تنش‌های محیطی در علوم زراعی
Environmental Stresses in Crop Sciences
جلد سیزدهم، شماره چهارم، زمستان ۱۳۹۹
۱۳۱۹-۱۳۲۷
http://dx.doi.org/10.22077/escs.2020.2362.1611

*مقاله پژوهشی*

# تأثیر برخی عوامل محیطی بر جوانه‌زنی علف هرز تاتوره تماشایی (*Datura innoxia* Mill)

**بهاره اسکندری[1*]، گودرز احمدوند[2]، محمدعلی ابوطالبیان[2]**
۱. دانشجوی دکتری علوم علفهای هرز دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان، همدان
۲. دانشیار گروه زراعت و اصلاح نبات دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان، همدان

**تاریخ دریافت: ۹۸/۰۱/۰۸؛ تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۲/۲۳**

**چکیده**

**به‌منظور بررسی عوامل محیطی بر مراحل جوانه‌زنی علف‌هرز تاتوره تماشایی چهار آزمایش جداگانه در قالب طرح کاملا تصادفی با ۶ تکرار در سال ۱۳۹۶ انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل سطوح مختلف شوری و خشکی در ۶ سطح (صفر، ۰/۲-، ۰/۴-، ۰/۶-، ۰/۸- و ۱- مگاپاسکال) و اثر اسیدیته با استفاده از محلول‌های بافر با اسیدیته تنظیم شده ۴ تا ۹ موردبررسی قرار گرفتند. برای مطالعه عمق کاشت بذر روی سبز شدن بذور هر گیاه در اعماق صفر، ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ سانتیمتری قرار گرفتند. نتایج نشان داد که با افزایش شدت تنش شوری و خشکی به صورت معنی‌داری از درصد جوانه‌زنی در سطح احتمال ($P<0.05$) کاسته شد. در برازش مدل سه پارامتری، رابطه بین سطوح مختلف تنش با درصد جوانه‌زنی، پارامتر X50 مدل نشان داد که تنش شوری و خشکی به ترتیب در پتانسیل‌های ۰/۳۹- و ۰/۲۷- مگاپاسکال منجر به کاهش ۵۰ درصدی حداکثر جوانه‌زنی شدند که نشان دهنده تأثیر بیشتر تنش خشکی بر تاتوره می‌باشد. اسیدیته مطلوب برای جوانه‌زنی تاتوره ۶ بود و با افزایش pH از درصد جوانه‌زنی کاسته شد. بیشترین درصد سبز شدن بذور تاتوره در سطح خاک ۷۳/۳۳ درصد بودند و با افزایش عمق خاک درصد سبز شدن گیاهچه کاهش یافت. تنها ۵ درصد از بذور قادر به سبز شدن از عمق ۸ سانتی‌متر سبز شدند. با توجه به اینکه گیاه تاتوره به برخی از عوامل محیطی مورد مطالعه مقاوم هست می‌تواند به عنوان یک علف هرز جدی در آینده در مزارع و باغات حضور داشته باشد. باشناخت اکولوژی و بیولوژی بذر تاتوره می‌توان راهکارهای جدیدی با توجه به پیش‌بینی الگوی جوانه‌زنی و سبز شدن این علف‌هرز در جهت توسعه مدیریت تلفیقی ارائه داد.**

***واژه‌های کلیدی:*** **بیولوژی، پلی اتیلن گلایکول، جوانه‌زنی، گیاهچه، علف هرز.**

## مقدمه

علف‌های هرز در بسیاری از محصولات کشاورزی حضور دارند و به دلیل تاثیرات منفی که بواسطه رقابت برای منابع رشدی، تولید مواد دگرآسیب و میزبان آفات و بیماری‌ها بوده، می‌توانند سبب کاهش کمیت و کیفیت محصولات زارعی، دارویی و باغی شوند (Silva et al., 2014). جوانه‌زنی بذر یک فرایند بیولوژیکی و مهم است که تحت تأثیر عوامل محیطی و ژنتیکی قرار می‌گیرد و شناخت آن در علف‌های هرز از اهمیت بیشتری برخوردار است (Windauer et al., 2007) و بوسیله عوامل محیطی چون شوری، رطوبت، دما، نور، اسیدیته خاک، غرقابی، فلزات سنگین، اشعه ماوراءبنفش تنظیم می‌گردد (Chauhan and Johnson, 2009; Wu et al., 2015). اطلاع از بیولوژی و ویژگی‌های جوانه‌زنی علف‌های هرز می‌تواند ابزاری مهم در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز باشد و بطور معنی‌داری از افزایش تعداد بذر علف‌های هرز در بانک بذر علف‌های هرز جلوگیری کند (Chauhan and Johnson., 2011).

پتانسیل آب در محیط، یکی از مهمترین عوامل مؤثر در جذب آب و آماس بذر می‌باشد و بیان شده است که بذر هر گیاهی برای جوانه‌زنی به یک حداقل آبگیری نیاز دارد تا آماس صورت بگیرد. تنش خشکی می‌تواند جوانه‌زنی را به

* نگارنده پاسخگو: بهاره اسکندری. پست الکترونیک: Bahare7481@yahoo.com

تأخیر بیندازد، کاهش دهد یا بطور کامل از آن جلوگیری کند (Olivera et al, 2008). مطالعات بسیاری نقش تنش خشکی را در کاهش درصد و سبز شدن علف-های هرز بیان کرده‌اند (Halima et al., 2014; Dinari et al., 2012; Golzardi et al., 2012, Nosratti et al., 2018; Amini et al., 2017). شوری یکی از مهمترین عوامل محیطی است که سبزشدن، رشد و عملکرد گیاهان زراعی و علف‌های هرز را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اثر شوری بر روی گیاهان بستگی به غلظت، زمان، ژنوتیپ و عوامل محیطی دارد (Khaleghi and Moallemi, 2009). تغییرات اسیدیته خاک بر جوانه-زنی بذر علف‌های هرز مؤثر است. برخی از محققان بیان داشتند که برخی از گونه‌های علف هرز به تغییرات pH حساسیت نداشته و عامل محدود کننده جوانه‌زنی نمی‌باشد (Wang et al., 2009). برخی بیان کردند که تعدادی از گونه‌ها در pH اسیدی (Susko et al., 1999) و تعدادی از گونه ها در محیط قلیایی جوانه‌زنی بالا دارند (Wei et al., 2009).

گیاه تاتوره تماشایی (*D.innoxia*) گیاهی چندساله است که در مناطق معتدل و آسیا بصورت یکساله رشد می‌کند. این علف‌هرز به عنوان یکی از علف‌های هرز مهاجم دنیا در طی چند دهه اخیر در مزارع مختلف حضور دارد و با گیاه اصلی رقابت کرده و بواسطه ترکیبات دگرآسیب مانع از رشد مناسب گیاه می‌شود (Henderson., 2001). پراکندگی این گونه در ایران به صورت علف‌هرز در اغلب نقاط استان‌های گلستان، مازندران، گیلان، ایلام، یزد، اصفهان، سیستان و بلوچستان، خراسان و تهران در کنار جاده¬ها و اراضی کشاورزی گزارش شده است (Mozaffarian, 2012). با توجه به حضور این علف‌هرز در حواشی مزارع مختلف و احتمال گسترش آلودگی به داخل مزارع، اطلاعات جامع بیولوژیکی و اکولوژیکی جوانه-زنی این گیاه در برنامه‌های مدیریتی ضروری می‌باشد و هدف این پژوهش بررسی تأثیر برخی از عوامل محیطی بر خصوصیات جوانه‌زنی علف هرز می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

به‌منظور ارزیابی واکنش جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه علف-هرز تاتوره تماشایی (*Datura innoxia*) توده شهرستان همدان به برخی عوامل محیطی، در سال ۱۳۹۶ چهار آزمایش جداگانه در آزمایشگاه تحقیقاتی دانشگاه پیام‌نور شهرستان بهار در استان همدان در قالب طرح کاملا تصادفی و در شش تکرار انجام گرفت. بذرهای علف هرز تاتوره از مزارع آلوده اطراف شهرستان بهار در محدوده‌ای به طول ۶ کیلومتر، در شهریور تا آبان سال ۱۳۹۵ جمع‌آوری شدند. سپس بذور تمیز و خشک شده، در دمای اتاق در پاکت‌های کاغذی جهت انجام آزمایشات، نگهداری شدند.

به‌منظور شکست خواب، ابتدا بذور با هیپوکلریت سدیم ۱/۵ درصد به مدت ۵ دقیقه ضدعفونی شده و سپس با آب مقطر در سه مرحله ۵ دقیقه‌ای شسته شدند و سپس بذرها به مدت ۲۴ ساعت در محلول اسیدجیبرلیک ۳ میلی‌مولار قرار داده شدند. تیمارهای آزمایشی در هر دو آزمایش تنش شوری و خشکی شامل صفر (شاهد)، ۰/۲-، ۰/۴-، ۰/۶-، ۰/۸- ، ۱- مگاپاسکال بود که به ترتیب در آزمایش شوری توسط مقادیر مختلف کلریدسدیم (صفر، ۲/۳۵، ۴/۴۱، ۷/۰۷، ۹/۴۳ و ۱۱/۷۹ گرم در لیتر) و با استفاده از رابطه وانت هوف (معادله ۱) و در آزمایش خشکی توسط مقادیر مختلف پلی‌اتیلن-گلایکول ۶۰۰۰ و با استفاده از روش میشل (معادله ۲) (Michel, 1983) ایجاد شد.

$$\Psi s = - MiRT \qquad [۱]$$

که در آن $\Psi s$ ؛ پتانسیل اسمزی بر حسب بار، M؛ مولاریته محلول، i ؛ ضریب یونیزاسیون ، R ؛ ثابت عمومی گازها و T دما بر حسب درجه کلوین است.

$$\Psi= -(1.18\times10^{-2})\cdot C -(1.18 \times 10^{-4})\cdot C^2 + (2.67 \times 10^{-4}) + (8.39 \times 10^{-7})\, C^2T \qquad [۲]$$

که در آن $\Psi$: پتانسیل ماتریک بر حسب بار، C: مقدار پلی اتیلن گلایکول بر حسب گرم بر لیتر و T: دما بر حسب درجه سانتیگراد است.

از محلول‌های بافری با اسیدیته ۴ تا ۹ برای تعیین اثر اسیدیته بر جوانه‌زنی بذر علف هرز تاتوره استفاده شد. محلول‌های بافری توسط (Chachalis and Reddy, 2000) تهیه شدند.

برای مطالعه اثر عمق دفن بذر روی سبز شدن گیاهچه در اوایل بهار ۵۰ بذر در گلدان پلاستیکی با ارتفاع ۲۰ سانتی-متر و قطر ۱۵ سانتی‌متر در اعماق صفر، ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ سانتی‌متری کشت شدند. خاک آزمایش شامل ترکیب ماسه، خاک مزرعه و کود دامی به ترتیب به میزان ۱:۱: ۰/۵ بودند که بعد از اتوکلاو شدن مورداستفاده قرار گرفتند. گلدان‌ها در داخل گلخانه با میانگین دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد و دوره روشنایی ۸/۱۶ ساعت قرار داده شدند. گیاهچه‌ها هنگامی

مورد شمارش قرار گرفتند که کوتیلدون بالای سطح خاک قابل‌رؤیت باشد و تا ۳۰ روز شمارش ادامه داشت.

تعداد ۲۰ بذر داخل پتری‌هایی با قطر نه سانتیمتری روی دولایه کاغذ صافی گذاشته شدند و به مقدار پنج میلی‌لیتر آب مقطر و یا محلول‌هایی با سطوح شوری و خشکی موردنظر به آن اضافه گردید. ظروف پتری به اتاقک رشد در وضعیت تاریکی در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد انتقال داده شدند. شمارش بذرهای جوانه‌زده بعد از ۲۴ ساعت به‌صورت روزانه صورت گرفت و بعد از ثابت شدن بذرهای جوانه‌زده تا ۱۰ روز بعد از اولین جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی (Camberato and Mc carty, 1999) و سرعت جوانه‌زنی (Maguirw, 1962) به ترتیب با استفاده از روابط ۳ و ۴ محاسبه شد.

$$\%GP = \sum \frac{G}{N} * 100 \qquad [۳]$$

که در آن G: تعداد بذور جوانه‌زده و N: تعداد کل بذور هستند.

$$R_s = \sum_{i=1}^{n} \frac{s_i}{D_i} \qquad [۴]$$

که در آن $R_s$: سرعت جوانه‌زنی، $S_i$: تعداد بذر جوانه‌زده در هر شمارش و $D_i$: تعداد روز تا شمارش nام هستند.

روند درصد جوانه‌زنی در غلظت‌های مختلف شوری و خشکی با استفاده از مدل سیگموئیدی سه پارامتری (۵) موردبررسی قرار گرفت (Ahmadvand et al, 2017; Elahifard et al, 2013).

$$Y=a/[\ 1+(x+x_{50})^b \qquad [۵]$$

که در این معادله Y: درصد جوانه‌زنی در سطوح شوری و خشکی، a : حداکثر درصد جوانه‌زنی $X_{50}$: پتانسیل ایجادشده توسط کلرید سدیم یا پتانسیل اسمزی لازم جهت ۵۰ درصد بازدارندگی از حداکثر جوانه‌زنی و b: شیب کاهش جوانه‌زنی در اثر افزایش سطح خشکی و یا شوری است.

برای نتایج مربوط به سبز شدن گیاهچه تحت تأثیر اعماق کشت، از مدل نمایی کاهشی (۶) استفاده شد (Nosratti et al., 2018).

$$E\ (\%) = E_{max} \exp^{(-E_{rate}\ X)} \qquad [۶]$$

که در این مدل E نشان‌دهنده درصد سبز کردن در عمق X، $E_{max}$ حداکثر درصد سبز کردن و $E_{rate}$ نشانگر شیب است.

از تجزیه رگرسیون برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با نرم‌افزار آماری SAS 9.1 و برای نشان دادن روند درصد جوانه‌زنی در تیمارهای مختلف از نرم‌افزار Sigma plot 11 استفاده شد.

## نتایج و بحث

### *تنش خشکی و شوری*

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که سطوح مختلف تنش شوری و خشکی بر روی درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی تاتوره در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱).

اثر تنش خشکی بر درصد جوانه‌زنی بذور تاتوره تماشایی مؤثر بود (جدول ۱) و با افزایش تنش خشکی از درصد جوانه-زنی بذور کاسته شد. بیشترین درصد جوانه‌زنی در تیمار شاهد به میزان ۷۲/۵۰ درصد مشاهده شد. در پتانسیل‌های ۰/۲-، ۰/۴- و ۰/۶- مگاپاسکال نسبت به شاهد به ترتیب ۲۸/۷۰، ۷۰/۰۰ و ۹۰/۰۰ درصد کاهش نشان داد (شکل ۱).

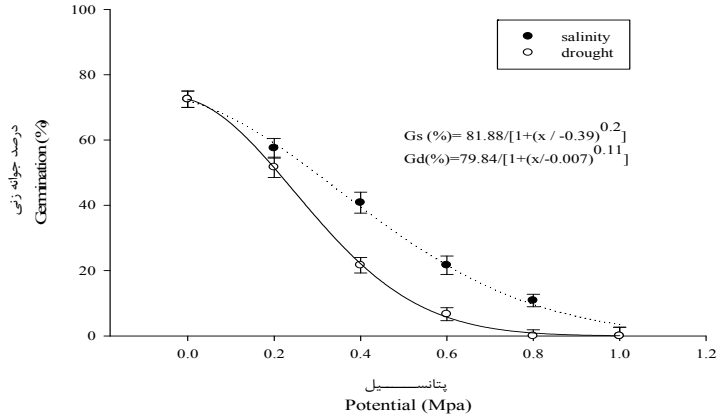
**جدول ۱. میانگین مربعات مربوط به درصد و سرعت جوانه‌زنی علف هرز تاتوره در تنش شوری و خشکی**

**Table 1. Means Square (MS) related to germination percent and germination rate in downy thorn-apple under in salinity and drought stress**

| | | | Salt | شوری | Drought | خشکی |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S.O.V | منبع تغییرات | درجه آزادی df | درصد جوانه‌زنی Germination (%) | سرعت جوانه‌زنی Germination rate | درصد جوانه‌زنی Germination (%) | سرعت جوانه‌زنی Germination rate |
| Treatment | تیمار | 1 | 2435.55 * | 74.28 * | 23325.05 * | 69.40 * |
| Error | خطا | 34 | 97.46 | 0.54 | 17.04 | 0.15 |
| CV% | ضریب تغییرات (٪) | - | *9.05* | *12.04* | *12.25* | *14.36* |

* معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد

* Represents a significance at a probability level of 5%




**شکل ۱. اثر تنش شوری و خشکی بر درصد جوانه‌زنی تاتوره تماشایی. خطوط نمایانگر مدل لجستیک سه پارامتری برازش داده‌شده به داده‌ها است**

**Fig. 1. Effect of salinity and drought stress on germination percent of downy thorn-apple. Lines represent the functional three-parameter logistic model fitted to the data**

در شاهد و پتانسیل ۰/۲- مگاپاسکال، ۲۴ ساعت بعد از شروع آزمایش بذور وارد مرحله جوانه‌زنی شدند، درصورتی‌که با افزایش پتانسیل خشکی، شروع جوانه‌زنی با تأخیر مشاهده شد و سه تا ۵ روز بعد از شروع آزمایش بذور وارد مرحله جوانه‌زنی شدند (داده‌ها نمایش داده نشدند).

تاکنون تحقیقات متعددی در خصوص واکنش گیاهان زراعی و علف‌های هرز به تنش خشکی روی درصد جوانه‌زنی گیاهان مختلف انجام‌شده و در تمامی این مطالعات، مشابه نتایج این آزمایش، اثرات بازدارنده تنش خشکی بر درصد جوانه‌زنی گیاهان گزارش شده است، به‌نحوی‌که با افزایش تنش خشکی جوانه‌زنی کاهش یافته است و در غلظت‌های بیشتر به صفر رسیده است (Amukali et al, 2015; Ahmadvand et al, 2017; Ghanbari et al, 2012; Nosratti et al., 2018). جوانه‌زنی با افزایش تعداد سلول‌های ریشه‌چه و خروج آن از بذر اتفاق می‌افتد که با یک افزایش سریع در جذب آب همراه است و فشار لازم درون‌سلولی را برای طویل شدن سلول‌های ریشه فراهم می‌کند، لذا در شرایط تنش رطوبتی و کاهش آماس سلولی درصد جوانه‌زنی کاهش می‌یابد (Rezvani and Zaefarian, 2017).

در تنش شوری درصد جوانه‌زنی در تیمار شاهد به میزان ۷۲/۵۰ درصد مشاهده شد و در پتانسیل‌های ۰/۲-، ۰/۴-، ۰/۶- و ۰/۸- مگاپاسکال به ترتیب ۲۰/۶۸، ۲۳/۶۸، ۷۰/۱۲ و ۸۵/۰۶ درصد نسبت به شاهد کاهش نشان داد (شکل ۱). کاهش درصد جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز درنه (*Echinocloa colona* L.) (ElahiFard et al, 2013)، تاج‌خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retrolexus*) (Ahmadvand et al, 2017)، ماميران (*Cynanchus acutum* L.) (Golzardi et al, 2012) در شرایط تنش شوری توسط محققین بیان شده است.

به‌منظور ارزیابی پتانسیل‌های مختلف شوری و خشکی در کاهش درصد جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز و گیاهان زراعی از مدل لجستیک سه پارامتری استفاده می‌شود (Mojab et al, 2010; Ahmadvand et al, 2017; Elahi Fard et al, 2013, Amini et al., 2017). در برازش داده‌های درصد جوانه‌زنی با استفاده از این مدل تمامی پارامترها (X50، a و b) و ضریب تبیین معنی‌دار شد (جدول ۲).

پارامتر مدل‌ها نشان داد که خشکی و شوری به ترتیب در پتانسیل ۰/۳۹- و ۰/۲۷- مگاپاسکال منجر به کاهش پنجاه‌درصدی حداکثر درصد جوانه‌زنی شدند (شکل ۱). با توجه به پارامتر X50 در تنش شوری و خشکی، نشان‌دهنده حساسیت بیشتر تاتوره به تنش خشکی است. مقایسه پارامتر X50 در شرایط شوری و خشکی در علف هرز قیاق (*Sorgum halepense* L.) نشان‌دهنده حساسیت بیشتر قیاق به خشکی است (Mojab et al, 2017). شوری می‌تواند جذب آب توسط بذر را به‌واسطه پتانسیل اسمزی پایین کاهش دهد و با فعال کردن متابولیسم آنزیم نوکلیک‌اسید و با تعدیل متابولیسم پروتئین و به‌هم‌ریختگی توازن هورمونی و از طریق اثرات سمیت‌های یون سدیم و کلرید جوانه‌زنی بذر را تحت تأثیر قرار دهد (Gomes-Filho et al, 2008).

### عمق دفن شدن

عمق دفن بذر، سبز شدن گیاهچه علف هرز تاتوره تماشایی را تحت تأثیر قرار داد (جدول ۳). درصد سبز شدن گیاهچه تاتوره به عمق دفن از تابع نمایی پیروی کرد (شکل ۲). بذرهای واقع در نزدیکی سطح خاک دارای بیشترین درصد سبز شدن (۷۳/۳۳) بودند و با افزایش عمق خاک درصد سبز شدن گیاهچه کاهش یافت.

تنها ۵ درصد از بذور قادر به سبز شدن از عمق ۸ سانتی-متر خاک بودند (شکل ۲). با افزایش عمق از صفر به ۲ سانتی-متر درصد سبز شدن بذر افزایش یافت و با افزایش عمق کاشت ۲ به ۶ سانتی‌متر درصد سبز شدن از ۶۷/۵۰ به ۴۲/۵۰ درصد کاهش یافت.

با افزایش عمق دفن، درصد سبز شدن بذور کاهش یافت (Ghaderi far et al., 2012). حداکثر سبز شدن سوروف ۹۲ درصد از بذرهای واقع در سطح خاک مشاهده شد، درحالی‌که سبز شدن گیاهچه از عمق ۱ سانتیمتری خاک تنها ۱۹ درصد بود (Chauhan and Johnson, 2011). کاهش سبز شدن با افزایش عمق در علف‌های هرز گزارش شده است (Ghorbani et al., 2016; Nosratti et al., 2017; Amini et al., 2018). محققین علت کاهش درصد سبز شدن با افزایش عمق کاشت را به ذخایر بذری ارتباط می‌دهند، زیرا با افزایش عمق کاهش مقدار ذخایر بیشتری برای سبز شدن و خروج گیاهچه از خاک نیاز است (Baskin and Baskin, 1998)، همچنین کمبود اکسیژن، کاهش انتشار گازها و وجود دی‌اکسید کربن ناشی از فعالیت بیولوژیکی نقش مؤثری در کاهش سبز شدن بذر از عمق بیشتر خاک دارد (Benvenuti, 2001).

**جدول ۲. پارامترها و ضریب تبیین مدل رگرسیونی لجستیک برای تعیین درصد جوانه‌زنی بذرهای تاتوره تحت سطوح مختلف پتانسیل شوری و خشکی**

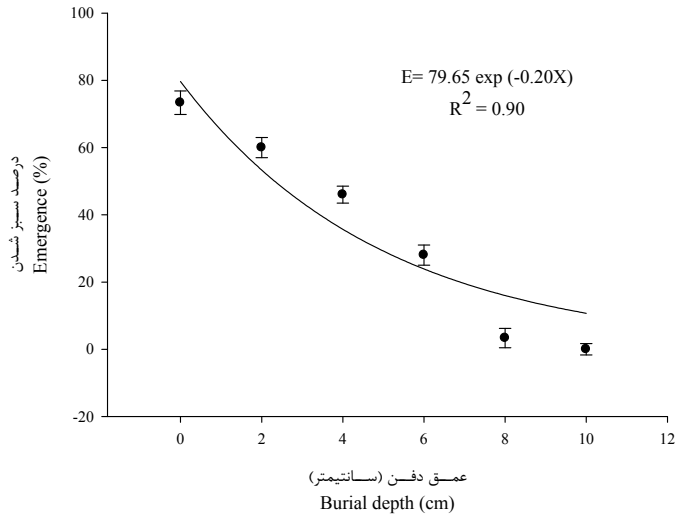
**Table 2. Parameters and $R^2$ of logistic regression to determine germination percent of downy thorn-apple affected by salinity and drought stress**

| | Drought | خشکی | | Salinity | شوری | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| پارامترها Parameter | ضریب Coefficient rate | خطای استاندارد Standard Error | سطح احتمال Probability level | ضریب Coefficient rate | خطای استاندارد Standard Error | سطح احتمال Probability level |
| a | 79.84 | 4.09 | 0<0001 | 81.88 | 4.86 | 0<0001 |
| b | 0.119 | 0.012 | 0<0001 | 0.20 | 0.019 | 0<0001 |
| $X_{50}$ | -0.27 | 0.019 | 0<0001 | -0.39 | 0.033 | 0<0001 |
| $R^2$ | 0.99 | - | - | 0.99 | - | - |

**جدول ۳. میانگین مربعات مربوط به درصد سبز شدن علف هرز تاتوره در اسیدیته و عمق کاشت‌های مختلف**

**Table 3. Means square (MS) related to emergence percentage in downy thorn-apple in pH and burial depth stress**

| | | | درصد جوانه‌زنی Germination (%) | |
|---|---|---|---|---|
| Source of variation | منبع تغییرات | درجه آزادی df | اسیدیته pH | عمق کاشت Depth |
| Model | تیمار | 1 | 5075.23 * | 13681.07 * |
| Error | خطا | 16 | 651.38 | 80.08 |
| CV (%) | ضریب تغییرات(٪) | - | *10.97* | *16.31* |




**شکل ۲. تأثیر دفن بذر در اعماق مختلف خاک بر سبز شدن گیاهچه علف هرز تاتوره. خط برازش منحنی نمایی به داده‌ها را نشان می‌دهد**

**Fig. 2. Effects of seed burial in various soil depths on seedling emergence of downy thorn-apple. The line is exponential curve fitted to the data**.

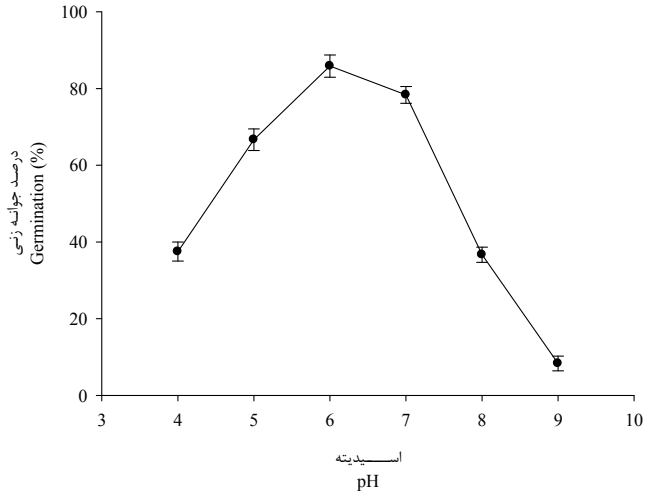
***اسیدیته***

درصد جوانه‌زنی بذرهای علف‌هرز تاتوره تماشایی تحت تأثیر محلول اسیدیته مورد آزمون قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که سطوح مختلف اسیدیته بر روی درصد جوانه‌زنی تاتوره در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳).

بیشترین و کمترین درصد جوانه‌زنی بذر به ترتیب در محدوده اسیدیته ۶ و ۹ به میزان ۸۵ و ۸ درصد مشاهده شد. افزایش اسیدیته از ۴ به ۶ سبب افزایش درصد جوانه‌زنی تاتوره شد که نشان می‌دهد که تاتوره تماشایی در محیط‌های اسیدی تا خنثی جوانه‌زنی بیشتری دارند (شکل ۳). درصد جوانه‌زنی پایین در اسیدیته قلیایی بیانگر این مطلب است که در این گیاه، pH عامل محدودکننده جوانه‌زنی است (Ghaderi-Far et al., 2012). بیشترین جوانه‌زنی بنگ‌دانه (*Hyocyamus niger*) در اسیدیته ۷ با ۹۷ درصد و کمترین جوانه‌زنی در اسیدیته ۹ با ۱۷ درصد اتفاق افتاد. برای عروسک پشت‌پرده (*Physalis divaricate*) در pH ۶ و ۷ بیشترین جوانه‌زنی به ترتیب ۹۷ و ۹۶ درصد مشاهده شد و در اسیدیته ۹ کمترین جوانه‌زنی ۲۶ درصد اتفاق افتاد (Ghorbani et al. 2016). برخی از محققان بیان داشتند که برخی از گونه¬های علف هرز به تغییرات pH حساسیت نداشته و عامل محدودکننده جوانه‌زنی آن‌ها نیست (Wang et al., 2009; Nosratti et al., 2018). برخی بیان کردند که تعدادی از گونه‌ها در محیط‌های اسیدی (Susko et al., 1999) جوانه‌زنی بالا دارند.

## نتیجه‌گیری نهایی

نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که تاتوره در خاک‌های شور می‌تواند به‌راحتی جوانه‌زده و شاید بتواند استقرار مناسبی داشته باشد، ولی در شرایط کمبود رطوبت جوانه¬زنی آن کاهش می‌یابد. می‌توان از تنش خشکی در مرحله جوانه‌زنی برای مدیریت این گونه‌علف هرز در محصولات تابستانه در جهت تأخیر زمان جوانه‌زنی و کاهش تراکم آن نسبت به گیاه زراعی با کاشت رقم مقاوم به خشکی استفاده کرد. سبز شدن این گیاه تحت تأثیر عمق کاشت قرار گرفت. زمانی که بذرها در سطح خاک قرار گرفتند درصد جوانه‌زنی در بیشترین مقدار مشاهده شد. برای مدیریت بهتر این علف هرز در مزارع و باغات می‌توان از عملیات خاک‌ورزی استفاده کرد تا بذور به عمق بیشتر از ۶ سانتی‌متر منتقل‌شده و می‌تواند از سبز شدن این علف هرز جلوگیری کرد. در جوانه‌زنی این گیاه pH قلیایی عامل محدودکننده جوانه‌زنی است، بطوری که بیشترین جوانه‌زنی در محیط خنثی تا اسیدی رخ می‌دهد و با قلیایی شدن درصد جوانه‌زنی این گیاه کاهش می‌یابد.




**شکل ۳. تأثیر اسیدیته بر درصد جوانه‌زنی علف‌هرز تاتوره**

**Fig. 3. Effects of PH on germination percent of downy thorn-apple**

## منابع


Ahmadvand, G., Dehghan, M., Alimoradi, J., Goudarzi, S., Ardalani, S., 2017. Response of germination and seedling growth of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) to salinity and drought stress. Iranian Journal of Seed Research. 4, 23-35. [In Persian with English Summary].

Amini. R., Ghalami, F. Ghanerpour, S. 2017. Effects of environmental factors and burial depth on seed germination and emergence of two populations of *Caucalis platycarpus*. Weed Research. 57, 247-256.

Amukali, O., O.Obadoni. B., Mensan, J.K., 2015. Effects of different NaCl concentration on germination and seedling growth of Amaranthus hybridus and Celosia argentea. African Journal of Environmental Science and Technology. 9, 301-306.

Benvenuti, S., Macchia, M., Miele, S., 2001. Quantitative analysis of emergence of seedlings from buried weed seeds with increasing soil depth. Weed Science. 49, 528-535.

Camberato, J., Mc Carty. M., 1999. Irrigation water quality: Part I. Salinity. South Carolina Turfgrass Foundation New. 6, 6-8.

Chauhan, B.S., Johnson, D.E., 2011. Ecological studies on *Echinochloa crus-galli* and the implications for weed management in direct-seeded rice. Crop Protection. 30,1385-1391.

Chauhan, B.S, Johnson, D.E., 2009. Germination ecology of spiny (*Amaranthus spinosus*) and slender amaranth (*A. viridis*) troublesome weeds of direct-seeded rice. Weed Science. 57, 379-385.

Dinari, A., Meighani, F.,. Faramarzi Sepehr, M., 2013. Effects of salt and drought stress on germination and seedling growth of *Avena fatua* and *Falaris minor*. Iranian Journal of Plant Physiology. 3, 665-671. [In Persian with English Summary].

Elahifard, E., Mijan, S., Kheyrandish, I.S., Kazerooni, E., Tokasi, S., 2013. Investigation of dormancy and the effect of some environmental factors on germination of Junglerice (*Echinocloa colona* L.) seeds. Journal of Plant Protection. 27, 342-350. .[In Persian with English Summary].

Ghaderi-Far, F., Alimagham, S.M., Rezaei Moghadam, H. Haghighi, M., 2012. Influence of environmental factors on seed germination and seedling emergence of rye (*Secale cereale* L.) as a volunteer plant in wheat fields. Journal of Crop Production. 5, 121-133. [In Persian with English Summary].

Ghanbari, A., Afshari, M., Mijani, S., 2012. Effect of drought and salinity on seed germination dodder (*Cuscuta campest*eris L.). Iranian Journal of Field Crops Research. 10, 311-320. [In Persian with English Summary].

Golzardi, F., Vazan, S., Moosaviania, H., Tohidloo, G., 2012. Effects of salt and drought stresses on germination and seedling growth of Swallow Wort (*Cynan chusacutum* L.). Research Journal of Applied Science, Engineering and Technology. 4, 4524-4529.

Gomes-Filho E., Machado Lima, C.R.F,. Costa, J.H., Da Silva, A. C., Silva Lima, M., de Lacerda, C.F., Prisco, J.T., 2008. Cowpea ribonuclease: properties and effect of NaCl-salinity on its activation during seed germination and seedling establishment". Plant Cell Rep. 27, 147–157.

Ghorbani, R., Zeid Ali, E. Hoseaini, M., 2016. Impact of some environmental factors on germination and emergence characteristics of black henbane (*Hyocyamus niger*), Ground cherry (Physalis divaricate) and Curly dock (*Rumex crispus*). Journal of Crop Ecophysiology. 9, 661-674. [In Persian with English Summary].

Halima, N.B., Ben Saad, R., Ben Slima. A, Khemakhem, B., Fendri, I., Abdelkafi, S., 2014. Effet of salt stress on stress-associated genes and growth of *Avena sativa* L. Isesco Journal of Science and Technology. 10, 73-80.

Henderson, L. 2001. Alien weeds and invasive plants. A complete guide to declared weeds and invaders in South Africa. Plant Protection Research Institute Handbook No. 12, 300p. PPR, ARC. South Africa.

Khaleghi, E., Moallemi, N., 2009. Effect of difrent levels of salinity and temperature on seed germination of cocks comb (*Celosia argentea*). Journal of Plant Production. 16, 149-163. [In Persian with English Summary].

Maguirw, I.D., 1962. Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science. 2, 176-177.

Michel, B.E., 1983. Evaluation of the water potentials of solutions of pole-Ethylene glycol 8000 both in the absence and presence of other solutes. Plant Physiology.7 2, 66-70.

Mojab, M., Hosseini, M. Karimian, M., 2017. Germination ecology of johnsongrass seeds (*Sorgum halepense* L.). Journal of Plant Protection. 31, 433.444. [In Persian with English Summary].

Mozaffarian, V., 2012. Identification of medicinal and aromatic plants of Iran. Farhang-e- Moaser, Tehran. Iran. 1350p. [In Persian].

Nosratti, I., Amiri, S., Bagheri, A. Chauan, B. S. 2018. Environmental factors affecting seed germination and seedling emergence of foxtail sopora (*Sophora alopecuroides*). Weed Science. 66,77- 78.

Olivera, D.M.P., Ramos, I.B., Reis, F.C.G., Lima, A.P.C., Machado, E., 2008. Interplay between acid phosphatase and cysteine proteases in mediating vitelin degradation during early embryogenesis of Periplaneta Americana. Journal of Insect Physiology. 54, 883-891.

Rezvani, M. Zaefarian, F., 2017. Effect of some environmental factors on seed germination of *Eryngium caeruleum* M. Bieb. Populations. Acta Botanica Brasilica. 31, 220-228.

Silva, A.P.P., Marques, B.S., Lima, R.S.O., Machado, E.C.R., Goncalves, M. F. Carvalho, S.J.P., 2014. Growth and development of Honey weed based on days or thermal units. Planta Daninha. 32, 81-89.

Susko, D.J., Mueller, J.P. Spears, J.F., 1999. Influence of environmental factors on germination and emergence of *Pueraria lobata*. Weed Science. 47, 585-588.

Wang, J., Ferrell, J., MacDonald, G. Sellers, B. 2009. Factors affecting seed germination of cadillo (*Urena lobata*). Weed Science. 57, 31-35.

Wei, S., Zhang, C., Li, X., Cui, H., Huang, H., Sui, B., Meng, Q., Zhang, H., 2009. Factors affecting Buffalobur (*Solanum rostratum*) seed germination and seedling emergence. Weed Science. 57, 521-525.

Windauer, L., Altuna, A., Benech-Arnold, R,. 2007. Hydrotime analysis of *Lesquerella fendleri* seed germination to priming treatment. Industrial Crop Production. 25, 70-74.

Wu, X., Li, J., Xu, H., Dong, L., 2015. Factors affecting seed germination and seedling emergence of Asia minor bluegrass (*Polypogon fugax*). Weed Science. 63, 440–447.

University of Birjand

تنشهای محیطی در علوم زراعی
Environmental Stresses In Crop Sciences
*Vol. 13, No. 4, pp. 1319-1327*
*Winter 2021*
http://dx.doi.org/10.22077/escs.2020.2362.1611

*Original article*

# Effects of salinity and drought stress on germination and seedling of *Datura innoxia* Mill.

**B. Eskandari[1*], G. Ahmadvand[2], M.A. Abutalebian[2]**
*1. Ph.D. Student of Weed Science, Faculty of Agriculture, University of Bu-Ali Sina, Hamedan, Iran*
*2. Associate Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, University of Bu-Ali Sina, Hamedan. Iran*

Received 28 March 2019; Accepted 13 May 2019

**Abstract**
Seed germination is first critical and the most sensitive step in the life cycle of plants. In order to study the effects of environmental factors on germination characteristics *Datura innoxia*, four completely randomized design with 6 replication were conducted at Agricultural Research Bahar University, Hamedan, Iran. Salinity stress was induced by using sodium chloride (NaCl) and drought stress by using Polyethylene Glycol (PEG-6000). Five ml NaCl solution and PEG-6000 (-0.2, -0.4, -0.6, -0.8, -1 MPa) were added in different petri plates. To study the effect of pH on germination, pH solutions with acidity of 4 to 9, and depth effect on seeds cultivated at depths of 0, 2, 4, 6, 8 and 10 cm. Analysis of variance of the effects of salinity and drought stress on seed germination of *D. innoxia* suggested that these treatments made significant changes at ($P<0.05$). The reduction in seed germination was proportional to the increasing concentration of NaCl and PEG. With the increasing intensity of drought and salinity from 0 to -1 MPa *D. innoxia* germination percentage of 100 percent respectively compared to control was reduced. Fitting of three-parameter logistic model, showed that salinity and drought stress at -0.39 and –0.27 MPa, respectively caused 50% reduction in maximum germination percentage of *D. innoxia*. In addition 50% decrease in germination speed caused by salinity and drought stress, were observed in -0.33 and -0.28 MPa, respectively. The optimum pH for germination was 7 and the pH increased by decreasing the germination percentage. The highest percentage of emergence of in surface soil seeds was 73.33% and with increasing soil depth the percentage of seedling emergence decreased. Only 3% of the seeds are able to germinate from a depth of 8 cm.

***Keywords*:** Biology, Germination, Poly ethylene glycol, Seedling, Weed

[*]Correspondent author: Bahare Eskandari; E-Mail: Bahare7481@yahoo.com