Iranian Journal of Weed Science
Vol 18, No 2, 2022 (91-102)
DOI: 10.22034/ijws.2022.358744.1410

مجله دانش علف‌های‌هرز
دورهٔ ۱۸، شمارهٔ ۲، ۱۴۰۱ (ص ۱۰۲-۹۱)

Influence of environmental factors on seed germination and seedling emergence of *Dinebra retroflexa*

Ahmad Zare[1*], Fatemeh Deris[2], Zahra Karimi[2]
1,2. Plant Production and Genetics Department, Faculty of Agriculture, Agricultural Sciences and Natural Resource University of Khuzestan. Bavi, Mollasani, Iran.
(Received: May 20, 2022 - Accepted: July 24, 2022)

ABSTRACT

In order to evaluate germination response of Dinebra weed to alternating temperatures and (40/30, 35/25, 30/20 and 25/15 °C day/night) in two light conditions (light/dark and continuous dark), osmotic stress (0, -0.2, -0.4, -0.6, -0.8, 1-, and -1.2 MPa), salt stress (0, 50, 100, 150, 200, 250, 300, and 350 mM) and seed burial depth (0, 0.5, 1, 2, 4, 6, and 8 cm), four separate experiments were conducted at Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan during 2019 with four repetitions. The highest germination percentage was observed at alternating temperatures 30/20 °C in light/dark (93 percentage) and the lowest at 25/15 °C in continuous dark condition (5 percentage). Also, the germination percentage was higher in light/dark than continuous dark condition. Salinity and drought stresses required to inhibit 50% germination of the maximum germination were 54 mM and -0.49 MPa, respectively. Also, with increasing the seed burial depth, the emergence of Dinebra decreased and stopped completely at depth of 2cm. The results indicated that this weed is sensitive to salinity and drought. It is recommended to use plowing (especially at night) and planting in the temperature range of 25/15 °C in the integrated weed management program to reduce the emergence seedlings.

Keywords: Alternating temperature**,** light, osmotic stress, salt stress, seed burial depth.

تأثیر عوامل محیطی بر جوانه‌زنی بذر و سبزشدن گیاهچه علف‌هرز دینبرا (*Dinebra retroflexa*)

احمد زارع*[۱]، فاطمه دریس[۲]،زهرا کریمی[۲]
۱و۲- به‌ترتیب استادیار و دانش‌آموخته کارشناسی مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، باوی، ملاثانی، ایران
(تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۲/۳۰ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۵/۲)

چکیده

به‌منظور ارزیابی پاسخ جوانه‌زنی علف هرز دینبرا به دماهای متناوب (۴۰/۳۰، ۳۵/۲۵، ۳۰/۲۰ و ۲۵/۱۵ درجه سانتی‌گراد- روز/شب) در دو شرایط نور (روشنایی/تاریکی و تاریکی مداوم)، تنش خشکی (صفر، ۰/۲-، ۰/۴-، ۰/۶-، ۰/۸-، ۱- و ۱/۲- مگاپاسکال)، تنش شوری (صفر، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰ و ۳۵۰ میلی‌مولار) و عمق دفن بذر (صفر، ۰/۵، ۱، ۲، ۴، ۶ و ۸ سانتی‌متری)، چهار آزمایش جداگانه در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان در سال ۱۳۹۸ با چهار تکرار انجام شد. نتایج نشان داد بیشترین درصد جوانه‌زنی در دمای متناوب ۳۰/۲۰ در شرایط روشنایی/تاریکی (۹۳ درصد) و کمترین در دمای متناوب ۲۵/۱۵ در شرایط تاریکی مداوم (۵ درصد) مشاهده شد. همچنین درصد جوانه‌زنی در شرایط روشنایی/تاریکی نسبت به تاریکی مداوم بیشتر بود. شوری و خشکی مورد نیاز برای کاهش ۵۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی به‌ترتیب ۵۴ میلی‌مولار و ۰/۴۹- مگاپاسکال بود. همچنین، با افزایش عمق دفن بذر، سبزشدن دینبرا کاهش یافت؛ به‌طوری‌که در عمق ۲ سانتی‌متری کاملاً متوقف شد. نتایج نشان داد که این علف هرز به شوری و خشکی حساس می‌باشد. استفاده از شخم (به‌ویژه در شب) و کشت در دامنه دمایی ۲۵/۱۵ درجه سانتی‌گراد در برنامه مدیریت تلفیقی علف‌های هرز جهت کاهش گیاهچه‌های سبزشده توصیه می‌شود.

کلمات کلیدی: تنش خشکی، تنش شوری، دمای متناوب، عمق دفن بذر، نور.

* Corresponding author E-mail: ahmadzare@asnrukh.ac.ir

مقدمه

جنس دینبرا (*Dinebra*) متعلق به خانواده گندمیان (Poaceae) می‌باشد و یک گونه یک‌ساله چهارکربنه می‌باشد (Weller *et al.*, 2019). گونه دینبرا به جنس پوشینک برنجی (*Leptochloa*) بسیار نزدیک می‌باشد (Snow & Peterson, 2012).

علف هرز دینبرا به‌عنوان علف هرز مزارع نیشکر (Kheyrandis & Elahifard, 2014; Rao & Kiran, 2012)، پنبه و سورگوم (Karar *et al.*, 2005)، بادام زمینی (Vaghasia *et al.*, 2014)، ذرت و آفتابگردان (Subbulakshmi *et al.*, 2009)، برنج (Jayakumar *et al.*, 2020 ;Rawat *et al.*, 2012) معرفی شده است. همچنین، بر اساس مشاهدات میدانی به‌عنوان علف هرز فضای سبز شهری نیز قابل توجه می‌باشد. گل‌آذین دینبرا به‌صورت خطی یا بیضوی - مستطیل تا هرمی است که از سنبله‌های متعددی تشکیل شده است که در امتداد محور گل‌ها به طول ۱۰ تا ۳۵ سانتی‌متر توزیع شده‌اند. هر سنبله دارای ۲تا ۲۰ عدد سنبلچه بارور است و میوه به‌صورت گندمه و به صورت تخم مرغی به طول ۱/۵ میلی‌متر است. دینبرا برای جوانه‌زنی، رشد و گل‌دهی به دماهای بالا و روز بلند نیاز دارد (Tanji, 2020).

موفقیت موثر در برنامه مدیریت علف‌های هرز، به دانش و اطلاعات دقیق بیولوژی بذر علف‌های هرز بستگی دارد (Chauhan & Johnson 2010). عوامل متعددی می‌تواند بر خواب بذر علف‌های هرز تأثیرگذار باشد، از جمله عوامل ژنتیکی، محیطی و بیولوژیکی (Baskin & Baskin 1998)، همچنین خواب بذر تحت تأثیر دما، مقدار و کیفیت تابش، دوره نوری، تغذیه و موقعیت بذر روی گیاه مادری در طول رشد نیز بستگی دارد (Mennan & Ngouajio, 2006).

جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز تحت تأثیر عوامل محیطی مختلف مانند دما، نور، رطوبت و عمق دفن بذر است (Altop *et al.*, 2015). به عنوان مثال، نور یک عامل تعیین‌کننده اکولوژیکی مهم برای جوانه‌زنی است، بدین معنی که بذر علف‌های هرز که برای جوانه‌زنی به نور نیاز دارند، معمولاً وقتی نزدیک به سطح خاک هستند سبز می‌شوند (Chauhan & Johnson, 2010).

گونه‌های علف‌هرز که می‌توانند تحت تنش محیطی جوانه بزنند، می‌توانند از شرایطی استفاده کنند که رشد سایر گونه‌ها را محدود کرده و بدین وسیله منطقه گسترش خود را افزایش دهند. همچنین اطلاعات در مورد ظهور گیاهچه در رابطه با عمق دفن بذر می‌تواند به استفاده از سیستم‌های خاک‌ورزی برای کاهش سبزشدن علف‌هرز کمک کند (Chauhan & Johnson, 2008).

نصرتی و همکاران (Nosratti *et al.*, 2019) بیان کردند که دما و نور از مهم‌ترین عوامل محیطی موثر بر جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز هستند و بر پراکنش گونه‌ها نیز تاثیر دارند. بنونویتی و همکاران (Benvenuti *et al.*, 2001) معتقدند که فاکتورهای محیطی بر سنتز هورمون تأثیر می‌گذارند و در شرایط عمق دفن بذر در خاک می‌توانند بر الگوی رویش علف‌های هرز در مزارع تعیین‌کننده باشند.

تاثیر فاکتورهای محیطی مانند دما، نور، تنش خشکی، تنش شوری، اسیدیته، عمق دفن بذر بر علف‌های هرز خانواده گرامینه مانند درنه و سوروف (*Echinochloa*)، پنجه‌مصری (*Dactyloctenium aegyptium*)، گونه *Chloris truncata*، مرغ خوشه قرمز ((*Eleusine indica* (L.) Gaertn)) توسط (Chauhan *et al.*, 2013; Chauhan, 2011; Chauhan *et al.*, 2018; Chauhan & Johnson, 2008)، گونه *Nassella trichotoma* (Humphries *et al.*, 2018)، گونه *Brachiaria eruciformis* (Mobli *et al.*, 2020)، دینبرا (*Dinebra panicea*) (Weller & Lim, 2019)، گونه *Ischaemum rugosum* (Lim *et al.*, 2015)، گونه *Rottboellia cochinchinensis* (Bolfrey-Arku *et al.*, 2011)، چمن شور پاگربه‌ای (*Aeluropus lagopoides*) (Bhatt *et al.*, 2020)، فالاریس *Phalaris* spp (Rezvani *et al.*, 2021)، قیاق *Sorghum halepense* (L.) PERS (Mojab *et al.*, 2018) مورد تحقیق قرار گرفته است.

بیولوژی علف‌های هرز به ویژگی‌های گیاهی مانند مورفولوژی، خواب و جوانه‌زنی بذر، فیزیولوژی رشد و توانایی رقابت تکیه دارد و دانش بیولوژی علف‌های هرز برای توسعه سیستم‌های مدیریت علف‌های هرز هم از جنبه‌های اقتصادی و هم از نظر زیست‌محیطی ضروری است (Jayakumar *et al.*, 2020). اطلاعات در مورد بیولوژی این علف هرز در دسترس نیست، لذا ارزیابی تاثیرات عوامل محیطی به‌ویژه دماهای متناوب، نور، خشکی، شوری و عمق دفن بذر بر جوانه‌زنی به‌عنوان اهداف این تحقیق در نظرگرفته شد.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری بذر

بذر این علف هرز از فضای سبز دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان در اوایل خردادماه در سال ۱۳۹۸ جمع‌آوری شد. در ابتدا سنبله‌های دینبرا از بوته جدا و در پاکت‌های کاغذی قرار داده شدند. سپس به آزمایشگاه منتقل و بعد از جداسازی بذرها از سنبله در دمای اتاق (۲۵ درجه سانتی‌گراد) خشک شدند. شش‌ماه بعد از جمع‌آوری بذرها قبل از اجرای آزمایش، تست جوانه‌زنی در دمای متناوب ۳۰/۲۰ درجه سانتی-گراد انجام شد. درصد جوانه‌زنی ٤٥ تا ٥٥ درصد بود. جهت شکست خواب و افزایش درصد جوانه‌زنی، بذرها در اسیدجیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام به مدت ۱۲ ساعت پیش‌تیمار شدند. قابل ذکر است که وزن هزار دانه این علف هرز ۰/۱۳ تا ۰/۱٤ گرم می‌باشد. جهت ضدعفونی، بذرها قبل انتقال به پتری‌دیش‌ها به‌مدت ۵ ثانیه در الکل قرار داده شد و سپس با آب مقطر سه مرتبه شستشو شدند.

آزمایش تاثیر دما و نور

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار انجام شد. فاکتور اول چهار دمای متناوب (٤٠/٣٠، ٣٥/٢٥، ٣٠/٢٠ و ٢٥/١٥ درجه سانتی‌گراد- روز/شب) و فاکتور دوم

شرایط نوری (روشنایی/تاریکی و تاریکی مداوم) بود.

در ابتدا با قراردادن کاغذ صافی واتمن درون پتری‌دیش‌های پلاستیکی به قطر ۱۰ سانتی‌متر، درون هر پتری ۲۵ عدد بذر ضدعفونی‌شده قرار داده شد. در هر پتری پنج میلی‌لیتر آب مقطر جهت تامین رطوبت مورد نیاز بذرها برای جوانه‌زنی اضافه شد. شرایط روشنایی/تاریکی شامل ۱۲ ساعت نور و ۱۲ ساعت تاریکی و برای شرایط تاریکی کامل، پتری‌دیش‌ها با فویل آلومینیومی پوشیده و داخل ژرمیناتور قرار داده شدند. معیار جوانه‌زنی خروج ریشه‌چه به طول دو تا سه میلی-متر در نظر گرفته شد.

آزمایش تنش خشکی

سطوح مختلف تنش خشکی شامل هشت سطح صفر، ۰/۲-، ۰/٤-، ۰/٦-، ۰/۸-، ۱- و ۱/۲- مگاپاسکال در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار بود. برای ایجاد تنش خشکی از محلول پلی اتیلن‌گلایگول ٦۰۰۰ مرک آلمان استفاده شد و میزان پلی‌اتیلن‌گلایکول بر اساس فرمول Michel & Kaufmann (1973) محاسبه شد.

برای انجام آزمایش در داخل هر پتری‌دیش شیشه-ای که فاقد کاغذ صافی بودند ۲۵ عدد بذر ضدعفونی‌شده قرار داده شد و سپس پنج میلی‌لیتر از محلول‌های پلی‌اتیلن‌گلایکول تهیه‌شده به هر پتری‌دیش اضافه شد. جهت جلوگیری از تبخیر، پتری‌دیش‌ها کاملاً با نایلون پوشیده شده و در داخل ژرمیناتور در دمای متناوب ۳۰/۲۰ در شرایط ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی (بر اساس نتایج آزمایش دما و نور) قرار داده شدند.

آزمایش تنش شوری

سطوح مختلف شوری شامل هشت سطح از نمک کلرید سدیم (صفر، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰ و ۳۵۰ میلی‌مولار) بود که در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار انجام شد. درون هر پتری‌دیش پلاستیکی ۲۵ عدد بذر روی دو عددکاغذ صافی واتمن شماره یک قرار داده شد. پنج میلی‌لیتر از محلول‌های شوری تهیه‌شده جهت اعمال تیمارها در نظر گرفته شد. دمای ژرمیناتور به مانند دمای آزمایش خشکی تنظیم شد.

آزمایش عمق دفن بذر

در این آزمایش از سینی‌های مخصوص نشا که دارای حفره‌های به قطر ۱۰ سانتی‌متر و دارای ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر بود، استفاده شد. عمق دفن بذر شامل، صفر معادل سطح خاک، ۰/۵، ۱، ۲، ٤، ٦ و ۸ سانتی‌متری در چهار تکرار بود. خاک مورد استفاده از خاک فضای سبز دانشگاه با اسیدیته ۷/۵، میزان رس ٤۵ درصد، سیلت ۳۸ و شن ۱۷ درصد (بافت خاک رسی سیلتی) بود.

بر اساس عمق‌های دفن درون هر حفره ۲۵ عدد بذر در نظر گرفته شد و در دمای متناوب ۳۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد در شرایط روشنایی/ تاریکی (بهترین دما جوانه‌زنی بر اساس آزمایش دما و نور) قرار داده شد. آبیاری اولیه جهت عدم شستشو خاک و جابجایی بذرهای دینبرا به صورت نشتی و از طریق قرار دادن سینی‌های نشا در یک ظرف با ارتفاع عمق ۵ سانتی‌متر بود که باعث شد آب از انتهای حفره سینی‌های نشا به سمت بالا انتقال و رطوبت لازم برای سبزشدن فراهم شود. بعد از سبزشدن، آبیاری‌های بعدی با استفاده از

آب‌پاش انجام شد. قابل ذکر است که برای چهار آزمایش فوق دوره شمارش ۲۳ روز در نظر گرفته شد.

با برازش معادله لجستیک سه‌پارامتره به داده‌های درصد جوانه‌زنی، جوانه‌زنی علف هرز دینبرا در سطوح مختلف تنش شوری، خشکی و عمق دفن بذر محاسبه شد.

رابطه (۱) معادله لجستیک سه‌پارامتره

$$\mathbf{Y} = \frac{a}{\mathbf{1} + (\frac{\boldsymbol{x}}{\boldsymbol{x_{50}}})\boldsymbol{b}}$$

که در این معادله

a = بیشترین درصد جوانه‌زنی در تیمار صفر (شاهد)، b = شیب خط و X_{50} = سطح شوری، خشکی و عمق دفن بذر که در آن درصد جوانه-زنی دینبرا ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

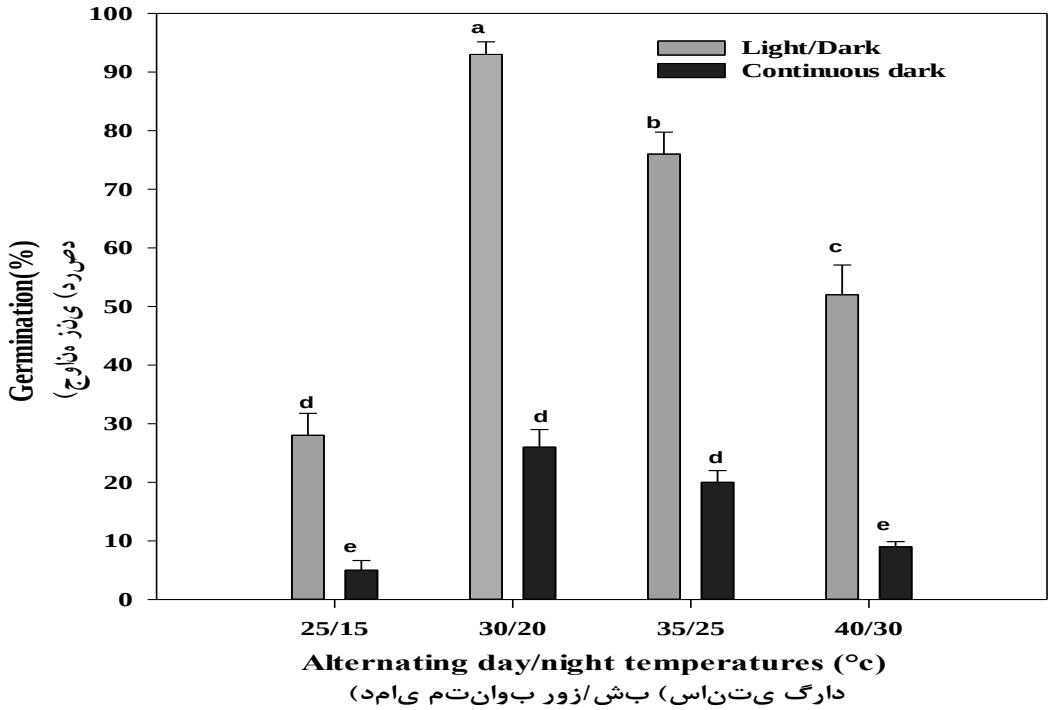
آنالیز داده‌ها (آزمایش دما و نور) با استفاده از نرم-افزار SAS نسخه ۹/٤ و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح ۵ درصد انجام و رسم شکل‌ها با استفاده از نرم-افزار سیگماپلات ١٤ انجام شد.

نتایج و بحث

آزمایش دما

پاسخ علف هرز دینبرا به دماهای متناوب در دو شرایط روشنایی/تاریکی و تاریکی مداوم نشان داد که بذر این علف هرز برای جوانه‌زنی نیاز به نور دارد (فتوبلاستیک) و در تمامی دماها بیشترین درصد جوانه‌زنی در شرایط روشنایی/تاریکی به دست آمد (شکل ۱). همچنین نتایج نشان داد که بیشترین درصد جوانه‌زنی در شرایط روشنایی/تاریکی در دمای متناوب ۳۰/۲۰ با ۹۳ درصد مشاهده شد. در شرایط دمای متناوب ۳۵/۲۵ درصد جوانه‌زنی ۷٦ درصد بود. همچنین درصد جوانه‌زنی در دمای متناوب ۲۵/۱۵ معادل ۲۸ درصد و در دمای متناوب ٤۰/۳۰ معادل ۵۲ درصد بود (شکل ۱). در شرایط تاریکی مداوم بیشترین درصد جوانه‌زنی در دمای متناوب ۳۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد (۲٦) درصد و دمای ۳۵/۲۵ درجه سانتی‌گراد (۲۰ درصد) بود. همچنین در دمای متناوب ٤۰/۳۰ درصد جوانه‌زنی نه و در دمای متناوب ۲۵/۱۵ درصد جوانه‌زنی پنج درصد بود (شکل ۱). با توجه به ریز بودن بذر این علف هرز، مکانیسم بقای این علف هرز قرارگیری در سطح خاک و دریافت نور برای جوانه‌زنی می‌باشد (Baskin & Baskin, 1998). نتایج تحقیقات بنونوتی و همکاران (Benvenuti *et al.*, 2004) روی علف هرز پوشینک برنجی (*Leptochloa chinensis* L. Nees) نشان داد که در شرایط روشنایی/تاریکی بیش از ۹۵ درصد بذرها جوانه‌زنی داشتند و در شرایط تاریکی مداوم درصد جوانه‌زنی کمتر از ٤۰ درصد بود و با افزایش دما از ۱۵ به ۲۰ درجه سانتی‌گراد درصد جوانه‌زنی از ۱۰ به ۸۰ درصد رسید. نتایج تحقیق چوهان (Chauhan, 2013) روی علف هرز پنجه مصری نشان داد که درصد جوانه‌زنی در شرایط روشنایی/تاریکی در دمای متناوب ۲۵/۱۵ درجه سانتی‌گراد (۹۲ درصد)، دمای متناوب ۳۰/۲۰ (۷۰ درصد)و در دمای ۳۵/۲۵ (٤٤ درصد) بود و در شرایط تاریکی مداوم حداکثر جوانه‌زنی ۳۱ درصد در دمای ۲۵/۱۵ درجه سانتی‌گراد مشاهده شد. نتایج تحقیق چوهان و جانسون

(Chauhan & Johnson, 2008) روی علف هرز مرغ خوشه قرمز نشان داد که بیشترین درصد جوانه‌زنی در شرایط روشنایی/تاریکی در دمای ۳۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد و کمترین در دمای متناوب ۲۵/۱۵ درجه سانتی‌گراد در شرایط تاریکی مداوم به دست آمد. باتوجه‌به نتایج به‌دست‌آمده از این آزمایش، به نظر می‌رسد کاشت گیاه زراعی در محدوده دمایی ۲۵/۱۵ کمترین تداخل با این علف هرز را دارد. علاوه‌برآن شخم در شب باعث کاهش جوانه‌زنی این گیاه می‌شود.



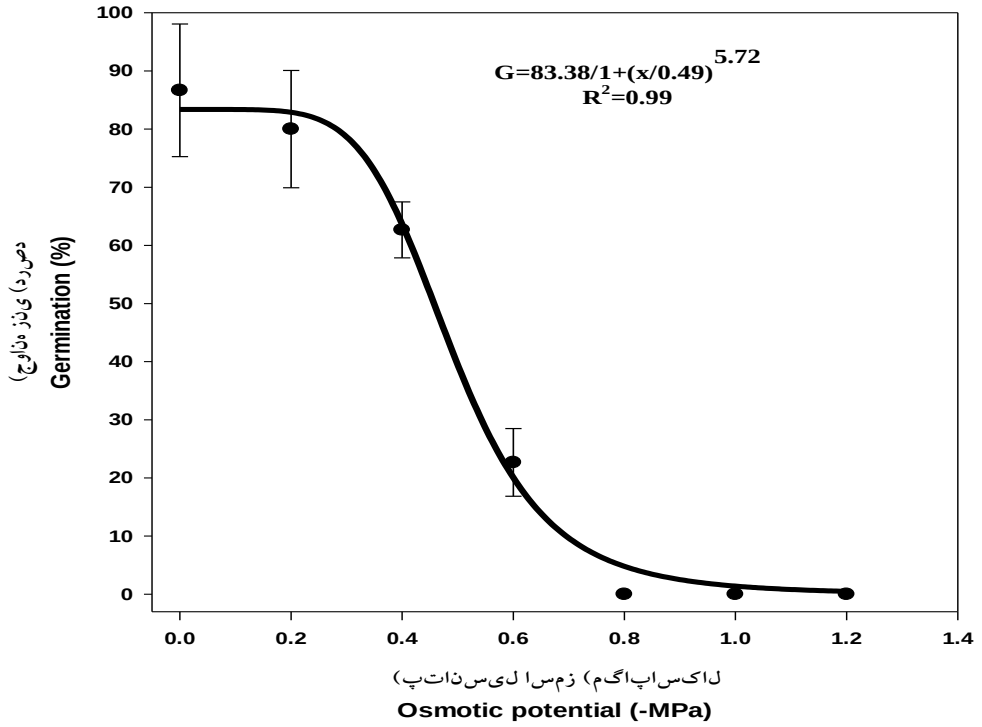
شکل ۱- اثر دماهای متناوب روز/شب بر جوانه‌زنی علف هرز دینبرا در شرایط روشنایی/تاریکی و تاریکی مداوم (میله بارها نشان‌دهنده خطای استاندارد می‌باشند).

Figure 1. The effect of alternating temperatures (day/night) on germination of Dinebra in light/dark and continuous dark conditions (Vertical bars represent ±standard error of the mean).

آزمایش تنش خشکی

پاسخ علف هرز دینبرا به سطوح مختلف تنش خشکی نشان داد که این علف هرز در محدوده پتانسیل اسمزی ۰/۲- مگاپاسکال نسبت به تیمار شاهد، درصد جوانه‌زنی تغییرات کمتری داشت و با افزایش تنش خشکی از ۰/٤- مگاپاسکال درصد جوانه‌زنی با شیب بیشتری کاهش یافت (شکل ۲). به‌طوری‌که درصد جوانه‌زنی از ٦۲ به ۲۲ درصد کاهش یافت و در پتانسیل اسمزی ۰/۸- مگاپاسکال جوانه‌زنی این علف هرز کاملاً متوقف شد (شکل ۲). بر اساس معادله لجستیک سه-پارامتره ۵۰ درصد بازدارندگی حداکثر درصد جوانه‌زنی علف هرز دینبرا در ۰/٤۹- مگاپاسکال برآورد شد. پاسخ علف‌های هرز گرامینه به سطوح

مختلف تنش خشکی در آزمایش‌های خشکی متفاوت بوده، به‌طوری‌که تحقیق ویلر و همکاران (Weller *et al.*, 2019) بر گونه دینبرا نشان داد درصد جوانه‌زنی در شرایط بدون تنش ۸۰ درصد و در شرایط تنش خشکی ۰/۸- مگاپاسکال به ۲۰ درصد کاهش یافت. همچنین تحقیق فرناندو و همکاران (Fernando *et al.*, 2016) روی گونه *Chloris virgata* Sw نشان داد که این گونه علف هرز باریک‌برگ به تنش خشکی بسیار حساس و در سطح تنش خشکی ۰/٦- مگاپاسکال جوانه‌زنی کاملاً متوقف شد. نتایج تحقیق بنونوتی و همکاران (Benvenuti *et al.*, 2004) نشان داد که درصد جوانه‌زنی پوشینک برنجی با افزایش تنش خشکی کاهش یافت و در شرایط ۰/٦- مگاپاسکال درصد جوانه‌زنی به طور کامل متوقف شد. در شرایط عدم تنش خشکی درصد جوانه‌زنی ۸۰ درصد و با افزایش تنش خشکی به ۰/۲- مگاپاسکال، جوانه-زنی به ٤۰ درصد رسید و نشان داد که علف هرز پوشینک برنجی به تنش خشکی بسیار حساس می‌باشد. بر اساس نتایج تحقیق چوهان و جانسون (Chauhan & Johnson, 2008) تنش خشکی مورد نیاز برای کاهش ۵۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی علف هرز مرغ خوشه قرمز ۰/٤- مگاپاسکال پیش‌بینی شد.

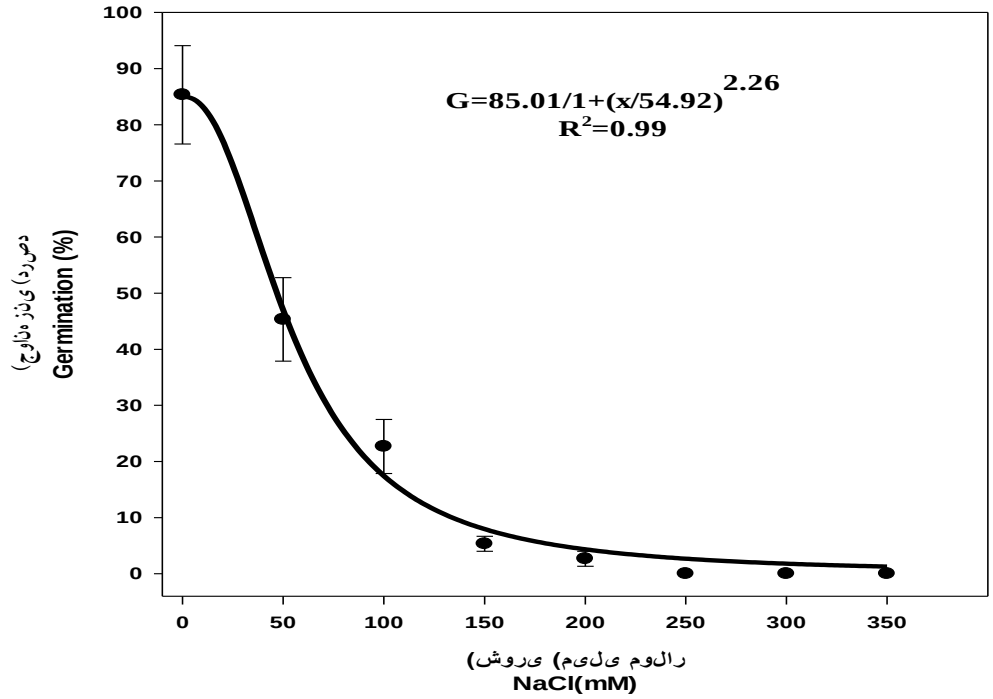


شکل ۲- اثر سطوح مختلف تنش خشکی بر درصد جوانه‌زنی علف هرز دینبرا (خطوط نشان‌دهنده برازش مدل سه‌پارامتره لجستیک به داده‌ها هستند. میله‌های عمودی نشان‌دهنده خطای استاندارد میانگین می‌باشند).

Figure 2. Effect of different levels of drought stress on germination percentage of Dinebra (The lines represent a three-parameter logistic model fit to the data. Vertical bars represent ±standard error of the mean).

آزمایش شوری

در شرایط عدم شوری درصد جوانه‌زنی علف هرز دینبرا ۸۵ درصد و با افزایش تنش شوری به ۵۰ میلی‌مولار درصد جوانه‌زنی به ٤٥ درصد رسید (شکل ۳). در شرایط تنش شوری ۱۰۰ میلی‌مولار درصد جوانه‌زنی به ۲۲ درصد رسید. در سطح شوری ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌مولار درصد جوانه‌زنی به ترتیب پنج و دو درصد بود و در سطح شوری ۲۵۰ میلی‌مولار جوانه‌زنی کاملاً متوقف شد (شکل ۳). برآورد سطح شوری مورد نیاز برای کاهش ۵۰ درصد جوانه‌زنی ٥٤ میلی‌مولار بود که نشان می‌دهد این علف هرز به شوری خاک بسیار حساس بوده و از این رو در خاک‌های شور توانایی رشد و گسترش آن کمتر خواهد بود. نتایج تحقیق چوهان (Chauhan, 2013) روی گونه *Eragrostis tenella* (L.) نشان داد که در سطح شوری ۱۵۰ میلی‌مولار جوانه‌زنی متوقف شد و در سطح شوری ۷٦ میلی‌مولار ۵۰ درصد بازدارندگی به‌دست آمد. نتایج تحقیق مبلی و همکاران (Mobli *et al.*, 2020) نشان داد که در سطح شوری ۲۰۰ میلی‌مولار جوانه‌زنی علف هرز *Brachiaria eruciformis* کاملاً متوقف شد و شوری مورد نیاز برای کاهش ۵۰ درصد جوانه‌زنی ۸۵ میلی‌مولار پیش‌بینی شد.

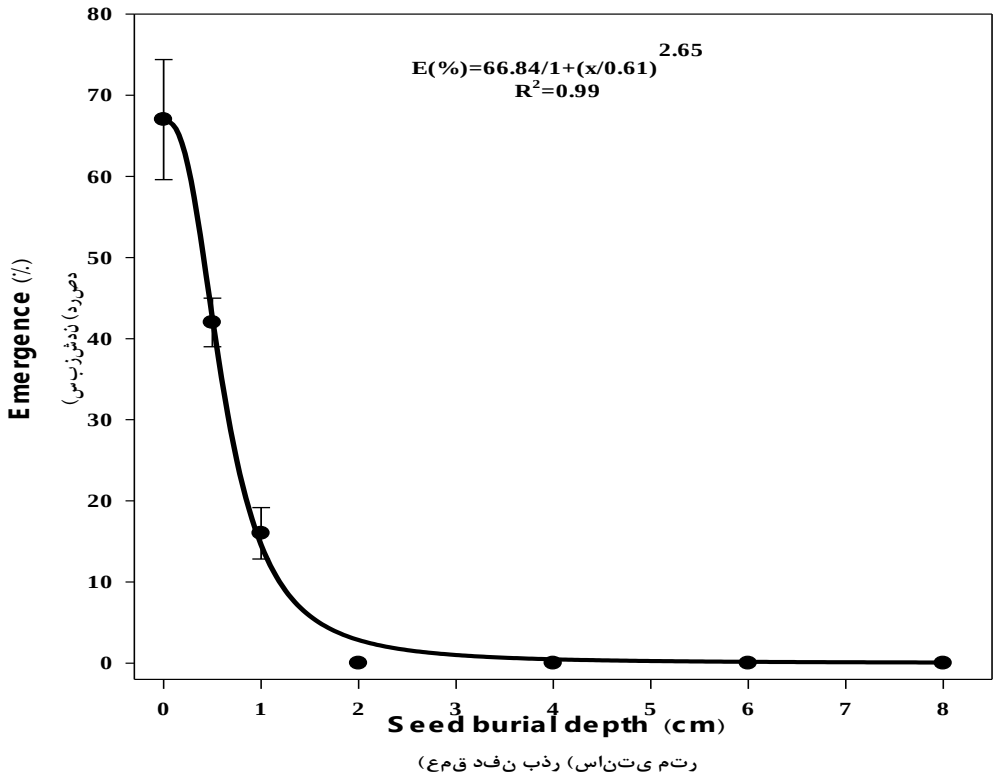


شکل ۳- اثر سطوح مختلف تنش شوری بر درصد جوانه‌زنی علف هرز دینبرا (خطوط نشان‌دهنده برازش مدل سه‌پارامتره لجستیک به داده‌ها هستند. میله‌های عمودی نشان‌دهنده خطای استاندارد میانگین می‌باشند).

Figure 3. Effect of different levels of salinity stress on germination percentage of Dinebra (The lines represent a three-parameter logistic model fit to the data. Vertical bars represent ±standard error of the mean).

آزمایش عمق دفن بذر

با افزایش عمق قرارگیری بذر در خاک، درصد سبزشدن علف‌هرز دینبرا کاهش یافت و بیشترین درصد سبزشدن در سطح خاک ٦٦ درصد بود (شکل ٤). با افزایش عمق بذر به ۰/۵ سانتی‌متر خاک درصد سبزشدن کاهش و به ٤۲ درصد رسید. در عمق یک سانتی‌متری خاک سبزشدن گیاهچه‌های دینبرا ١٦ درصد بود. در عمق دو سانتی‌متری سبزشدن علف هرز دینبرا به‌طور کامل متوقف شد (شکل ٤). ۵۰ درصد رویش در عمق ۰/٦١ سانتی‌متری خاک بر اساس معادله لجستیک پیش‌بینی شد. باتوجه‌به سایز بذر و نیاز بذر برای جوانه‌زنی به نور، با افزایش عمق دفن بذر درصد جوانه‌زنی و سپس سبزشدن از خاک کاهش خواهد یافت. باتوجه‌به قدرت عبور بذر از لایه خاک به دلیل مواد اندوخته‌ای بذر و اندازه بسیار کوچک بذر، میزان سبزشدن کاهش خواهد یافت. باسکین و باسکین (Baskin & Baskin, 1998) بیان کردند اندازه بذر کوچک، دارا بودن اکسیژن کم در بذر (Hypoxia) و سرعت کم انتشار گاز در اعماق بیشتر بر سبزشدن بذر علف‌های هرز با دفن عمق ارتباط دارد.



شکل ٤- اثر عمق دفن بذر بر سبزشدن علف هرز دینبرا (خطوط نشان‌دهنده برازش مدل سه‌پارامتره لجستیک به داده‌ها هستند. میله های عمودی نشان‌دهنده خطای استاندارد میانگین می‌باشند).

Figure 4. Effect of seed burial depth on emergence of Dinebra weed (The lines represent a three-parameter logistic model fit to the data. Vertical bars represent ±standard error of the mean).

نتیجه تحقیق ویلر و همکاران (Weller *et al.*, 2019) بر گونه دینبرا نشان داد که درصد سبزشدن علف هرز در عمق‌های مختلف دفن در بذرهای جدید و قدیم متفاوت بود و به‌طور کلی از عمق یک‌سانتی متری خاک درصد رویش علف هرز کاملاً متوقف شد و در سطح خاک بیشترین درصد سبزشدن مشاهده شد. همچنین در عمق ۰/۵ سانتی‌متری خاک در بذور جدید درصد سبزشدن ۲۰ درصد بود.

نتایج تحقیق چوهان و همکاران (Chauhan *et al.*, 2018) نشان داد که با افزایش قرارگیری بذر در عمق خاک درصد سبزشدن علف هرز *Chloris truncate* کاهش یافت و در عمق سه سانتی‌متری خاک سبزشدن کاملاً متوقف شد. همچنین عمق دفن بذر که منجر به کاهش ۵۰ درصد سبزشدن شد معادل ۰/۷ سانتی‌متر پیش‌بینی شد.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که علف هرز دینبرا فتوبلاستیک است و برای حداکثر جوانه‌زنی نیاز به نور دارد و شخم در شب باعث کاهش جوانه‌زنی این گیاه خواهد شد. دمای مناسب برای جوانه‌زنی این علف هرز ۳۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد در شرایط روشنایی/تاریکی به دست آمد. به نظر می‌رسد کاشت در محدوده دمایی ۲۵/۱۵ درجه سانتی‌گراد منجر به کاهش تداخل این علف هرز با گیاهان زراعی و گل‌های فصلی خواهد شد. همچنین، در پاسخ به تنش‌های محیطی مانند شوری و خشکی نتایج نشان داد که این علف هرز بسیار حساس می‌باشد و می‌توان پیش‌بینی کرد که حضور این علف هرز در شرایط خاک‌های شور و همچنین در شرایط تنش رطوبتی کمتر خواهد بود. باتوجه‌به اندازه بسیار ریز بذر، استفاده از شخم (عمق شخم بیشتر از ۲ سانتی‌متر) در زمان تهیه بستر بذر منجر به کاهش سبزشدن این علف هرز و در نتیجه کاهش رقابت آن با گیاه نیشکر و همچنین گل‌های فصلی در فضای سبز شهری خواهد شد.

سپاسگزاری

یافته‌های این تحقیق مستخرج از طرح پژوهشی به شماره ۹۸۱/۱۰ می‌باشد. نویسندگان این مقاله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان جهت تامین اعتبار هزینه طرح تقدیر و تشکر می‌کند.

منابع

Altop, E.K., Mennan, H., Phillippo, C.J. and Zandstra, B.H. 2015. Effect of the burial depth and environmental factors on the seasonal germination of bearded sprangletop (*Leptochloa fusca* [L.] K unth ssp. *fascicularis* [L am.] N. S. now). Weed Biol. Manage. 15(4) :147-158.

Baskin, C.C. and Baskin, J.M. 1998. Seeds: Ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. San Diego, CA: Academic. 666.

Benvenuti, S., Dinelli, G. and Bonetti, A. 2004. Germination ecology of *Leptochlo*a *chinensis*: A new weed in the Italian rice agro-environment. Weed Res. 44(2): 87-96.

Benvenuti, S., Macchia, M. and Miele, S. 2001. Quantitative analysis of emergence of seedlings from buried weed seeds with increasing soil depth. Weed Sci. 49(4): 528–535.

Bhatt, A., Gairola, S., Carón, M.M., Santo, A., Murru, V., El-Keblawy, A. and Mahmoud, T. 2020. Effects of light, temperature, salinity, and maternal habitat on seed germination of *Aeluropus lagopoides* (Poaceae): An economically important halophyte of arid Arabian deserts. Botany. 98(2): 117-125.

Bolfrey-Arku, G.E., Chauhan, B.S. and Johnson, D.E. 2011. Seed germination ecology of itchgrass (*Rottboellia cochinchinensis*). Weed Sci. 59(2): 182-187.

Chauhan, B.S. 2011. Crowfootgrass (*Dactyloctenium aegyptium*) germination and response to herbicides in the Philippines. Weed Sci. 59(4): 512-516.

Chauhan, B.S. 2013. Seed germination ecology of feather lovegrass [*Eragrostis tenella* (L.) Beauv. Ex Roemer & JA Schultes]. PLoS One. 8(11): e79398.

Chauhan, B.S. and Johnson, D.E. 2008. Germination ecology of goosegrass (*Eleusine indica*): An important grass weed of rainfed rice. Weed Sci. 56(5): 699-706.

Chauhan, B.S. and Johnson, D.E. 2010. The role of seed ecology in improving weed management strategies in the tropics. Adv. Agron. 105: 221-262.

Chauhan, B.S., Abugho, S.B., Amas, J.C. and Gregorio, G.B. 2013. Effect of salinity on growth of barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*), horse purslane (*Trianthema portulacastrum*), junglerice (*Echinochloa colona*), and rice. Weed Sci. 61(2): 244-24.

Chauhan, B.S., Manalil, S., Florentine, S. and Jha, P. 2018. Germination ecology of *Chloris truncata* and its implication for weed management. PLoS One. 13(7): e0199949.

Fernando, N., Humphries, T., Florentine, S.K. and Chauhan, B.S. 2016. Factors affecting seed germination of feather fingergrass (*Chloris virgata*). Weed Sci. 64(4): 605-61

Humphries, T., Chauhan, B.S. and Florentine, S.K. 2018. Environmental factors effecting the germination and seedling emergence of two populations of an aggressive agricultural weed; *Nassella trichotoma*. PLoS One. 13(7): e0199491.

Jayakumar, M., Rajavel, M. and Surendran, U. 2020. Biology and phenology of predominant weed species in lowland rice ecosystems. Indian J. Weed Sci. 52(1): 78-81.

Karar, R.O., Mohamed, B.F. and Marrs, R.H. 2005. Factors influencing the weed flora in the Gezira Scheme, Sudan. Weed Res. 45(2): 121-129.

Kheyrandish, S. and Elahifard, E. 2014. Effect of some environmental factors on germination of some weeds in sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) fields of Khuzestan. 13 Iranian Crop Sciences Congress & 3rd Iranian Seed Science and Technology Conference. Karaj. August 24-26.

Lim, C.A.A., Awan, T.H., Sta. Cruz, P.C. and Chauhan, B.S. 2015. Influence of environmental factors, cultural practices, and herbicide application on seed germination and emergence ecology of *Ischaemum rugosum* Salisb. PloS One. 10(9): e0137256.

Mennan, H. and Ngouajio, M. 2006. Seasonal cycles in germination and seedling emergence of summer and winter populations of catchweed bedstraw (*Galium aparine*) and wild mustard (*Brassica kaber*). Weed Sci. 54(1): 114-120.

Michel, B.E. and Kaufmann, M.R. 1973. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. Plant Physiol. 51: 914-916.

Mobli, A., Mollaee, M., Manalil, S. and Chauhan, B.S. 2019. Germination ecology of *Brachiaria eruciformis* in Australia and its implications for weed management. Agron. 10(1): p.30.

Mojab, M., Hosseini, M. and Karimian Klishadrokhi, M. 2018. Germination Ecology of Johnsongrass seeds (*Sorghum halepense* (L.) PERS.). Iranian Plant Prot Res. 31(3): 433-444. (In Persian)

Nosratti, I., Almaleki, S. and Chauhan, B.S. 2019. Seed germination ecology of soldier thistle (*Picnomon acarna*): An invasive weed of rainfed crops in Iran. Weed Sci. 67(2): 261-266.

Rao, A.S. and Kiran, G.G.R. 2012. Sugarcane weed flora in Krishna agro climatic zone of andhra pradesh. J. Sugarcane Res. 2(2): 66-69.

Rawat, A., Chaudhary, C.S., Upadhyaya, V.B. and Jain, V. 2012. Efficacy of bispyribac-sodium on weed flora and yield of drilled rice. Indian J. Weed Sci. 44(3): 183-185.

Rezvani, M., Nadimi, S., Zaefarian, F. and Chauhan, B.S. 2021. Environmental factors affecting seed germination and seedling emergence of three *Phalaris* species. Crop Prot. 148: 105743

Snow, N. and Peterson, P.M. 2012. Nomenclature notes on *Dinebra*, *Diplachne*, *Disakisperma*, and *Leptochloa* (*Poaceae: Chloridoideae*). Phytoneuron. 71: 1–2.

Subbulakshmi, S., Subbian, P., Saravanan, N. and Prabakaran, N. 2009. Weed shift in a maize (*Zea mays* L.)—sunflower (*Helianthus annuus* L.) cropping system. Acta Agron. Hung. 57(2):.111-117.

Tanji, A., 2020. Notes about two summer annual grass weeds in Morocco: *Dinebra retroflexa* and *Cenchrus longispinus* (Poaceae). Fl. Medit. 30: 113-119

Vaghasia, P.M., Bhalu, V.B. and Kavani, R.H. 2014. "Influence of pre and post-emergence herbicides in groundnut (*Arachis hypogaea* L.)." J. Oilseeds Res. 31(1): 37-40.

Weller, S.L., Florentine, S.K. and Chauhan, B.S. 2019. Influence of selected environmental factors on seed germination and seedling emergence of *Dinebra panicea* var. brachiata (Steud.). Crop Prot. 117: 121-127.