"نشریه علوم و فناوری بذر ایران"
جلد هفتم، شماره ۲، پاییز و زمستان ۹۷
(ص ۲۰۴-۱۹۵)

Iranian Journal of
Seed Science and Technology
Vol.: 7, No.: 2, Autumn and Winter 2018
(pp: 195-204)
DOI: 10.22034/ijsst.2018.110048.1076

اکوفیزیولوژی جوانه‌زنی بذر علف‌هرز بزچره (*Dodartia orientalis* L.)

فریبا میقانی[1*]، محمد مهیمنی[2]

۱. دانشیارموسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
۲. کارشناسی ارشد رشته علف‌های هرز، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۱/۰۸؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۷/۱۰)

چکیده

بزچره با نام علمی (*Dodartia orientalis*) علف‌هرزی چندساله و مهاجم از تیره میمون (Scrophulariaceae) است که تاکنون پژوهش جامعی درباره زیست‌شناسی و اثر برخی از عوامل محیطی بر تولید مثل جنسی آن صورت نگرفته است. از این رو، در این بررسی آزمایشگاهی، مطالعه تاثیر دمای ثابت و متناوب، نور، اسید سولفوریک غلیظ، ژیبرلین و تنش شوری (NaCl) به عنوان مهمترین عوامل موثر بر جوانه‌زنی روی بذر بزچره صورت گرفت. این تحقیق در بخش تحقیقات علف‌های‌هرز موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور انجام شد. نتایج نشان داد زیستایی بذر بزچره ۶۲/۵ ٪ و وزن هزار دانه آن ۰/۰۵۸ گرم بود. دمای بهینه ثابت و متناوب برای جوانه‌زنی به ترتیب ۲۲ و ۲۵/۱۵ درجه سانتی‌گراد است. دمای متناوب برای جوانه‌زنی بذر بزچره مناسب‌تر از دمای ثابت بود و بذر بزچره برای جوانه‌زنی نیاز به نور ندارد. تیمار بذر با اسید سولفوریک غلیظ به مدت دو دقیقه، مناسب ترین محرک برای شکستن خواب آن بود، در حالی که تیمار بذر با ژیبرلین، تاثیری بر جوانه‌زنی آن نداشت. بذر بزچره دوزهای کمتر از ۲۰۰ میلی‌مولار کلرید سدیم را تحمل می‌کند.

کلمات کلیدی: تولید مثل زایشی، جوانه‌زنی بذر، علف‌هرز چند ساله

Ecophysiology of seed germination in *Dodartia orientalis* L.

F. Meighani[1*], M. Mohaimeni[2]

1. Associate Professor of Iranian Plant Protection Research Institute Agricultural Research, Education, and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
2. Ms. of Weed Science, Islamic Azad University, Research and Technology Branch, Tehran, Iran.
(Received: Mar. 10, 2017– Accepted: Oct. 02, 2018)

Abstract

Dodartia orientalis is an invasive and perennial weed of the Scrophulariaceae family. Comprehensive research in association with the biology and some environmental factors on sexual reproduction of this weed has not done yet. in order to study of some factors affecting on seed germination of this weed, an experiment took place in Weed Research Department of Iranian Research Institute of Plant Protection that included effect of temperature, light, scarification with concentrated sulphuric acid, gibberelin, and salt stress (NaCl) on seed germination. *Dodartia* seed viability was 62.5%. Optimum constant temperature for seed germination was 22°C, and optimum alternate temperature was 25/15°C. Alternating temperatures compared to constant temperatures was more appropriate for seed germination of *Dodartia*. The seed did not need to light for germination. Chemical stimulation of seed with concentrated sulfuric acid (98%) for 2 min was the best stimulus for breaking dormancy of this weed. Gibberelin was not able to stimulate Dodartia seed germination. The seeds germinated at the concentrations of NaCl lower than 200 Mm.

Key words: perennial weed; seed biology; sexual reproduction

* Email: fmaighany@yahoo.com

مقدمه

آگاهی از بیولوژی، پایه و اساس دانش مدیریت علف‌های‌هرز است، زیرا مدیریت علف‌های‌هرز بدون درک بیولوژی و اکولوژی آنها موفقیت‌آمیز نخواهد بود. بیولوژی علف‌های‌هرز به بررسی مورفولوژی، جوانه‌زنی و خواب بذر، فیزیولوژی رشد، رقابت، تولید مثل، پویایی بانک بذر، خواب غده، مدل‌سازی سبزشدن گیاهچه و تولید مثل رویشی (Norris, 1997) می‌پردازد. در حال حاضر، بیشترین ضعف در برنامه‌های مدیریت علف‌های‌هرز، فقدان اطلاعات بیولوژیکی و اکولوژیکی درباره آنهاست (Jain and Singh, 1989). از مهمترین مباحث مورد توجه در زمینه زیست‌شناسی علف‌های‌هرز، جوانه‌زنی و خواب بذر است (Bhowmik, 1997)، زیرا از عوامل زیستی مهمی محسوب می‌شوند که بانک بذر علف‌هرز را تنظیم می‌کنند. طی فرایند جوانه‌زنی، بذر به‌عنوان یک واحد زایشی، تضمین‌کننده بقای گونه‌هاست. جوانه‌زنی بذر یکی از بحرانی‌ترین رویدادها برای موفقیت بسیاری از علف‌های‌هرز است، زیرا اولین مرحله رقابت علف‌هرز در یک جایگاه اکولوژی محسوب می‌شود. شناسایی عوامل موثر بر جوانه‌زنی و سبزشدن بذر علف‌های‌هرز برای پیشگویی تهاجم آنها به نواحی جدید مفید خواهد بود (Peters *et al.*, 2000).

بذر هر گونه نیاز به یک حداقل دما برای آغاز جوانه‌زنی دارد. پس از آن با افزایش دما، شدت جوانه‌زنی نیز افزایش خواهد یافت، اما پس از رسیدن به حد مطلوب، افزایش دما بتدریج موجب کاهش جوانه‌زنی و با افزایش دما در نقطه‌ای، جوانه‌زنی متوقف می‌شود که آنرا حداکثر دمای جوانه‌زنی می‌نامند. در مجموع، به دماهای حداقل، حداکثر و بهینه دمای کاردینال می‌گویند (Leon and Knapp, 2004). همچنین نیاز برخی از بذرها به نور برای جوانه‌زنی به اثبات رسیده است. بذر بسیاری از علف‌های‌هرز یک‌ساله (به خصوص انواع گیاهان با بذرهای ریز و بسیارریز) برای جوانه‌زنی نیاز به نور دارند. بر اساس برخی گزارش ها نیز نور تنها ۱ تا ۲ میلی‌متر در خاک نفوذ می‌کند (Zimdahl, 2007). از اینرو شناخت عوامل موثر بر جوانه‌زنی بذر علف‌های‌هرز چند ساله، اهمیت ویژه‌ای دارد.

بزچره (*Dodartia orientalis* L.) علف‌هرز چندساله‌ای از تیره Scrophulariaceae است. این تیره دارای بیش از ۳۰۰۰ گونه و ۲۰۰ جنس است که در نواحی مختلف کره زمین پراکنده‌اند. جنس‌های مهم آن عبارتند از: *Verbascum* (۳۰۰ گونه)، *Celsia* (۱۰۰ گونه)، *Linaria* (۲۰۰ گونه)، *Scrophularia* (۱۰۰ گونه)، *Veronica* (۳۷ گونه)، *Euphrasia* (۱۰۰ گونه). گیاهان این تیره غالباً علفی، گاهی چوبی و بندرت درختی هستند و در بین آنها نمونه‌های بالارونده نیز یافت می‌شود. این گیاه دارای برگهایی متناوب یا متقابل و فاقد گوشواره و گل در آن به رنگ‌های متفاوت و به حالت منفرد یا مجتمع به صورت گل‌آذین‌های مختلف مانند خوشه، سنبله یا گرزن وجود دارند (Anonomys, 2013).

بزچره گیاهی است علفی به ارتفاع ۱۵ تا ۵۰ سانتی‌متر، دارای ریشه ضخیم با ریزوم، ساقه از قاعده منشعب و برگ‌های متقابل است. بذور بزچره بسیار ریز، بیضی‌شکل و به رنگ قهوه‌ای روشن تا تیره است. جوانه‌زنی آن به صورت روزمینی می‌باشد (Li *et al.*, 2001). این علف‌هرز چند سالی است که وارد ایران و بصورت لکه‌ای در استانهای گیلان (تالش)، خراسان شمالی (بجنورد)، آذربایجان غربی، سیستان و بلوچستان (ایرانشهر) و تهران (ورامین و شهریار) گزارش شده است. بزچره را علف‌هرز مزارع پنبه و یونجه، جاده‌ها و کانال‌های آبیاری معرفی می‌کنند (Meighani, 2011).

بزچره از دو طریق بقای خود را حفظ می‌کند: یکی جنسی یا زایشی و دیگری رویشی. بذر بزچره عامل اصلی پراکنش این علف‌هرز در مسافت‌های طولانی و ریزوم آن عامل اصلی پراکنش آن در مسافت‌های کوتاه است. جوانه‌ها به صورت تصادفی در طول ریزوم قرار دارند، به

طوری که یک گیاه می‌تواند از یک جوانه روی ریزوم ظاهر شود و گسترش پیدا کند. گسترش بزچره در مزارع و باغها از طریق انتقال قطعات ریزوم طی شخم نیز صورت می‌گیرد (Anonomys, 2013). در ایران، بررسی‌های متعددی درباره جوانه‌زنی بذر علف‌های‌هرز انجام شده (به‌عنوان مثال Aleebrahim *et al*., 2011; Baghestan *et a*l., 2010; Ghaffari *et al*., 2015) اما در خصوص این علف هرز گزارش‌های علمی درباره خصوصیات گیاه‌شناسی (Amiri and Jabarzadeh, 2000; Argue, 1984; Bing *et al*., 2015)، فیلوژنی (Liu *et al*., 2014) خواص دارویی (Yanjie *et al*., 2016; Umarova *et al*., 1988; Peng *et al*., 2001; Li *et al*., 2001) و زیست‌شناسی مولکولی (Schaferhoff *et al*., 2010) در دسترس است. بنابراین، گزارش حاضر به بررسی اثر برخی از عوامل محیطی بر جوانه‌زنی بذر بزچره پرداخته تا منجر به تکمیل اطلاعات پایه برای مدیریت این علف‌هرز شود.

مواد و روش‌ها

الف) جمع‌آوری بذر

میوه‌های رسیده بزچره در سال ۱۳۹۳ از مزارع اطراف ورامین با مختصات طول جغرافیایی ۳۵ درجه و ۲۱ دقیقه شمالی و عرض جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۷ دقیقه شرقی با ارتفاع ۹۲۷ متر از سطح دریا از گیاه مادری جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل شد. به منظور انجام آزمایش‌های مربوط به جوانه‌زنی، بذور به مدت پنج دقیقه با قارچ‌کش کاربندازیم به نسبت یک در هزار ضد عفونی و سپس با آب مقطر شسته شدند.

در تمام آزمایش‌ها: الف) جوانه‌زنی بذرها در پاسخ به تمام تیمارها پس از سه هفته ارزیابی شد و معیار جوانه‌زنی، خروج ریشه‌چه حدود پنج میلی‌متری بود (Baird and Dickens, 1991)، ب) طرح آزمایشی مورد استفاده، از نوع کاملا تصادفی با ۴ تکرار (۴ پتری) بود.

ب) بررسی زیستایی و وزن هزار دانه

زیستایی بذر بزچره با آزمون تترازولیوم کلراید ارزیابی شد. به این ترتیب که ۱۰۰ عدد بذر به مدت ۴۸ ساعت در محلول تترازولیوم کلراید ۱٪ در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد و تاریکی قرار گرفتند (Salimi *et al*., 2001). وزن هزار دانه بزچره نیز تعیین شد (Salimi *et al*., 2001).

ج) بررسی اثر دمای ثابت بر جوانه‌زنی بذر

ابتدا بذر بزچره را به مدت دو دقیقه با اسید سولفوریک غلیظ (۹۸ ٪) پیش‌تیمار نموده، سپس در هر پتری‌دیش به قطر هفت سانتی‌متر و محتوی کاغذ صافی و هشت میلی‌لیتر آب مقطر، ۲۰ بذر قرار گرفت. پتری‌ها به ژرمیناتور با دماهای ثابت ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه سانتی‌گراد با روشنایی ۵۰۰ لوکس منتقل شدند. برای تعیین اثر تاریکی بر جوانه‌زنی بذر، قبل از قراردادن پتری‌دیش‌ها در ژرمیناتور، دور آنها با ورق آلومینیوم پوشیده شد.

آزمایش به‌صورت فاکتوریل انجام شد. فاکتور اول، دمای ثابت در هفت سطح (۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه سانتی‌گراد) و فاکتور دوم، عامل روشنایی در دو سطح (روشنایی مطلق و تاریکی مطلق) بود. پس از پایان دوره، جوانه‌زنی بذرها از نظر واکنش به دمای ثابت مورد ارزیابی قرار گرفت.

د) بررسی اثر دمای متناوب بر جوانه‌زنی بذر

پس از تیمار بذرها با اسید سولفوریک غلیظ (۹۸ ٪) در هر پتری‌دیش به قطر هفت سانتی‌متر و محتوی کاغذ صافی و هشت میلی‌لیتر آب مقطر، ۲۰ بذر قرار گرفت. سپس پتری‌دیش‌ها در ژرمیناتور با دمای متناوب ۲۰/۱۰ درجه سانتی‌گراد، ۲۵/۱۵ درجه سانتی‌گراد و ۳۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد با تناوب نوری ۱۶ ساعت روشنایی (در دماهای بالاتر یعنی ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد) با شدت ۵۰۰ لوکس و هشت ساعت تاریکی (در دماهای پایین‌تر یعنی ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درجه سانتی‌گراد) قرار داده شدند. پس از پایان دوره، جوانه‌زنی بذرها از نظر واکنش به دمای متناوب مورد ارزیابی قرار گرفت.

هـ) بررسی اثر تنش شوری (NaCl) بر جوانه‌زنی بذر

پس از تیمار بذرها با اسید سولفوریک غلیظ (۹۸ ٪) به پتری‌دیش‌ها به جای آب مقطر، هشت میلی‌لیتر محلول کلرید سدیم در هشت غلظت (صفر یعنی شاهد، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰، ۶۰۰ و ۷۰۰ میلی‌مولار) اضافه شد. سپس پتری‌دیش‌های محتوی ۲۰ بذر در ژرمیناتور با دمای متناوب ۲۵/۱۵ سانتی‌گراد با دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی (۵۰۰ لوکس) و هشت ساعت تاریکی قرار گرفتند (Meighani, F. 2011). پس از پایان دوره، جوانه زنی بذرها از نظر واکنش به تیمارهای شوری مورد ارزیابی قرار گرفت.

و) بررسی اثر محرک‌های فیزیکی و شیمیایی بر جوانه‌زنی بذر

-اسید سولفوریک غلیظ

بذور بزچره صفر، دو، پنج و ده دقیقه با اسید سولفوریک غلیظ (۹۸ ٪) تیمار شدند. در هر پتری‌دیش به قطر هفت سانتی‌متر و محتوی کاغذ صافی و هشت میلی‌لیتر آب مقطر، ۲۰ بذر قرار گرفت. پتری‌دیش‌ها در ژرمیناتور با دمای متناوب ۲۵/۱۵ سانتی‌گراد و تناوب نوری ۱۶ ساعت روشنایی (۵۰۰ لوکس) و ۸ ساعت تاریکی قرار گرفتند. تیمار شاهد شامل عدم تیمار بذر با اسید سولفوریک غلیظ بود. پس از ۳ هفته، جوانه‌زنی بذرها از نظر واکنش به اسید سولفوریک غلیظ مورد ارزیابی قرار گرفت.

- ژیبرلین

در هر پتری‌دیش به قطر هفت سانتی‌متر و محتوی کاغذ صافی و هشت میلی‌لیتر از غلظت‌های مختلف ژیبرلین (صفر یعنی شاهد، ۱۰، ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ ppm)، ۲۰ بذر قرار گرفت. سپس پتری‌دیش‌ها در ژرمیناتور با دمای متناوب ۲۵/۱۵ سانتی‌گراد و تناوب نوری ۱۶ ساعت روشنایی (۵۰۰ لوکس) و ۸ ساعت تاریکی قرار گرفتند. پس از پایان دوره، جوانه‌زنی بذرها از نظر واکنش به غلظت‌های مختلف ژیبرلین مورد ارزیابی قرار گرفت.

- خراش‌دهی فیزیکی

قبل از قراردادن بذرها در پتری، آنها با سه نوع خراش‌دهی (عدم خراش‌دهی: شاهد، سنباده سخت که پوسته بذر تقریبا از بین می رود و سنباده نرم که پوسته بذر باقی می‌ماند) تیمار شدند. در هر پتری‌دیش به قطر هفت سانتی‌متر و محتوی کاغذ صافی و هشت میلی‌لیتر آب مقطر، ۲۰ بذر قرار گرفت. پتری‌دیش‌ها در ژرمیناتور با دمای متناوب ۲۵/۱۵ سانتی‌گراد و تناوب نوری ۱۶ ساعت روشنایی (۵۰۰ لوکس) و ۸ ساعت تاریکی قرار گرفتند. پس از پایان دوره، جوانه‌زنی بذرها از نظر واکنش به غلظت‌های مختلف ژیبرلین مورد ارزیابی قرار گرفت.

ح) محاسبات آماری

محاسبات آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.0 و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد. برای رسم منحنی‌ها و تجزیه رگرسیونی و توابع لجستیک، از نرم‌افزار Excel و Sigma plot 10 استفاده شد.

نتایج و بحث

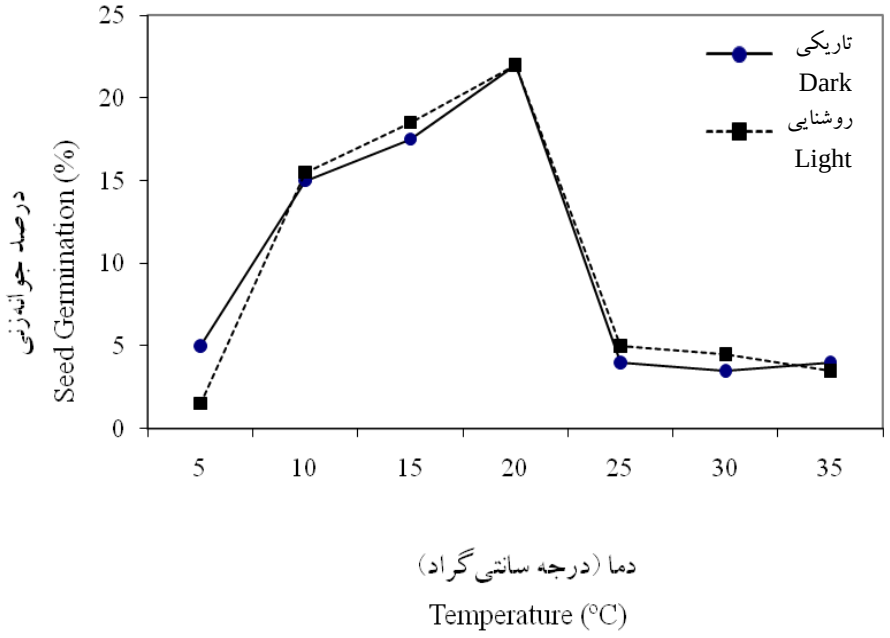
الف) زیستایی و وزن هزار دانه

نتایج آزمون تترازولیوم نشان داد که زیستایی بذر بزچره ۶۲/۵ ٪ است. وزن هزار دانه بزچره ۰/۰۵۸ گرم و بدین ترتیب بسیار سبک است. از آنجایی که این گیاه چند ساله است و از طریق ریزوم نیز تکثیر می‌شود، با تعداد اندکی بذر، پراکنده و در محیط جدید مستقر می شود. بدین ترتیب، بزچره پس از چند هفته توانایی تولید مثل رویشی خود را بدست می‌آورد و اندام‌های زیرزمینی، مسئول استقرار گیاه جدید خواهند بود (Anonomys, 2013; Zimdahl, 2007).

ب) اثر دماهای ثابت بر جوانه‌زنی بذر

بیشترین جوانه‌زنی بذر بزچره در دامنه دمایی ۱۰ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد صورت گرفت. جوانه‌زنی بذر از دمای

حدود ۵ درجه سانتی‌گراد آغاز شد و در ۱۵ درجه سانتی‌گراد در روشنایی و تاریکی به ترتیب ۱۸/۵ و ۱۷/۵ ٪ بود. جوانه‌زنی بذر در دمای حدود ۲۰ درجه سانتی‌گراد به حداکثر (۲۲ ٪) رسید و سپس روندی نزولی طی کرد. بنابراین، دمای ثابت ۲۰ درجه سانتی‌گراد (هم روشنایی و هم تاریکی) مناسب‌ترین دما برای جوانه‌زنی بذر بزچره بود (شکل ۱).



شکل ۱- اثر دماهای ثابت در تاریکی و روشنایی بر جوانه‌زنی بذر بزچره

Figure 1- Effect of constant temperatures in light and dark on *Dodartia* seed germination

با افزایش دما تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد، جوانه‌زنی بذر در روشنایی و تاریکی به ترتیب ۵ و ۴ ٪ و در ۳۰ درجه سانتی‌گراد، در روشنایی و تاریکی به ترتیب ۴/۵ و ۳/۵ ٪ بود. جوانه‌زنی بذر در ۳۵ درجه سانتی‌گراد در روشنایی و تاریکی به ترتیب به ۳/۵ و ۴ ٪ کاهش یافت. بطور کلی، درک دمای بهینه جوانه‌زنی بذر علف‌های‌هرز برای تعیین زمان مناسب کاربرد علف‌کش‌های پیش‌رویشی مفید است (Zimdahl, 2007).

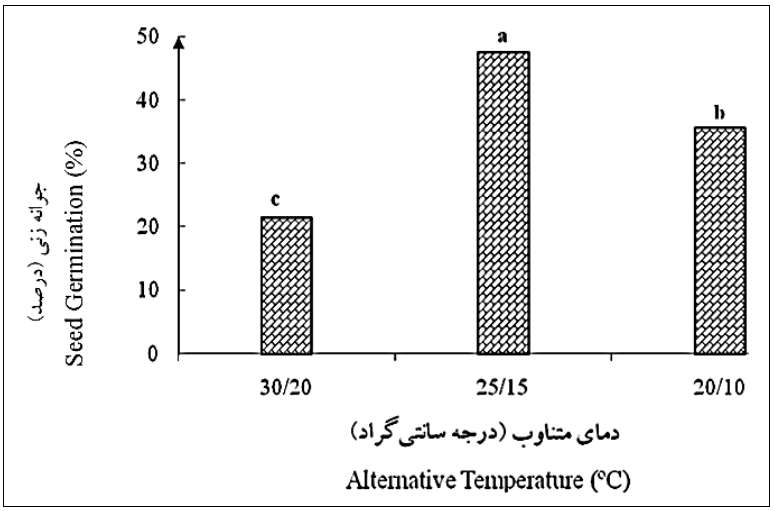
در دماهای ۱۵ و ۲۰ درجه سانتی‌گراد، تفاوت چشمگیری بین اثر روشنایی و تاریکی بر جوانه‌زنی بذر مشاهده نشد، اما در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد اثر روشنایی و تاریکی بر جوانه‌زنی بذر متفاوت بود که به نظر می‌رسد به علت تعادل فیتوکروم در بذر باشد. اثر بیشتر نور در دمای زیر بهینه می‌تواند بواسطه اثر متقابل فیتوکروم Pfr و دمای پایین بر غشای سلول باشد. کاهش اثر نور در دمای بالا احتمالاً بواسطه اثر تخریبی فیتوکروم Pfr در دمای بالاست (Baird and Dickens, 1991). بنابراین، بذور بزچره قادرند هم در روشنایی و هم تاریکی جوانه بزنند که این ویژگی یک مزیت برای این علف‌هرز محسوب می‌شود. به‌عبارت دیگر بذر بزچره فتوبلاستیک نیست. این نتیجه برای خارلته (*Cirsium arvense*) و دودندان (*Bidens pilosa*) نیز گزارش شده است (Singh and Achhireddy, 1984). در گونه‌هایی با این ویژگی، تراکم بالای تاج‌پوشش[1] سایر گیاهان نمی‌تواند مانع جوانه‌زنی بذر آنها شود. جوانه‌زنی بسیاری از

1-Canopy

علف‌های‌هرز از جمله خرگوشک (*Verbascum* sp.)، ترشک (*Rumex* sp.) و آلاله (*Ranunculus* sp.) با حضور نور انجام می‌شود و بذور بسیاری دیگر مانند گندمک (*Stelaria media*)، خرفه (*Portulaca oleracea*)، قیاق (*Sorghum halepense*)، جارو (*Kochia scoparia*)، سلمه‌تره (*Chenopodium album*) و تاج‌خروس (*Amaranthus* sp.) برای جوانه‌زنی نیاز به نور دارند و عده‌ای دیگر مانند تاتوره (*Datura stramonium*) و پیاز وحشی (*Allium* sp.) در تاریکی جوانه می‌زنند (Ghersa and Martinez-Ghersa, 1991).

ج) اثر دمای متناوب بر جوانه‌زنی بذر

اثر دمای متناوب بر جوانه‌زنی بذر بزچره در شکل ۲ آمده است. حداکثر جوانه‌زنی بذر (حدود ۵۰ ٪) در دمای متناوب ۲۵/۱۵ درجه سانتی‌گراد مشاهده شد.



شکل ۲- اثر دمای متناوب بر جوانه‌زنی بذر بزچره

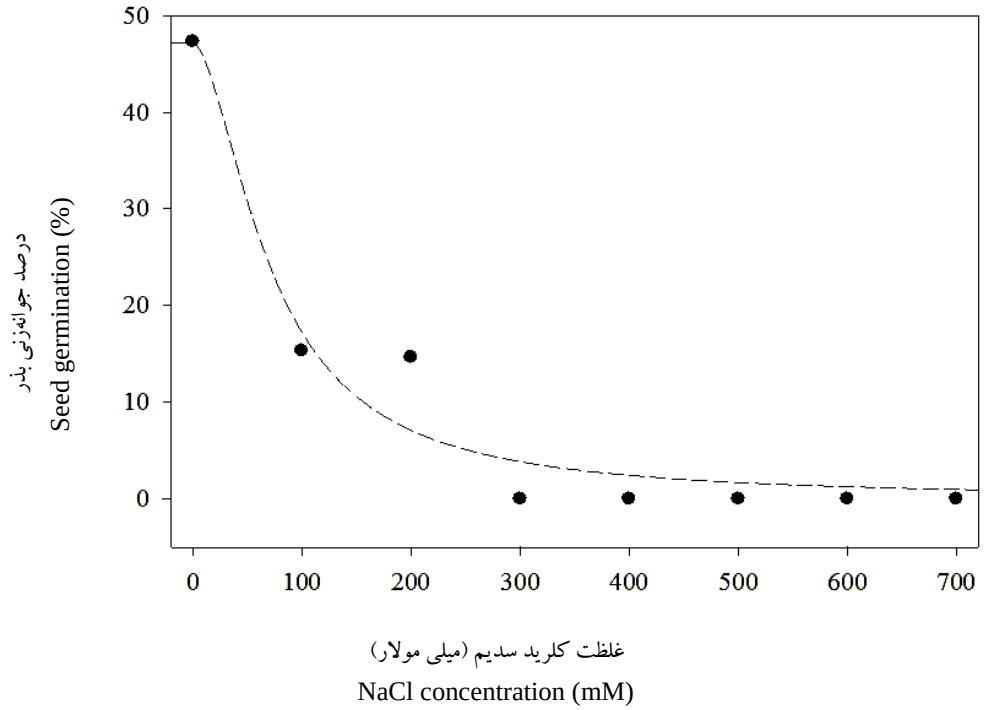
Figure 2- Effect of alternative temperature on *Dodartia* seed germination

جوانه‌زنی بذر بزچره در دمای متناوب بیشتر (حدود ۲/۵ برابر) از دمای ثابت بود. بنظر می‌رسد تناوب دمایی باعث تشدید جوانه‌زنی بذر بزچره می‌شود. دمای متناوب، جوانه‌زنی بذر برخی از علف‌های‌هرز را افزایش می‌دهد (Zimdahl, 2007) و باعث شکستن خواب بعضی از بذور می‌شود. به‌عنوان مثال، جوانه‌زنی بذر تاج‌خروس (*Amaranthus tuberculatus*) از ۳۰ ٪ در دمای ثابت به ۹۰ ٪ در دمای متناوب افزایش یافت. وضعیت مشابهی برای بذر دم‌روباهی کبیر (*Setaria faberi*) وجود دارد (Leon and Knapp, 2004).

د) اثر تنش شوری (NaCl) بر جوانه‌زنی بذر

جوانه‌زنی بذر بزچره با افزایش غلظت کلرید سدیم تا ۲۰۰ میلی‌مولار کاهش یافت و به حدود ۱۵ ٪ رسید و بذر بزچره در غلظت‌های بالاتر نمک جوانه نزد (شکل ۳). بنابراین، بذر بزچره غلظت‌های پایین‌تر نمک را تا حدی تحمل می‌کند و جوانه می‌زند. انتظار نمی‌رود این علف‌هرز در مناطق شور قادر به جوانه‌زنی و گسترش باشد.

تنش‌های محیطی بویژه شوری از عوامل مهم کاهش تولید محصولات زراعی محسوب می‌شوند. خسارت شوری در گیاهان شامل اثرات اسمزی، سمیت ویژه یون‌ها و اختلال در جذب عناصر غذایی می‌باشد (Zimdahl, 2007).



شکل ۳- جوانه‌زنی بذر بزچره در پاسخ به غلظت‌های مختلف کلرید سدیم

Figure 3- *Dodartia* seed germination in response to different NaCl concentrations

هـ) بررسی اثر محرک‌های فیزیکی و شیمیایی بر جوانه‌زنی بذر

- اسید سولفوریک غلیظ

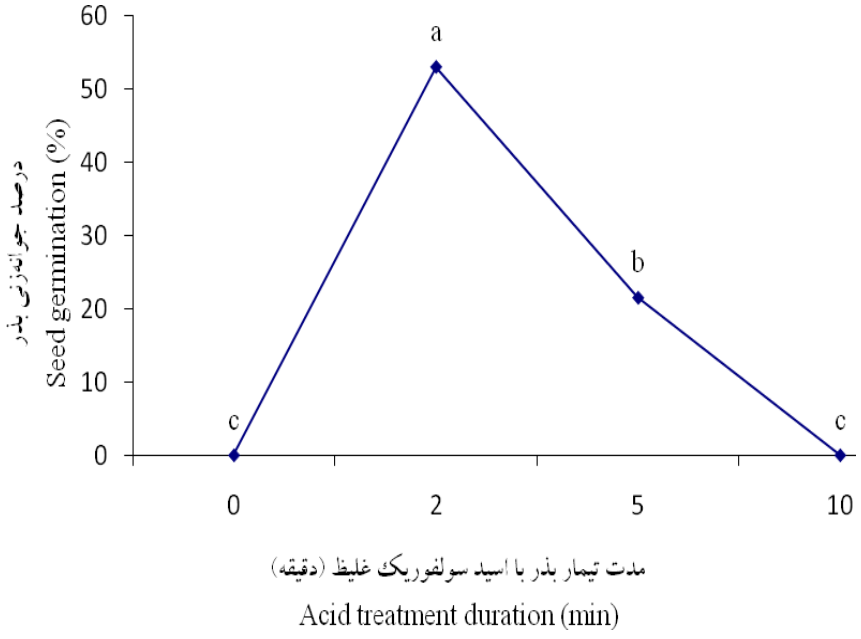
بذر بزچره بدون تیمار با اسید سولفوریک غلیظ جوانه نزد. بیشترین (بیش از ۵۰ ٪) جوانه‌زنی بذر تحت تاثیر دو دقیقه تیمار با اسید سولفوریک غلیظ مشاهده شد. تیمار ۵ دقیقه‌ای بذر با اسید سولفوریک غلیظ باعث ۲۱/۵ ٪ جوانه‌زنی شد. بذر بزچره پس از ۱۰ دقیقه تیمار با اسید سولفوریک غلیظ، جوانه نزد (شکل ۴). افزایش مدت تیمار بذر با اسید سولفوریک به علت آسیب به رویان بذر، مانع جوانه‌زنی بذر می‌شود (Anonomys. 2013).

- ژیبرلین

ژیبرلین اثر تحریکی بر جوانه‌زنی بذر بزچره نداشت. تفاوت معنی‌داری نیز بین اثر غلظت‌های مختلف آن بر جوانه‌زنی بذر مشاهده نشد. جوانه‌زنی بذرعلف‌های‌هرز چند ساله دیگری از جمله شیرین‌بیان نیز تحت تاثیر ژیبرلین افزایش پیدا نمی‌کند، به طوری که ۵ دقیقه تیمار بذر شیرین بیان با اسید سولفوریک غلیظ، باعث حداکثر جوانه‌زنی آن شد، اما ژیبرلین اثری بر جوانه‌زنی بذر آن نداشت (Bradbeer, 1988). به نظر می‌رسد بذر بزچره حتی در حضور ژیبرلین اما بدون تیمار با اسید سولفوریک غلیظ، قادر به جوانه‌زنی نمی‌باشد.

- خراش‌دهی فیزیکی

خراش‌دهی سخت (که درآن پوسته بذر تقریبا از بین رفت) باعث ۱۳ ٪ و خراش‌دهی نرم (که درآن پوسته بذر نسبتا حفظ شد) منجر به ۸ ٪ جوانه‌زنی بذر بزچره شدند. در مجموع، مقایسه اثر خراش‌دهی فیزیکی با شیمیایی نشان داد که مناسب ترین محرک برای شکستن خواب بذر بزچره، ۲ دقیقه تیمار با اسید سولفوریک غلیظ بود که باعث حدود ۵۰ ٪ جوانه‌زنی بذر شد (جدول ۱).



شکل ۴- اثر اسید سولفوریک غلیظ بر جوانه‌زنی بذر بزچره

Figure 4- Effect of Concentrated sulphuric acid on *Dodartia* seed germination

جدول ۱- جوانه‌زنی بذر بزچره در پاسخ به محرک‌های شیمیایی و فیزیکی

Table 1- *Dodartia* seed germination in response to chemical and physical stimulus

خراش‌دهی بذر Seed Scarification	درصد جوانه‌زنی بذر Seed Germination (%)
شاهد بدون خراش‌دهی Control without scarification	0c
تیمار دو دقیقه‌ای با اسید سولفویک Two-minute treatment with sulfuric acid	50a
خراش‌دهی نرم Soft scarification	8b
خراش‌دهی سخت Hard scarification	13b

تیمارهای با حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری با هم ندارند.

Means followed by the same letter (s) are not significantly different at 5% of probability level using Duncan's Multiple Range Test.

نتیجه‌گیری کلی

در مجموع، نتایج بررسی حاضر نشان داد که:

- قدرت زیستایی بذر بزچره، متوسط بوده و بذر به دلیل سبکی قابلیت پراکنش زیادی دارد.

-دمای ثابت بهینه برای جوانه‌زنی بذر بزچره ۲۰ و دمای متناوب بهینه ۲۵/۱۵ درجه سانتی‌گراد آن را برای اقلیم‌های مختلف کشور بسیار عمومی معرفی می کند. جوانه‌زنی بذرهای این گیاه در دمای متناوب ۲/۵ برابر دمای ثابت است.

- بذور بزچره قادرند هم در روشنایی و هم تاریکی جوانه بزنند. این ویژگی از عوامل مهم توانایی جوانه‌زنی آن در شرایط محیطی متفاوت است.

-برای شکستن خواب و تحریک بذر برای جوانه‌زنی کافی است به مدت دو دقیقه بذرها را با اسید سولفوریک ۹۸٪ تیمار کرد که مناسب‌ترین محرک برای شکستن خواب بذر بزچره است.

-کاربرد هورمون ژیبرلین در غلظت‌های مورد استفاده در این تحقیق قادر به تحریک جوانه‌زنی بذر بزچره نبود.

References منابع

Aleebrahim, M.T., M.H. Rashed Mohasel, F. Meighani, and M.A. Baghestani. 2010. Study of different methods for dormancy breaking and optimal temperature for seed germination of *Acroptilon repense*. J. Plant Prot. (Agric. Sci. Technol.). 24(4): 391-397. (In Persian, with English Abstarct)

Amiri, M.S., and P. Jabarzadeh. 2000. Floristic study of Zanglanloo. Taxon. Biosys. 5: 1-16.

Anonymous. 2013. Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries . Available at www.agroatlas.ru/en/content/weeds /*Dodartia_orientalis*/map flora iranica (accessed 25 September 2013).

Argue, C.L. 1984. Pollen morphology in *Dodartia*, *Lancea*. *Leucocarpus* and *Mazus* and an analysis of pollen morphotypes in the Mimlene (Scrophariaceae) Can. J. Bot. 62: 1287-1297.

Baghestani, M.A., M. Jamnejad, M. Minbashi, and F. Meighani. 2010. Study the effects of temperature and GR60 concentration on seed germination of two broomrape (*Orobanche aegyptiaca* and *O. cernua*) speicies and their growth in presence of tomato and tobacco. J. Crops Improv. 12: 2, 11-23. (In Persian, with English Abstarct)

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

Bhowmik, P.C. 1997. Weed biology importance to weed management. Weed Sci. 45: 349-356.

Bing, L., Z. Wenzhi, L. Zhiling, Y. Yuting, L.Weicheng, Z. Hai, and Z. Yongyong. 2015. Changes in species diversity, aboveground biomass, and vegetation cover along and afforestation successional gradient in a semiarid desert steppe of China. Ecol. Eng. 81: 301-311.

Bradbeer, J.W. 1988. Seed dormancy and germination. Blackie. Chapman & Hill, New York.

Ghaffarri, R., F. Meighani, and H. Salimi. 2015. Study of germination ecology of mesquite (*Prosopis farcta*). Nova Biol. Rep. 1: 23-33. (In Persian, with English Abstarct)

Ghersa, C.M., and M.A. Martinez-Ghersa. 1991. A field method for predicting yield loss in maize caused by johnsongrass (*Sorghum halepense*). Weed Technol. 5(2): 279-285.

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

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.

Li, P., Cheng, Y. and L. Wang. 2001. Parmacognostical Identification of *Dodartia orientalis.* J.Chinese Med. Materials. 24 (4): 254-256

Liu, H.L., D.Y. Zhang, S. M. Duan, X. Y. Wang, and M.F. Song. 2014. The Relations between Diaspore Characteristics with Phylogeny, Life History Traits, and Their Ecological Adaptation of 150 Species from the Cold Desert of Northwest China. Sci. World J. 1-10.

Meighani, F. 2011. Study on vegetative and sexual reproduction of *Dodartia orientalis*. Iranian Final Report of Research Project. Iranian Research Institue of Plant Protection. (In Persian, with English Abstarct).

Norris, R.F. 1997. Weed science society of America weed biology survey. Weed Sci. 45: 343-348.

Peng, L. C. Yuhuai, and W. Lushi. 2001. Pharmacognostical Identification of *Dodartia orientalis*. J.Chinese Medicinal Materials. 4: 254-256.

Peters, N.C.B., H.A., Atkins, and P. Brain. 2000. Evidence of differences in seed dormancy among populations of *Bromus sterilis*. Weed Res. 40: 467-478.

Salimi, H., and F.Termeh. 2002. A study on seed dormancy and germination in ten species of grass weeds H. Plant Pests & Diseases Research Institute, Rostaniha 3" 23-40. (In Persian, with English Abstarct).

Schaferhoff, B., A. Fleischmann, F. Fischer, D.C. Albach, T. Borsch, G. Heubi, and K.F. Muller. 2010. Towards resolving lamiales relationships: insights from rapidly evolving Chloroplast sequences. BMC Evol. Biol. 10: 352.

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

Umarova, R.U., M.B. Gorovits, and N.K. Abubakirov. 1988. Mussaneoside from *Dodartia orientalis.* 301-302. Chem. Nat. Compounds 24: 2, 259

Yanjie, X., Xu. Qiaolin Z.Wei, L.Wenliang, G.Guannan, L. Zhijin, O. Wenjing, Z.Lihua, B. S. Yongli Luguo, H. Yanxin, and L.Yaxin. 2016. A new Flavonoid Glycoside from *Dodartia orientalis* and antitumor activity evaluation of its constitlents. Chem. Nat. Compounds .52(5): 798-801.

Yanjie, X., X. Qiaolin, Z. Wei, L. Wenliang, G. Guannan, L. Zhijin, O. Wenjing, Z. Lihua, B. Yongli, S. Luguo, H. Yanxin, and Li. Yuxin. 2016. A new flavonoid glycoside from *Dodartia orientalis* and antitumor activity evaluation of its constituents. Chem. Nat. Compounds. 52(5): 798-901.

Zimdahl, R.C. 2007. Fundamentals of Weed Science. Academic Press. Colorado.