بررسی رفتار جوانه زنی بذر علف هرز کاتوس (*Cynanchum acutum*)

امیرحسین پهلوانی[۱]، محمدحسن راشد محصل[۲]، فریبا میقانی [۳]، محمدعلی باغستانی[۳]
مهدی نصیری محلاتی[۲] و محمد تقی آل ابراهیم[۱]

چکیده

کاتوس با نام علمی *Cynanchum acutum* گیاهی است چند ساله از تیره استبرق که سالهای اخیر بصورت علف هرزی مهاجم در بعضی از نقاط کشور بخصوص در باغها مشکل ساز شده است. شناسایی دقیق بیولوژی این علف هرز و رفتار جوانه زنی بذر آن باعث اجرای برنامه صحیح و بهینه ای جهت کنترل آن می شود. در پژوهش حاضر، جوانه زنی بذور کاتوس در شرایط کنترل شده مختلف مورد بررسی قرار گرفت. به این منظور آزمایش‌هایی در سال ۸۳-۱۳۸۲ در موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی در بخش علفهای هرز بصورت زیر انجام گرفت: ۱- اثر دماهای ثابت ۱۰، ۱۵، ۱۸، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵ و ۴۰ درجه سانتی‌گراد، ۲- اثر نور و تاریکی و ۳- اثر دماهای متناوب ۱۵/۷، ۲۰/۱۲، ۲۵/۱۷ و ۳۰/۲۲ درجه سانتی‌گراد بر جوانه زنی بذر کاتوس. تمام آزمایش‌ها با ۸ تکرار انجام گرفت. نتایج نشان داد که بذور کاتوس پس از جدا شدن از گیاه مادری خواب ندارند. جوانه زنی بذر تحت تاثیر دما قرار می گیرد ولی نور نقش مهمی در جوانه زنی بذر کاتوس ندارد. به عبارت دیگر، بذور کاتوس فتوبلاستیک نیستند. نوسانات دمایی تغییری در افزایش جوانه زنی بذر کاتوس ایجاد نمی کند. این ویژگی‌ها از عوامل عمده تهاجم علف هرز کاتوس بوده و اطلاع دقیق از آنها می تواند در کنترل و جلوگیری از گسترش این علف هرز موثر باشد.

واژه‌های کلیدی: کاتوس، جوانه زنی بذر، دمای ثابت، دمای متناوب، نور.

مقدمه

کاتوس علف‌هرزی چندساله از تیره استبرق (*Asclepiadaceae*) با ریشه‌ای قوی و ساقه‌ای بالارونده با شیرابه‌ای سفیدرنگ است. بذر کاتوس دارای زوائد پرمانندی است که از تغییر شکل ناف بوجود می‌آید و پراکنش آن را به فواصل دور تسهیل می‌کند. این گیاه بذر زیادی تولید می‌کند که با توجه به توانایی پراکنش آن بسرعت در حال گسترش به مناطق مختلفی است. آلودگی باغها به این علف‌هرز از منطقه مغان آغاز شده و هم اکنون کاتوس در ساوه، دماوند، قزوین، کرمان و یزد نیز مشاهده شده است. عوامل موثر بر جوانه‌زنی برخی از گیاهان تیره استبرق مورد بررسی قرار گرفته است. به‌عنوان مثال، سینگ و همکارانش اثر دماهای ثابت را در روشنایی و تاریکی بر جوانه‌زنی بذر *Morrenia odorata* (۱۴) و سوترز و موری اثر دمای ثابت و تاریکی را بر جوانه‌زنی بذر *Ampelamus albidus* مورد بررسی قرار دادند (۱۵). هر دو گیاه اخیر به تیره استبرق تعلق دارند.

جوانه‌زنی بذر از مهمترین رویدادها برای موفقیت بسیاری از علفهای‌هرز محسوب می‌گردد، زیرا اولین مرحله برای رقابت یک علف‌هرز در یک نیچ اکولوژیک است (۸ و ۱۱). بذر هر گونه علف‌هرز برای آغاز جوانه‌زنی نیاز به یک حداقل دما دارد و با افزایش دما، میزان جوانه‌زنی آن نیز

۱- دانشجویان سابق کارشناسی ارشد، ۲ اعضای هیأت علمی دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد و ۳ اعضای هیأت علمی مؤسسهٔ تحقیقات و بیماریهای گیاهی.

افزایش خواهد یافت. سرانجام با افزایش دما تا نقطه‌ای، جوانه‌زنی متوقف می‌شود که آنرا حداکثر دمای جوانه‌زنی می‌نامند. در مجموع، به دمای حداقل، حداکثر و بهینه دمای کاردینال (اصلی) می گویند (۷). بررسیهای متعددی درباره اثر دما و نور بر جوانه‌زنی بذر علفهای‌هرز یکساله و چندساله انجام شده است (۹ و ۱۸). البته جوانه‌زنی بذر تابع عوامل مختلف خاکی، اقلیمی و فیزیولوژیکی است. تاج‌خروس در دمای ثابت ۲۵ درجه سانتی‌گراد تا ۶ سال جوانه نمی‌زند. تحریک جوانه‌زنی بذر با تناوب دمایی در بسیاری از علفهای‌هرز دیده شده است. تناوب دمایی از عوامل تعیین‌کننده جوانه‌زنی بذر علفهای‌هرز مشکل‌سازی مانند قیاق و اویارسلام ارغوانی است. بذر بسیاری از علفهای‌هرز مانند خرگوشک، ترشک، گل‌مغربی و آلاله، در نور و بذر عده‌ای دیگر مانند تاتوره و پیاز وحشی در تاریکی جوانه می‌زنند و بذر بسیاری دیگر مانند گندمک، خرفه، قیاق، جارو، سلمه‌تره و تاج‌خروس برای جوانه‌زنی مستقل عمل کرده و برای جوانه زنی نیازی به نور یا تاریکی ندارند (۲۰).

شناسایی عوامل مؤثر بر جوانه‌زنی علفهای‌هرز، باعث ارائه راهکارهای جدید برای مدیریت آنها می‌گردد. بعبارت دیگر، آگاهی از نیاز دمایی جوانه‌زنی بذر علفهای‌هرز برای طراحی و اجرای استراتژیهای مدیریت آنها اهمیت دارد (۱۹). با توجه به اینکه هم اکنون کاتوس در ایران به‌عنوان یک علف هرز مهاجم و مشکل ساز بویژه در باغها مطرح است و با توجه به اینکه شناخت دقیقی درباره عوامل موثر بر جوانه زنی بذر آن در دست نیست. شناسایی اثر عوامل محیطی بر جوانه زنی بذر آن با هدف ارائه راهکارهایی برای مدیریت موفق آن، ضروری بنظر می رسد.

مواد و روش‌ها

بررسی زیستایی بذر

در پاییز ۱۳۸۲ میوه‌های رسیده کاتوس، از باغ کوثر در شهرستان قزوین جمع‌آوری شد و تا آغاز آزمایش در دمای اتاق قرار گرفتند.

زیستایی بذر کاتوس با آزمون تترازولیوم‌کلراید تعیین شد. به این ترتیب که بذور ۴۸ ساعت در محلول ۱ درصد تترازولیوم‌کلراید و دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد و تاریکی قرارگرفتند (۶). آزمایش در۳ تکرار و هر تکرار با ۵۰ بذر انجام شد. برای تعیین وزن هزار دانه، هزار بذر از میوه‌های کاملاً رسیده جدا و پس از جداسازی از زوائد پرمانند، وزن آنها با ترازوی دقیق توزین و ثبت شد.

تعیین دمای اصلی جوانه زنی بذر

به منظور تعیین دماهای اصلی (حداکثر، حداقل و بهینه)، پس از حذف زوائد پرمانند، ۲۵ بذر در پتری‌دیشهایی با قطر ۱۱ سانتی‌متر و محتوی کاغذ صافی و ۸ میلی‌لیتر آب مقطر در ژرميناتور با دماهای ثابت ۱۰، ۱۵، ۱۸، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵ و ۴۰ درجه سانتی‌گراد و ۱۶ ساعت روشنایی (شدت نور ۵۰۰ لوکس) و ۸ ساعت تاریکی قرار گرفتند. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۸ تکرار (هر تکرار با ۲۵ بذر) انجام شد .

بررسی اثر تاریکی و روشنایی بر جوانه‌زنی بذر

برای تعیین اثر نور و تاریکی بر جوانه‌زنی بذر کاتوس، آزمایشی با همان تیمارهای دمایی بالا انجام گرفت، با این تفاوت که پتریها در تاریکی قرار گرفتند. این آزمایش نیز در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۸ تکرار انجام شد.

بررسی اثر تناوب دمایی و نوری بر جوانه‌زنی بذر

برای تعیین اثر دما و روشنایی متناوب، بذر کاتوس در دماهای متناوب ۳۰/۲۲، ۲۵/۱۷، ۲۰/۱۲ و ۱۵/۷ درجه سانتی‌گراد با تناوب نوری ۱۶ ساعت روشنایی (شدت نور ۵۰۰ لوکس) و ۸ ساعت تاریکی قرار گرفتند. در روشنایی، دما بالا و در تاریکی، دما پایین بود. این آزمایش نیز در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۸ تکرار انجام شد (۷ و ۱۵).

در تمام آزمایشهای فوق، تمام بذور قبل از آغاز

آزمایش برای مدت ۵-۳ دقیقه با قارچ‌کش کاربندازیم (یک‌درهزار) ضدعفونی و سپس با آب مقطر شسته شدند. پس از یک هفته، جوانه‌زنی بذور ثبت شد. بذوری با ریشه‌چه خارج‌شده، جوانه‌زده در نظر گرفته می‌شدند.

نتایج و بحث

بررسی زیستایی و وزن هزار دانه کاتوس

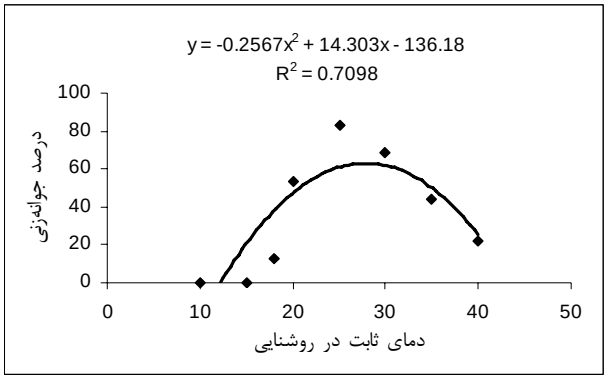
بر اساس آزمون تترازولیوم، بذوری با رنگ قرمز، زنده محسوب شدند. میانگین زیستایی بذر کاتوس ۸۴ درصد بود. در تکرار اول ۴۳، در تکرار دوم ۳۸ و در تکرار سوم ۴۵ بذر از ۵۰ بذر هر پتری‌دیش (تکرار) زنده بودند. بنابراین، زیستایی بذر کاتوس بالاست که خود از عوامل پتانسیل بالای پراکنش و استقرار این گیاه مهاجم به مناطق دیگر محسوب می‌گردد.

وزن هزار دانه کاتوس ۲/۲۳۲ گرم بود که بسیار اندک است. علاوه‌براین، بذر با داشتن کرک فراوان، برای پراکنش با باد سازش یافته است. نسبت حجم به وزن بذر نیز بالاست که باعث می‌شود بذر کاتوس بسهولت در آب شناور شود. کاتوس با داشتن بذر کوچک، با مناطق خشک سازگار نیست و محیطهای مرطوب را می‌پسندد. بطور کلی، بزرگی بذر در مناطق خشک، به نفع گیاهچه خواهد بود، زیرا با بهره‌گیری از ذخایر غذایی بذر، ریشه به‌سهولت مستقر می‌گردد (۱).

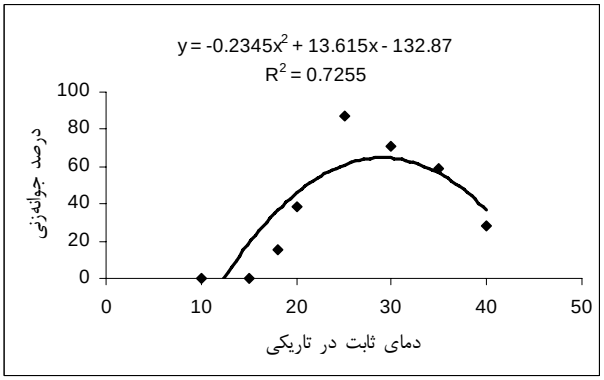
دماهای اصلی جوانه‌زنی بذر

بر اساس آزمایش جوانه‌زنی بذر در دمای ثابت، بذر کاتوس خواب ذاتی ندارد. با وجود این در دماهای ۱۰ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد جوانه نمی‌زند (شکل ۱). بنابراین، یکی از علل عدم رویش آن در زمستان و پاییز، فقدان دمای مناسب برای جوانه‌زنی بذر آن است. تغییرات جوانه‌زنی کاتوس از روند درجه دوم پیروی می‌نماید، به‌طوریکه جوانه‌زنی بذر از ۱۷ درجه سانتی‌گراد (دمای پایه) آغاز و در دمای حدود ۲۵ درجه سانتی‌گراد (دمای بهینه) به حداکثر رسید و سپس روند نزولی نشان داد. درصد جوانه‌زنی بذر در روشنایی و دمای ۱۸ درجه سانتی‌گراد، ۱۵/۲ و در تاریکی ۱۳ درصد بود. بهترین دما برای جوانه‌زنی بذر کاتوس (هم در روشنایی و هم تاریکی)، ۲۵ درجه سانتی‌گراد بود. در این دما جوانه‌زنی در روشنایی، ۸۳/۲ و در تاریکی، ۸۶/۸ درصد بود. جوانه‌زنی در دمای بیشتر از ۲۵ درجه‌سانتی‌گراد، کاهش یافت و در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد در روشنایی به ۶۹ درصد و در تاریکی به ۷۱ درصد رسید. جوانه‌زنی بذر در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد در روشنایی، ۴۴/۵ و در تاریکی ۵۹/۲ درصد بود. در ۴۰ درجه‌سانتی‌گراد، جوانه‌زنی در روشنایی به ۲۲ و در تاریکی به ۲۸ درصد کاهش یافت.

این روند جوانه‌زنی با دمای بهینه جوانه‌زنی بسیاری از علفهای هرز مطابقت دارد (۲، ۴، ۱۲،۱۳،۱۱،۹ و ۱۷). به‌عنوان مثال، *Richardia scabra* نیز در دمای ۱۰ تا ۱۵



الف) روشنایی



ب) تاریکی

شکل ۱: اثر دمای ثابت بر جوانه‌زنی بذر کاتوس

درجه سانتی‌گراد جوانه نمی‌زند (۴). حداقل دمای جوانه‌زنی *Asclepias syriaca* ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد گزارش شده که در رابطه با کاتوس نیز صادق است. بذر *Ampelamus albidus* پس از برداشت، خواب ندارد و جوانه‌زنی آن ۸۴ درصد است. دمای بهینه برای جوانه‌زنی بذر آن، ۳۰ درجه سانتی‌گراد است و در دمای زیر ۱۵ درجه سانتی‌گراد جوانه نمی‌زند (۱۵). جوانه‌زنی در دمای بالاتر باعث می‌شود علفهای‌هرز از علف‌کشهای پیش‌رویشی در اوایل بهار، در امان بمانند (۳). بنابراین، شناخت دقیق دمای بهینه جوانه‌زنی بذر کاتوس باعث تعیین زمان مناسب کاربرد علف‌کشهای پیش‌رویشی با هدف کنترل کاتوس می‌گردد.

اثر نور و تاریکی بر جوانه‌زنی بذر کاتوس

در روشنایی، بالاترین میانگین جوانه‌زنی بذر در ۲۵ و سپس ۳۰ درجه سانتی‌گراد مشاهده شد. در تاریکی نیز نتیجه مشابه بود و تفاوت معنی‌داری بین اثر روشنایی و تاریکی وجود نداشت.

با مقایسه میانگین‌ها در سطح ۱ درصد، تفاوت معنی‌داری بین دماها در تاریکی و روشنایی (به‌جز دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد) وجود نداشت. بنابراین، بذر کاتوس هم در روشنایی هم تاریکی جوانه می‌زند. این ویژگی از عوامل گسترش سریع و مزیتی برای این علف‌هرز محسوب می‌گردد. به‌عبارت دیگر، تراکم بالای کانوپی گیاهان مجاور مانع جوانه‌زنی بذر کاتوس نخواهد شد (۵). به همین علت، بذر کاتوس در باغها به‌سهولت جوانه می‌زند. رفتار مشابهی نیز در علفهای‌هرز خارلته و دودندان گزارش شده است (۱۳ و ۱۸).

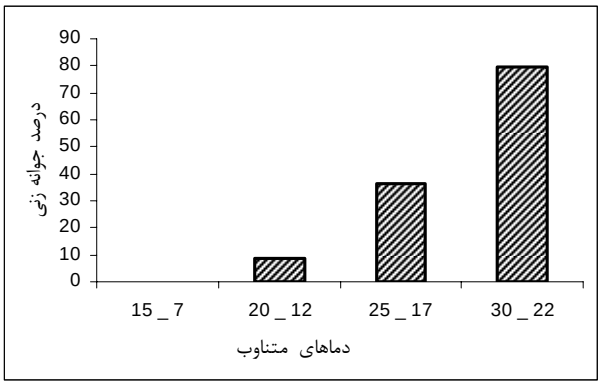
در مجموع، بر اساس نتایج متعامد نور اثری بر جوانه‌زنی بذر کاتوس ندارد. بعبارتی دیگر بذر کاتوس فتوبلاستیک نیست، اما نور در دمای پایین‌تر از ۲۵ درجه سانتی‌گراد که دمای بهینه بود، باعث تحریک جوانه‌زنی شد. به اعتقاد برخی از محققان نور با ایجاد دما، جبران دمای پایین می‌نماید (۳).

اثر دماهای متناوب بر جوانه‌زنی بذر کاتوس

روند تغییرات درصد جوانه‌زنی بذر در دمای متناوب نشان می‌دهد که حداکثر جوانه‌زنی (حدود ۸۰ درصد) بذر کاتوس در دمای متناوب ۳۰/۲۲ درجه سانتی‌گراد مشاهده شد. بذر کاتوس در دمای ۱۵/۷ درجه سانتی‌گراد جوانه نزد، اما جوانه‌زنی آن با افزایش دمای روشنایی و تاریکی افزایش یافت. جوانه‌زنی در دمای ۲۰/۱۲ درجه سانتی‌گراد نیز اندک بود. بطورکلی، رابطه بین درصد جوانه‌زنی و تناوب دمایی (با فاصله ۸ درجه سانتی‌گراد) به‌صورت یک نمودار ستونی است. با مقایسه میانگین‌ها در سطح ۱ درصد بین دماهای متناوب و ثابت، تفاوتی بین دمای ۲۵ و دمای ۳۰/۲۲ درجه سانتی‌گراد مشاهده نشد، اما در سطح ۵ درصد، جوانه‌زنی در دمای ثابت ۲۵ بیشتر از دمای متناوب ۳۰/۲۲ درجه سانتی‌گراد بود (شکل ۲).

بدین‌ترتیب، به‌نظر می‌رسد بذر کاتوس برای جوانه‌زنی نیاز به تناوب نوری و دمایی ندارد. بعبارت دیگر، تناوب دمایی و نوری نقشی در القای جوانه‌زنی بذر آن ندارد. بسیاری از علفهای‌هرز نیز در دمای ثابت جوانه می‌زنند و برای جوانه‌زنی نیازی به دمای متناوب ندارند، اما جوانه‌زنی آنها در دمای متناوب افزایش می‌یابد (۱۰، ۱۱ و ۱۹). به‌عنوان مثال، جوانه‌زنی بذر تاج‌خروس و دم‌روباهی کبیر، از ۳۰ درصد در دمای ثابت به ۹۰ درصد در دمای متناوب افزایش می‌یابد (۱۶).

در مجموع، با توجه به رفتار جوانه‌زنی بذر کاتوس، روشن می‌شود کاتوس علف‌هرزی است که در گستره وسیعی از شرایط محیطی به‌سهولت جوانه می‌زند و جوانه‌زنی بذر آن، حساسیت چندانی به شرایط محیطی نشان نمی‌دهد. این رفتار می‌تواند تهاجم و گسترش این علف‌هرز را در مناطقی با شرایط متنوع اقلیمی را در کشور توجیه نماید و محققان را به فکر یافتن راهکارهایی برای مدیریت این علف‌هرز جدی و مهاجم اندازد.



شکل ۲: اثر دمای متناوب بر جوانه‌زنی بذرکاتوس

منابع

۱- خسروی، م. ۱۳۷۵. اکولوژی بذر. (ترجمه) . انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

2- Baird, J. H. and R. Dickens. 1991. Germination and emergence of Virginia Buttonweed (*Diodia virginiana*). Weed Sci. 41: 37-41.

3- Benvenuti, S. and M. Macchia. 1995. Effect of hypoxia on buried weed seed germination. Weed Res. 35: 345-351.

4-Biswas, P. K., P. D. Bell, J. L. Caryton and K. B. Paul. 1975. Germination behavior of Florida puseley seeds: Effects of storage, light, temperature and planting depth on germination. Weed Sci. 23: 400-404.

5- Coble, H. D. and F. W. Slife. 1970. Development and control of honeyvine milkweed. Weed Sci. 18: 352-356.

6- Esno, H., H. Solna and M. Sweden. 1996. Proceeding of the International Seed Testing Association. Wageningen, Thr Netherlands. p. 92

7- Evetts, L. L. and O. C. Burnside. 1972. Germination and seedling development of common milkweed and other species. Weed Sci. 20: 371-378.

8- Forcella, F., R. L. Benech-Arnold, R. Sanchez and C. M. Ghersa. 2000. Modeling seedling emergence. Field Crops Res. 67: 123-139.

9- Grundy, A. C. 1997. The influence of temperature and water potential on the germination of seven different dry-stored seed lots of *Stellaria media*. Weed Res. 37: 257-266.

10- Jain, R. and M. Singh. 1989. Factors affecting goatweed (*Scoparia dulcis*) seed germination. Weed Sci. 37: 766-770.

11- Leon, R. G. and A. D. Knapp. 2004. Effect of temperature on the germination of common waterhemp (*Amaranthus tuberculatus*), giant foxtail (*Setaria faberi*), and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). Weed Sci. 52: 67-73.

12- Mann, R. K., C. E. Rieck and W. W. Witt. 1981. Germination and emergence of burcucumber (*Sicyos angulatus*). Weed Sci. 29: 83- 86.

13- Reddy, K. N. and M. Singh. 1992. Germination and emergence of hairy beggarticks (*Bidens pilosa*). Weed sci. 40: 195-199.

14- Singh, M. and N. R. Achhireddy. 1984. Germination ecology of milkweedvine (*Morrenia odorata*). Weed Sci. 32: 781-785.

15- Soteres, J. K. and D. S. Murray. 1981. Germination and development of honeyvine milkweed (*Ampelamus albidus*) seed. Weed Sci. 29: 625-628.

16- Vitta, J. I. and D. Faccini, 2005. Germination characteristics of Amaranthus quitensis as affected by seed production date and duration of burial. Weed Res. 45: 371-378.

17- Webster, T. M. and J. Cardina. 1999. Apocynum cannabinum seed germination and vegetative shoot emergence. Weed Sci. 47: 524-528.

18- Wilson, R. G. 1979. Germination and seedling development of Canada thistle (*Cirsium arvense*). Weed sci. 27: 146-151.

19- Zhou, J., E. L. Deckard and W. H. Ahrens, 2005. Factors affecting germination of hairy nightshade (*Solanum sarrachoides*) seeds. Weed Sci. 53: 41-45.

20- Zimdahl, R. C. 1999. Fundamentals of weed science. Academic Press.

Seed germination behavior of swallow wort (*Cynanchum acutum*)

A. H. Pahlevani,[1] F. Maighany[3], M. H. Rashed[2], M. A. Baghestani[3], M. Nassiri[2], M. T. Ale-ebrahim[1]

Abstract

The exotic plant, Swallow- wort, a twining perennial of the Milkweed family, has become increasingly invasive in some place of Iran, especially orchards. Increased knowledge of wort germination biology would facilitate development of an optimum control program. Germination of Swallow wort seeds as affected by environmental factors was studied under controlled-environment growth chamber conditions. The following studies were conducted in plant Pests & Diseases Research Institute during the years 2003-4: 1- Effect of constant temperature on germination that including 10, 15, 18, 20, 25, 30, 35 and 40˚ C; 2- Effect of light on constant germination; 3- Effect of temperature fluctuations on seed germination: 15/7, 20/12, 25/17 and 30/22˚ C. All experiments were conducted with 8 replications. Swallow wort seeds showed no dormancy when detachment from mother plant. Seed germination was strongly influenced by temperature. Light did not play a crucial role on seed germination of this weed. Therefore Swallow wort seeds were not photoblastic and temperature fluctuations did not increase seed germination of Swallow wort. The above characteristics are very important in making swallowwort an invasive weed. Having precise information of these traits enables us to a better management and control of this troublesome weed.

Keyword: *Cynanchum acutum*, seed germination, constant temperature, fluctuating temperature, light.

1 , 2 Contribution from College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, 3 Weed Research Department, Plant pests and Diseases Research Institue.