>Acanthophyllum microcephalum</i>	---	البرز، جاده چالوس، ۲۰۲۵-۱۶۰۵ متر	-	-	-	-	-
۵۳	<i>Dianthus orientalis</i>	میخک	اراک، ۲۰ کیلومتری بروجرود، روستای روبات میل، ۱۱۳۷ متر	-	-	-	-	+
۵۴	<i>Gypsophila bicolor</i>	گلچ دوست	کرمانشاه، قروه به سقز، ۲۲۲۰ متر	-	-	-	-	+
۵۵	<i>Paronychia kurdica</i>	---	زنجان، ۱۵ کیلومتری باغستان از زنجان، جانم‌آب، ۷۵۵ متر	-	-	-	-	-
۵۶	<i>Silene chlorifolia</i>	سیلن	کرمانشاه، سقز به کامیاران، ۱۹۶۴-۲۰۵۰ متر	-	-	-	-	-
۵۷	<i>Silene commelifolia</i>	سیلن	تهران، روستای جرد، از رودخانه به ایرا، ۲۲۵۰-۲۲۰۰ متر	-	-	-	-	-
۵۸	<i>Silene conoides</i>	سیلن	اردبیل از سرعین به پیلاداغ، ۱۸۲۰-۱۷۴۴ متر	-	-	-	-	-
۵۹	<i>Silene noctiflora*</i>	سیلن	تهران، لالان، بندرآب، ۱۶۵۰-۱۵۵۰ متر	-	-	-	-	-

۶۰	<i>Silene viscosa</i>	سیلان	رستان، خرم‌آباد به پلدختر، ۱۰۸۰ متر	-	-	-	-	
۶۱	<i>Silene vulgaris</i>	سیلان	کریاتشاه، اسلام‌آباد، دورود، آلام، ۱۷۵۰ متر	-	۱۵ روز	+	-	
۶۲	<i>Vaccaria grandiflora</i>	---	اراک به خمین، ۱۸۲۰ متر	+	-	-	-	
Chenopodiaceae								
۶۳	<i>Chenopodium botrys</i>	سلمک	قزوین، بعد از روستای زرجان، ۲۱۶۸-۲۱۸۰ متر	-	-	-	+	
۶۴	<i>Chenopodium foliosum</i>	سلمک	تهران، شمشک به دیرین، ۲۱۱۳۳ متر	-	-	-	+	
۶۵	<i>Salsola yzardiana*</i>	شیر	یزد، ۴۰ کیلومتری یزد از اناز، ۱۵۰۵ متر	-	-	-	-	
Dipsacaceae								
۶۶	<i>Scabiosa amoena</i>	---	آذربایجان غربی، مرند، زوزوداغ و کوکمر، ۲۱۰۵ متر	-	-	-	-	
۶۷	<i>Scabiosa argentea</i>	---	آذربایجان غربی، مرند، زوزوداغ و کوکمر، ۲۱۰۵ متر	-	-	-	-	
Elaeagnaceae								
۶۸	<i>Hippophae rhamnoides</i>	سبزه‌تلخ	مازندران، بین تل رنگ‌گله به یوتش، ۲۱۳۰ متر	-	-	-	+	
Ephedraceae								
۶۹	<i>Ephedra major</i>	افرا	قزوین، مملوک‌کله، ۱۲۵۰ متر	-	-	-	-	
Frankeniaceae								
۷۰	<i>Frankenia hirsuta</i>	فرانکیا	آذربایجان غربی، سلماس، خان‌نخست، ۱۳۳۰ متر	-	-	-	+	
Iridaceae								
۷۱	<i>Iris spuria</i>	زنبق	آذربایجان غربی، قه‌قوری، به سمت نازلوچای اوردیه، ۱۳۰۰ متر	-	-	-	-	
Lamiaceae								
۷۲	<i>Lallemantia canescens*</i>	---	قزوین، طالقان، کنارهای چغنی سف، ۱۷۶۰ متر	-	-	-	+	
۷۳	<i>Moluccella laevis</i>	---	اردبیل، خلخال به هشتجین	-	-	-	-	
۷۴	<i>Nepeta crassifolia*</i>	منجانی گریه	تهران، توپال کندوان، ۳۰۰۰-۲۷۰۰ متر	-	-	-	+	
۷۵	<i>Nepeta glomerulosa</i>	منجانی گریه	فارس، سیستان به پاسوج، ۲۳۰۰ متر	-	-	-	-	
۷۶	<i>Nepeta heliotropifolia</i>	منجانی گریه	۴۰ کیلومتری بردسرد، روستای روپات میل، ۲۱۳۷ متر	-	-	-	-	
۷۷	<i>Nepeta persica</i>	منجانی گریه	چهارسوال و پنجشیر، ۲۴۰۷ متر	-	-	-	-	
۷۸	<i>Origanum vulgare</i>	مرزنگوش	تهران، جاده چالوس، ۲۳۲۰-۲۲۰۰ متر	-	دو ماه	+	-	
۷۹	<i>Phlomis cancellata*</i>	---	خراسان، درگی، منطقه حفاظت‌شده چالوس، دره چالوس، ۹۰۰-۸۹۱ متر	-	-	-	-	
۸۰	<i>Phlomis elliptica*</i>	---	اردبیل به سرخس، ۱۹۶۶ متر	-	-	-	-	
۸۱	<i>Phlomis olivieri*</i>	---	فارس، شیراز به کاروون، ۲۰۰۵ متر	-	-	-	-	
۸۲	<i>Phlomis rigida</i>	---	آذربایجان غربی، خوی، روستای قطور، ۱۵۵۰ متر	-	-	-	-	
۸۳	<i>Salvia hypoleuca*</i>	سدری	تهران، ابتدای راه کندر، جاده چالوس، ۲۲۲۰-۱۶۶۳ متر	-	-	-	-	
۸۴	<i>Salvia hypoleuca*</i>	سدری	قزوین، ۷ کیلومتری آوج	-	-	-	-	
۸۵	<i>Salvia sclarea</i>	سدری	تهران، لاریجان-رینه، مانزند، ۲۵۵۰-۲۱۳۴ متر	-	-	-	-	
۸۶	<i>Salvia spinosa</i>	سدری	کریاتشاه، سفیر به کامیاران، ۳۰ کیلومتری روستای کل سفید، ۱۷۷۷ متر	-	دو ماه	+	-	
۸۷	<i>Salvia verticillata</i>	سدری	تهران، جاده چالوس، قبل از گچسور، ۲۰۶۰ متر	-	-	-	-	

ادامه جدول ۱- نام علمی، نام فارسی، خانواده و محل جمع آوری گونه‌های مورد بررسی در تحقیق، تیمارهای اعمال شده و مدت سرمادهی که با سرمادهی بالایی ۳۰ درصد جوانه زده‌اند.

۸۸	<i>Salvia virgata</i>	سبزی	آذربایجان غربی، مرند، زوزوداغ و کوکوس، ۱۱۰۵ متر	-	-	-	-	+
۸۹	<i>Salvia xanthochelia</i>	سبزی	تهران، شمشک به دیزین، ۲۹۳۳ متر	-	-	-	-	-
۹۰	<i>Salvia xanthochelia</i>	---	تهران، دیزین، ۲۲۵۰ متر	-	-	-	-	-
۹۱	<i>Stachy lavandulifolia</i>	سبزی	البرز، جاده چالوس، روستای کاسر، ۲۲۳۳ متر	-	-	-	-	-
۹۲	<i>Stachys acerosa*</i>	---	اراک، ۲۰ کیلومتری رودچرد، روستای روبان سبل، ۱۲۳۷ متر	-	-	-	-	-
۹۳	<i>Teucrium chamaedrys</i>	کلبیره	البرز، جاده چالوس، روستای کاسر، ۲۲۳۳ متر	-	-	-	-	-
۹۴	<i>Teucrium hyrcanicum</i>	کلبیره	اردبیل به سرعین، ۱۶۲۶ متر	-	-	-	-	+
۹۵	<i>Teucrium hyrcanicum</i>	کلبیره	تهران، دیزین، ۲۲۵۰ متر	-	-	-	-	+
۹۶	<i>Teucrium polium</i>	کلبیره	ارستان، خرم آباد به بلبلخ، ۱۰۸۰ متر	-	-	-	-	-
۹۷	<i>Thymus caucasicus</i>	آویشن	آذربایجان شرقی، مرند، زوزوداغ و کوکوس، ۱۱۰۵ متر	-	-	-	-	-
۹۸	<i>Thymus daenensis</i>	آویشن	تهران، جاده زازاداغ، بعد از بلور، قبل از لاریجان، ۲۱۵۰ متر	-	-	-	-	-
۹۹	<i>Thymus daenensis</i>	آویشن	البرز، جاده چالوس، روستای کاسر، ۲۲۳۳ متر	-	-	-	-	-
۱۰۰	<i>Thymus persicus*</i>	آویشن	آذربایجان شرقی، مرند، زوزوداغ و کوکوس، ۱۱۰۵ متر	-	-	-	-	+
۱۰۱	<i>Ziziphora clinopoides</i>	کاکوتی	اردبیل، از سرعین به پیلاذغ، ۱۸۲۰-۱۷۴۴ متر	-	-	-	-	-
۱۰۲	Liliaceae							
	<i>Tulipa montana*</i>	لله	تهران، لاله‌سار، ۲۶۵۰-۲۵۵۰ متر	-	-	-	-	-
۱۰۳	Linaceae							
	<i>Linum album*</i>	کنار	قاسم، سیمان به پاسوج، ۲۲۰۰ متر	-	-	-	-	-
۱۰۴	Malvaceae							
	<i>Aithya officinalis</i>	خمی	آذربایجان غربی، سلماس، خانجنت، ۱۳۳۰ متر	-	-	-	-	+
۱۰۵	<i>Aithya wilhelminae</i>	خمی	آذربایجان شرقی، بزرگ‌آه تبریز-زینان، سانه، ۱۳۲۵ متر	+	-	-	-	-
۱۰۶	<i>Krascheninnikovia ceratoides</i>	---	اصفهان، قمیسه به کهرود، ۲۰۲۵ متر	-	-	-	-	-
۱۰۷	<i>Sida rhombifolia</i>	---	آذربایجان غربی، خوی، روستای قطور، ۱۵۵۰ متر	-	-	-	-	-
۱۰۸	Oleaceae							
	<i>Jasminum fruticans</i>	یاسمن	اردبیل، هشتمین به خاتمال، ۱۵۶۰ متر	-	-	-	-	-
۱۰۹	Orobanchaceae							
	<i>Anopalon coccineum</i>	---	آذربایجان غربی، سلماس، خانجنت، ۱۳۳۰ متر	-	-	-	-	-
۱۱۰	Paeoniaceae							
	<i>Paeonia molkosewitschii*</i>	یانویا	اردبیل، تنگ الماس به تالش، ۱۹۷۷-۱۹۶۵ متر	-	-	-	-	-
۱۱۱	Papaveraceae							
	<i>Papaver bracteatum</i>	شقایق	تهران، سیاه پشته، ۲۰۴۰ متر	-	-	-	-	+
۱۱۲	<i>Papaver bracteatum</i>	شقایق	اردبیل به سرعین، ۱۶۲۶ متر	-	-	-	-	+
۱۱۳	<i>Papaver dubium</i>	شقایق	اصفهان، سد زاینده‌رود، چابغان، ۲۰۲۸ متر	-	-	-	-	-
۱۱۴	<i>Papaver rhoas</i>	شقایق	تهران، جاده چالوس، ۲۴۰۰-۲۳۳۰ متر	-	-	-	-	+

ادامه جدول ۱- نام علمی، نام فارسی، خانواده و محل جمع‌آوری گونه‌های مورد بررسی در تحقیق، تیمارهای اعمال‌شده و مدت سرمادگی که با سرمادهای در گونه‌های زده‌اند.

Papilionaceae									
۱۱۵	<i>Astragalus alopecuroides</i> *	گون		اصفهان، سپهر، ۲۰۰۲-۱۵۰۳ کیلومتری رنک به سیمر، ۷۰۰-۷۰۰ متر					
۱۱۶	<i>Astragalus hymenostegis</i> *	گون		اراک، ۲۰ کیلومتری پروجرد، روستای روبات مبل، ۲۴۹۳ متر	+	-	-	-	
۱۱۷	<i>Astragalus kirindicus</i> *	گون		اراک، ۲۰ کیلومتری پروجرد، روستای روبات مبل، ۲۱۳۷ متر	+	-	-	-	
۱۱۸	<i>Astragalus microcephalus</i> *	گون		اراک، ۲۰ کیلومتری پروجرد، روستای روبات مبل، ۲۴۹۳ متر	+	-	-	-	
۱۱۹	<i>Astragalus squarrosus</i> *	گون		تهران، شمشک به دیزین، ۲۹۳۳ متر	+	-	-	-	
۱۲۰	<i>Hedysarum formosum</i>	---		آذربایجان غربی، ماکو، بین شورت و سنبل، ۲۰۸۰ متر	+	-	-	+	
۱۲۱	<i>Medicago scutellata</i>	یونجه		اردبیل به سرعین، ۱۶۲۶ متر	-	-	-	-	
۱۲۲	<i>Medicago scutellata</i>	یونجه		قزوین، طالقان، کاروه‌های چیمبی سد، ۱۸۶۰ متر	-	-	-	-	
۱۲۳	<i>Ononis spinosa</i>	---		کرمانشاه، سنقر به کامیاران، روستای خاله‌آباد، ۲۰۹۰ متر	+	-	-	-	
۱۲۴	<i>Sesbania puricea</i>	---		گلان، رشت به لاکان، ۵۸۰ متر	+	-	-	-	
۱۲۵	<i>Trigonella elliptica</i> *	---		اراک، ۲۰ کیلومتری پروجرد، روستای روبات مبل، ۲۱۳۷ متر	-	-	-	-	
۱۲۶	<i>Vicia lathyroides</i>	ماشک		کرمانشاه، سنقر به کامیاران، روستای خاله‌آباد، ۲۰۹۰ متر	+	-	-	-	
۱۲۷	<i>Vicia villosa</i>	ماشک		تهران، لالان-خیزاب، ۲۵۰-۲۵۰ متر	+	-	-	-	
۱۲۸	<i>Vicia villosa</i>	ماشک		تهران، لالان-خیزاب، ۲۵۰-۲۵۰ متر	+	-	-	-	
Plumbaginaceae									
۱۲۹	<i>Acarthophilimon esfandiarii</i> *	کلاه میر حسن		اردبیل، کرده‌کلاس به خاله‌کال، ۲۰۷۵-۲۰۷۵ متر	-	-	-	+	
Poaceae									
۱۳۰	<i>Hordeum violaceum</i>	جو		آذربایجان غربی، ارومیه، سلوک، آبشار سلوک، ۱۹۷۵ متر	-	-	-	-	
۱۳۱	<i>Melica persica</i>	ملیکا		گلستان، پارک گلستان، ۸۵۰ متر	-	-	-	+	
۱۳۲	<i>Melica persica</i>	ملیکا		گلستان، پارک گلستان، ۵۰۰ متر	-	-	-	+	
۱۳۳	<i>Stipa caucasica</i>	---		تهران، جاده چالوس	-	-	-	-	
۱۳۴	<i>Trisetum flavescens</i>	---		تهران، شمشک به دیزین، ۲۹۳۳ متر	-	-	-	+	
Polygonaceae									
۱۳۵	<i>Rumex elburensis</i> *	ترشک		تهران، جاده چالوس، ۲۳۲۰-۲۳۲۰ متر	-	-	-	-	
Ranunculaceae									
۱۳۶	<i>Clematis orientalis</i>	کلشیس		تهران، از ده‌موند به فیروزکوه، ۲۰۲۸ متر	-	-	-	-	
Rhamnaceae									
۱۳۷	<i>Paliurus spina-christi</i>	سپاه نظر		اردبیل، خاله‌کال به هشتجین	-	-	-	-	
۱۳۸	<i>Rhamnus cornifolia</i> *	سپاه تنگرس		مجاورصال و پنجتازی، سنبلزار، کوکلا، ۲۶۲۵-۲۸۸۰ متر	-	-	سپاه	+	
۱۳۹	<i>Rhamnus pallasii</i> *	سپاه تنگرس		اردبیل، خاله‌کال به هشتجین	-	-	-	-	
۱۴۰	<i>*Rhamnus pallasii</i>	سپاه تنگرس		کرمانشاه، دالان، ۱۰۱۰ متر	-	-	-	-	
Rosaceae									
۱۴۱	<i>Amygdalus lycioides</i>	تنگرس		قزوین، بروجین به رزمجان، ۱۷۷۵ متر	-	-	دو ماه	+	
۱۴۲	<i>Potentilla recta</i>	پنبه برگ		قزوین، الموت، ۱۳ کیلومتری راه ولایت، ۲۳۰۰ متر	-	-	-	-	

ردیف	نام علمی	نام فارسی	خانواده	محل جمع‌آوری	تیمارهای اعمال‌شده	مدت سرمادهی	درصد جوانه زده‌اند
۱۳۳	<i>Rubia tinctorum</i>	رزناس	Rubiaceae	تهران، کندوان، ۱۳۵۰ متر	-	-	+
۱۳۴	<i>Solanaceae</i>	بذرالسیج	Solanaceae	تهران، تپه کدوان، شب، شمالی، ۳۰۰۰-۷۰۰ متر	-	-	-
۱۳۵	<i>Hyoscyamus turcomanicus</i>	بذرالسیج	Solanaceae	خراسان رضوی، چادان - فریضی، سمت شمالی، ۱۳۳۳ متر	-	-	-
۱۳۶	<i>Solanum persicum</i>	---	Solanaceae	خراسان شمالی، چمن بند، آستانه، ۱۰۰۰-۹۵۳ متر	-	-	-
۱۳۷	<i>Kentranthus longiflorus</i>	---	Valerianaceae	آذربایجان غربی، حوی، روستای قطور، ۱۵۵۰ متر	-	-	+
۱۳۸	<i>Zygophyllum fabago</i>	تیج	Zygophyllaceae	گلستان، پارک ملی، ۱۰۲۸ متر	-	-	+

*گونه‌های انحصاری (Jamzad & Jalili, 1999)؛ مظهریان، ۱۳۸۸

منابع

- آسایش، م.، مثنوی، م.ر. و اعتمادی، ن.، ۱۳۹۴. بازتعریف نقش و کارکرد باغ‌های گیاه‌شناسی در بستر شهرهای معاصر به‌منظور حفاظت و آموزش محیط‌زیست. دوفصلنامه پژوهش‌های منظر شهر، ۷-۱۶: (۳)۲.
- اسدی، م.، ۱۳۹۶-۱۳۶۷. فلور فارسی ایران، ۱۴۳ جلد. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.
- حجازی، ا.، ۱۳۷۳. تکنولوژی بذر. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۳۴۵ صفحه.
- سرمدنی‌غ، غ.ج.، ۱۳۷۵. تکنولوژی بذر (ترجمه)، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، مشهد، ۲۸۸ صفحه.
- معصومی، ع.ا.، ۱۳۹۵. مجموعه مصور گیاهان و گل‌های ایران. نشریه طبیعت ایران، ۱۱(۱): ۹۷-۸۸.
- مظفریان، و.ا.، ۱۳۸۸. فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. فرهنگ معاصر، تهران، ۶۷۱ صفحه.
- Ballantyne, R., Packer, J., and Hughes, K., 2008. Environmental awareness, interests, and motives of botanic gardens visitors: Implications for interpretive practice. *Tourism Management*. 29(3): 439-444.
- Christy, T. C. and Irwina, U., 2004. Relationships Between Seed Germinability of *Spergularia marina* (Caryophyllaceae) and the Formation of Zonal Communities in an Inland Salt Marsh. *Annals of Botany*. 93(2): 119-125.
- Covy, D. J., Stevens, M. R., Jolley, V. D., Hopkins, B. G., Jensen, S. L., Turner, D. and Stettler, J. M., 2016. Evaluation of thermal, chemical, and mechanical seed scarification methods for 4 Great Basin lupine species. *Native Plants Journal*, Volume 17 (1): 5-17.
- Ghayormand, M. and Saeidi Mehrvarz, Sh. 2014. Floristic study of Ghareche region in NE Khorasan Razavi Province. *Taxonomy and Biosystematics*. 6 (20): 85-103.
- Green, T.W., 1973. Factors affecting the ecology of *Astragalus libarius* and *Astragalus utahensis* with emphasis on role of insects, Ph.D dissertation, Utah State University, 143 p.
- Hejazi, A. 1995. Seed Technology, Tehran University, Vol. 1: 345 pp.
- International Seed Testing Association. 2007. ISTA. International rules for seed testing. Switzerland: ISTA. 54p.
- Jevgenija, N. and Ievinsh, G., 2013. Seed dormancy and germination of an endangered coastal plant *Eryngium maritimum* (Apiaceae) Estonian Journal of Ecology, 62(2): 150-161.
- Gurgin Karaji M., Karami P. and Marofii H. 2014. Introduction to the flora, life forms and chorology of Saral of Kurdistan (Case study sub catchment Farhadabad). *Journal of plant researches*. 26 (4): 510-525.
- Jalili, A. and Jamzad, Z. 1999. Red data book of Iran. Research Institute of Forest and Rangelands Press. Tehran, Iran, 748 p.
- Kellmann-Sopyla W. and Gielwanowska. I., 2015. Germination capacity of five polar Caryophyllaceae and Poaceae species under different temperature conditions *Polar Biology*. 38 (10): 1753-1765.
- Kimura, E. and Islam, M.A., 2012. Seed Scarification Methods and their Use in Forage Legumes. *Research Journal of Seed Science*, 5: 38-50.
- Longa, Y., Tana, D.Y., Baskina, C.C. and Baskin, J.M., 2012. Seed dormancy and germination characteristics of *Astragalus arpilobus* (Fabaceae, subfamily Papilionoideae), a central Asian desert annual ephemeral. *South African Journal of Botany*. 83: 68-77.
- Montano-Ariasi, A. S., Camargo-Ricalde, S. L., Grether, R. and Diaz-Pontones, D., 2015. Effect of scarification and temperature on seed germination of two Mexican of *Momosa* (Leguminosa -Mimosoideae). *Botanical Sciences* 93 (3): 649-659.
- Naqinezhad A., Hosseini S., Rajamnd M.A., Saeidi Mehrvarz S. 2010. A floristic study on Mazibon and Sibon protected forests, Ramsar, across the altitudinal gradient (300-2300 m). *Journal of Taxonomy and Biosystematics*, 2(5):93-114.
- Nasiri, M. 2008. Investigation of suitable seed germination enhancement and breaking seed dormancy treatment of Montpellier maple (*Acer monosperulanium* L.). *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*. 16 (1):94-105.
- Razavi, S. M. and Hajiboland, R., 2009. Dormancy breaking and germination of *Prangos ferulaceae* seeds. *EurAsia J. Bio. Sci.* 3: 78-83.
- Statwick, J. M. 2016. Germination pretreatments to break hard-seed dormancy in *Astragalus cicer* L. (Fabaceae), Available at PeerJ 4:e2621 <https://doi.org/10.7717/peerj.2621>
- Vandelook, F., Bolle, N. and Van Assche, J. A., 2007. Seed Dormancy and Germination of the European *Chaerophyllum temulum* (Apiaceae), a Member of a Trans-Atlantic Genus. *Ann Bot.* 100(2): 233-239.
- Ward, C. D., Parker, C. M. and Shackleton, C. M., 2010. The use and appreciation of the botanical gardens as urban green spaces in south of Africa. *Urban forestry & Urban greening*. 9(1): 49-55.
- Xiao, C., Jiang, W., Zhou, T., Ai, Q., Xiong, H. and Liao, M. 2012. Seed dormancy mechanisms of *Pseudostellaria heterophylla* and its germination characteristics *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. 37(14):2067-70.