

تفاوت‌های جوانه‌زنی توده علف هرز تاتوره تحت تاثیر شرایط اقلیمی متفاوت در طول فصول مختلف

Differences in germination of Datura weed seed mass influenced by different climatic conditions during different seasons

سارا بازاریار^{۱*}، سعید وزان^۲، حسین نجفی^۳، مصطفی اویسی^۴

چکیده:

آزمایشات مزرعه‌ای در موسسه گیاهپزشکی در سال ۹۲ - ۱۳۹۱ برای ارزیابی چگونگی جوانه‌زنی بذور علف‌هرز تاتوره (*L. Datura stramonium*) جمع‌آوری شده از دو اقلیم متفاوت کرج و شیراز انجام گرفت. فاکتور اول شامل سه سطح رطوبت نگهداری بذور و فاکتور دوم شامل چهار سطح متفاوت دمایی که همگی در یک زمان معین و به صورت تجمعی بر توده‌های بذر اعمال گردید. پس از اعمال تیمارها، جهت ارزیابی تاثیر تیمارها بر تغییرات جوانه‌زنی، آزمایشات جوانه‌زنی در دمای مطلوب (۲۰ درجه سانتی‌گراد) صورت گرفت. نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثرات اصلی و همچنین اثر متقابل رطوبت خاک و دما در زمان دفن بذر اثر معنی‌داری بر روی جوانه‌زنی تاتوره هر دو منطقه داشتند. اثر تیمارهای آزمایش بر افزایش میزان جوانه‌زنی بذور تاتوره بیانگر این بود که، زمانی که بذور در خاک خشک نگهداری شدند، افزایش تدریجی دمای محیط باعث افزایش ضریب جوانه‌زنی در آن‌ها گردید، البته این افزایش در برابر خاک مرطوب و خاک دارای رطوبت متناوب مقدار بسیار ناچیزی داشت. به عبارتی بذور تاتوره زمانی که در دمای ۴ و ۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند، در هر سه نوع خاک (از نظر رطوبت) از جوانه‌زنی برخوردار نبودند، اما با افزایش دمای محیط به ۱۵ و ۲۳ درجه سانتی‌گراد، تغییراتی در سطوح خواب بذور ایجاد و منجر به افزایش تدریجی میزان جوانه‌زنی به خصوص در خاک با رطوبت متناوب گردید.

واژه‌های کلیدی: مدل دو تکه‌ای، تغییرات سطوح خواب بذر، زمان نگهداری.

مقدمه

می‌شود (Scott *et al.*, 2000 Najafi, 2014) که در برخی نقاط کشور (در استان‌های تهران، قزوین، آذربایجان شرقی، مرکزی (خمین)، فارس و خراسان رضوی) شایع شده و در حال پیشرفت به سایر نقاط کشور می‌باشد (Rashed mohasel *et al.*, 2001). این علف‌هرز در

علف‌هرز تاتوره (*Datura stramonium* L.) به‌عنوان یکی از علف‌های هرز مهاجم دنیا در طی چند دهه اخیر در مزارع چغندر قند، حبوبات، توتون، سبزی و صیفی، پنبه و سویا و سایر دانه‌های روغنی و باغ‌ها محسوب

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۱/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۷/۲۶

۱- دکتری زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، باشگاه پژوهشگران جوان واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.

۲- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج، ایران.

۳- دانشیار موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور.

۴- استادیار گروه علوم زراعی و اصلاح نباتات، دانشگاه تهران.

* نویسنده مسئول: bskr_sh@yahoo.com

و در دمای خاصی که به دمای بهینه معروف است به اوج خود می‌رسد و بعد از آن تا نقطه دمای حداکثر، جوانه‌زنی کاهش می‌یابد. همین مطلب در مورد رطوبت هم صادق است و بذر در نقطه خاصی از میزان رطوبت خاک (پتانسیل اسمزی خاک)، بیشترین میزان جوانه‌زنی را خواهد داشت (Grundy, 2003). در این خصوص تاثیر درجه حرارت از اهمیت بیشتری برخوردار است، به دلیل این که اثر متقابل بر روی عوامل دیگر از جمله نور- نیترات و فیتوکروم دارد (Mayank *et al.*, 2010). آگاهی از نیاز دمایی جوانه زنی بذر علف‌های هرز، برای شکستن خواب و اجرای استراتژی مدیریت علف‌های هرز اهمیت دارد (Zhou, 2005). بسیاری از محققین معتقدند که دما اولین سیگنال محیطی است که خواب و جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بنابراین از آن به عنوان مبنایی در پیش‌بینی رویش علف‌های هرز استفاده کرده‌اند (Battla and Bench - Arnold, 2003; Leblanc *et al.*, 2003). به منظور جلوگیری از هدر رفت هزینه‌ها و پیش‌گیری از خسارت علف‌های هرز به محصولات زراعی، شکستن خواب علف‌های هرز و تحریک آنها به جوانه‌زنی و سپس مدیریت بذور جوانه‌زده به‌عنوان یک راه کار سودمند قابل طرح است (Najafi, 2014). چراکه عمر بعضی از گونه‌های علف‌های هرز از طریق مکانیزم خواب حتی به بیش از ۱۲۰ سال نیز خواهد رسید (Noldin *et al.*, 2006).

هرینگتون (Harrington, 2009) تغییرات خواب بذر ناشی از شرایط نگهداری بذور علف هرز *Cytisus Scoparius* را در پنج دوره ۳۰-۴۵-۶۰- روز را در شرایط اتاقک رشد^۱ مورد بررسی

فهرست مهم‌ترین گونه‌های علف‌های هرز ایران قرار دارد (Zand *et al.*, 2009).

بنابراین، در اختیار داشتن اطلاعات کافی در رابطه با بیولوژی علف‌هرز می‌تواند با تکیه بر رفتار علف‌هرز و در نتیجه پیش‌بینی شروع سبز شدن، به مبارزه بهتر و موثرتر با آن کمک نماید. در نتیجه، شناخت و مبارزه هر چه سریعتر و موثرتر با این علف‌هرز باعث کاهش خسارت روز افزون کشاورزان و جلوگیری از گسترش بی‌رویه‌ی آن به سایر نقاط کشور خواهد شد (Najafi, 2011; Ghadamyari *et al.*, 2014).

یکی از مهم‌ترین مراحل که موفقیت علف‌هرز در رقابت با دیگر گیاهان را رقم می‌زند، جوانه‌زنی می‌باشد، که این عمل نتیجه مجموعه‌ای از اثرات متقابل بین عوامل درونی و عوامل بیرونی می‌باشد (Forcella, 2000; Leon and Knapp, 2004). مکانیزم خواب بذر علف‌های هرز نیز از جمله ویژگی‌های عمومی و مهم است که باعث پایداری بذور در بانک بذر و عدم کنترل آن‌ها از طریق روش‌های معمول می‌گردد (Fenner, 2000., Foley, 2002). ارزیابی خواب بذر تنها از طریق شناخت و بررسی جوانه‌زنی در برنامه‌های کنترل علف‌های هرز امکان‌پذیر است (Karlsson & Milberg, 2007; Ghersa *et al.*, 2000). این اطلاعات جهت پی بردن به پویایی بذر علف‌های هرز در خاک حائز اهمیت است و باعث بهبود عملیات مدیریت خواهد شد (Forcella *et al.*, 1993 Grundy, 2003). چراکه به‌عنوان مثال از جمله عوامل موثر بر جوانه‌زنی بذور علف‌هرز می‌توان به دما و رطوبت اشاره کرد. بذور گونه‌های مختلف علف‌هرز در دماهای متفاوتی جوانه می‌زنند که این دما از حداقل دما برای شروع جوانه‌زنی آغاز شده

قرار داد، در نتایج دیده شد که سرعت اولیه جوانه زنی در شرایط سرمادهی در ۰ تا ۶۰ روز اول متفاوت ولی بین ۶۰ تا ۹۰ روز تفاوت معنی‌دار وجود نداشت. به گزارش ماسین و همکاران (Masin *et al.*, 2010) تاثیر درجه حرارت و پتانسیل‌های مختلف آب را بر روی جوانه‌زنی علف‌های هرز همانند سوروف، سلمه‌تره، ستاریا، قیاق، مرغ، آمارانتوس و برگ مخملی که از دو منطقه جمع‌آوری شده بودند، دمای پایه برای بذور هر دو منطقه تقریباً یکسان، ولی در شرایط متفاوت دمایی و پتانسیل‌های مختلف رطوبت، تفاوت در جوانه زنی این علف‌های هرز وجود دارد.

برای مدیریت صحیح و کنترل اصولی علف‌های هرز، شناسایی عوامل محیطی موثر بر بیولوژی علف هرز اهمیت دارد (Grundy, 2003). با توجه به این که شناخت ویژگی‌های بیولوژیک علف‌های هرز به پیش‌بینی زمان اوج سبز شدن آنها منجر می‌شود، این خصوصیات می‌توانند، جهت انجام کنترل بهتر و مصرف کمتر سموم و به تبع آن کاهش هزینه‌های مالی و زیست محیطی موثر واقع شوند و از این جهت انجام بررسی در این زمینه را کاملاً ضروری می‌سازد. در همین راستا در این مطالعه به بررسی چگونگی جوانه‌زنی بذر تاتوره پس از ریزش از گیاه مادری در خاک تحت تاثیر عوامل مختلف محیطی مثل رطوبت و دما پرداختیم.

مواد و روش‌ها

جهت مقایسه و بررسی وضعیت دمایی در شرایط طبیعی، در فاصله زمانی بین ریزش بذر تا شروع رشد مجدد علف هرز تاتوره، بذور جمعیت تاتوره شهرهای کرج و شیراز در سال ۹۲-۱۳۹۱ در آزمایشگاه

تحقیقاتی علف‌های هرز موسسه تحقیقاتی گیاهپزشکی کشور، واقع در کرج مورد بررسی قرار گرفتند. بدین ترتیب که بذور مورد نیاز از مزارع تحقیقاتی کرج و شیراز جمع‌آوری و بعد از تمیز کردن و یکنواخت سازی توده‌های بذر، بذور در دمای اتاق (25 ± 2) در پاکت‌های کاغذی (حدود یک ماه) تا شروع آزمایش نگه‌داری شدند. آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار اجرا شد. فاکتور اول، رطوبت دارای سه سطح شامل ۱- خاک خشک (H_1)، ۲- خاک با وضعیت رطوبت و خشکی متناوب (H_2) و ۳- خاک مرطوب (H_3) در نظر گرفته شد. به طوریکه که طول مدت زمان اعمال هر کدام از تیمارهای خشکی و رطوبت چهار هفته و تیمار تناوب به صورت دو هفته خشکی و دو هفته رطوبت در نظر گرفته شد. جهت جلوگیری از کمبود آب و یا آب مازاد، گلدان‌ها با استفاده از یک وزن مرجع (تقریباً برابر ۲۵ درصد ظرفیت زراعی خاک) به اندازه مناسب آبیاری شدند (Battela and Bench – Arnold, 2005).

جهت بررسی شرایط دمایی در فاصله بین مرحله رسیدگی بذور (زمان ریزش بذر در آبان و آذر ماه) تا شروع رشد مجدد (زمان جوانه‌زنی بذور تاتوره در بهار)، بعد از قرارگیری کیسه‌های حاوی بذر در گلدان‌ها، در هر سه حالت رطوبتی (خشکی، تناوب، رطوبت) که قبلاً ذکر گردید، نمونه‌ها به مدت یک ماه (بر اساس میانگین دمای ۳۰ ساله منطقه در ماه‌های مختلف گرفته شده از اداره کل هواشناسی استان البرز)، در معرض چهار سطح متفاوت دمایی به صورت تجمعی قرار گرفتند که در واقع دمای ماه‌های مختلف به صورت متوسط دمای آذر و دی ($T_1 = 4^{\circ}\text{C}$)، بهمن و اسفند ($T_2 = 7^{\circ}\text{C}$)، فروردین ($T_3 = 15^{\circ}\text{C}$) و جهت بررسی تاثیر هوای

$$Y = a / (1 + \exp(-(x - x_0) / b)) \quad (1) \text{ معادله}$$

در این معادله Y جوانه‌زنی تجمعی، a مجانب بالای منحنی یا همان حداکثر درصد جوانه‌زنی، X زمان، X_0 زمان لازم تا رسیدن به ۱۰ درصد جوانه‌زنی و b شیب منحنی سرعت جوانه‌زنی (پاسخ جوانه‌زنی در برابر دما) می‌باشد (Shafii and Price, 2001).

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس بذور تاتوره (*Datura stramonium*) پس از اعمال تیمارهای رطوبتی و دمایی متفاوت حاکی از این بود که هر کدام از تیمارها دارای اثر معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ بر روی جوانه‌زنی بذور تاتوره می‌باشند و به‌علاوه اثرات متقابل آن‌ها نیز معنی‌دار هستند.

به دلیل این که دو جمعیت تاتوره تنها در دمای مطلوب مورد بررسی قرار گرفتند، از مدل مثلثی استفاده نگردید. بدین ترتیب با استفاده از مقادیر جوانه‌زنی تجمعی (بر حسب ساعت)، زمان تا رسیدن به ۱۰ درصد جوانه‌زنی در کلیه دماها توسط نرم افزار سیگماپلات با تابع سیگموئیدی سه پارامتره (معادله ۱) برازش داده شد. این تابع به خوبی روند جوانه‌زنی و تغییرات سطوح خواب در جمعیت‌های تاتوره در برابر محتوای رطوبت خاک و دماهای متفاوت را توصیف نمود. مقادیر جوانه‌زنی تجمعی، مقایسه میانگین‌ها از طریق محاسبه خطای استاندارد صورت گرفت.

بررسی تاثیر تیمارهای آزمایش بر جوانه‌زنی جمعیت کرج:

به‌طور کلی میزان جوانه‌زنی در جمعیت کرج در شرایط جوانه‌زنی در معرض نور و در تمام محتوای رطوبت خاک (H_1, H_2, H_3) افزایش بیشتری نسبت به

گرم بر روی جوانه‌زنی و تغییرات سطح خواب، دمای ماه‌های اردیبهشت و خرداد ($T_4 = 23^{\circ}\text{C}$) مورد بررسی قرار گرفت، به این ترتیب که بعد از سپری شدن دمای ماه اول (دمای آذر و دی) مقدار بذر تعیین شده برای تست جوانه‌زنی این مرحله برداشته شد و با افزایش دمای انکوباتور، مابقی بذور به دمای ۷ درجه سانتی‌گراد انتقال یافت و یک‌ماه تحت تاثیر این دما قرار گرفت و این کار برای تمام ماه‌ها تکرار گردید. بدین ترتیب چهار سطح متفاوت دمایی به همراه فاکتور رطوبتی مورد بررسی قرار گرفتند. بر این اساس گلدان‌های حاوی بذر که در سه سطح رطوبتی طبقه بندی شده، در یک دوره ۳۰ روزه (یک‌ماه) در معرض هر کدام از تیمارهای دمایی قرار گرفتند (Dorado et al., 2009). بعد از اعمال تیمارهای دما و رطوبت تست‌های جوانه‌زنی انجام گرفت به‌طوری‌که بذور بعد از خروج از گلدان و ضد عفونی شدن با محلول هیپوکلرید سدیم ۷٪ و آب مقطر، درون پتری‌دیش‌هایی با قطر ۱۰ سانتی‌متر قرار گرفتند. در هر پتری‌دیش تعداد ۲۵ عدد بذر، به مدت ۱۵ روز درون ژرمیناتور با دمای ثابت روز و شب، در دمای بهینه (20°C) جهت بررسی جوانه‌زنی قرار گرفتند. طی این دوره، جوانه‌زنی بذور به‌صورت روزانه مورد بررسی قرار گرفت و بذور جوانه‌زده حذف گردید، معیار جوانه‌زنی خروج ریشه چه در ابعاد دو میلی‌متر بود (Battela et al., 2009).

برای انجام تجزیه واریانس، از نرم افزار SAS ۹٫۱ و نمودارهای مربوطه به وسیله نرم‌افزار Excel ۲۰۱۰ رسم شد و جهت برازش این مدل‌ها، نرم رازفا Sigmaplot (Version, 11) استفاده شد. برای توصیف جوانه‌زنی تجمعی بذور در طول زمان، از مدل سه پارامتری سیگموئیدی استفاده شد:

نکته‌ای که در شکل ۱ مشاهده می‌شود این است که، در شرایط وجود نور، با افزایش تدریجی درجه حرارت در دو تیمار دمایی آخر، میزان جوانه‌زنی در خاک مرطوب افزایش بیشتری نسبت به حالت خاک با محتوای رطوبتی متناوب داشت. اما در تاریکی و با وجود این که جوانه‌زنی در خاک مرطوب بیشتر بود، در تیمار دمایی آخر کاهش ناگهانی در میزان جوانه‌زنی اتفاق افتاده است. سرعت جوانه‌زنی، رشد و رسیدگی گیاه زراعی و همچنین علف‌های هرز از جمله عوامل موثر بر توان رقابت آنها با گونه‌های مجاور هستند و از این جهت، بر شیوه‌های مدیریتی تاثیر گذاراند (Najafi *et al.*, 2015). بنابراین به کمک نحوه انجام آبیاری و توزیع آب در مزرعه می‌توان تراکم، رشد و ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز را تحت تاثیر قرار داده و از این جهت، راه کارهای مناسب جهت مدیریت این گیاهان محسوب می‌شود تا از این طریق گیاه زراعی با رشد بهتر در اوایل دوره رشد بتواند استفاده بهتری از نور نیز در مقایسه با علف هرز نماید (Najafi *et al.*, 2015; Chauhan, 2012).

در مقایسه روند جوانه‌زنی در سه نوع وضعیت رطوبتی خاک متوجه می‌شویم، زمانی که آزمون جوانه‌زنی در شرایط تاریکی انجام شود، پس از پایان تیمار دمایی آذر و دی، بهمن و اسفند و فروردین ماه روند جوانه‌زنی در خاک خشک در طول سه ماه افزایش چشمگیری نداشته است. چنین پاسخی قطعاً تحت تاثیر رطوبت خاک بوده است. در مورد بذرهائی که در خاک مرطوب و خاک با رطوبت متناوب قرار داشتند، چنین کاهشی دیده نشد (شکل ۱).

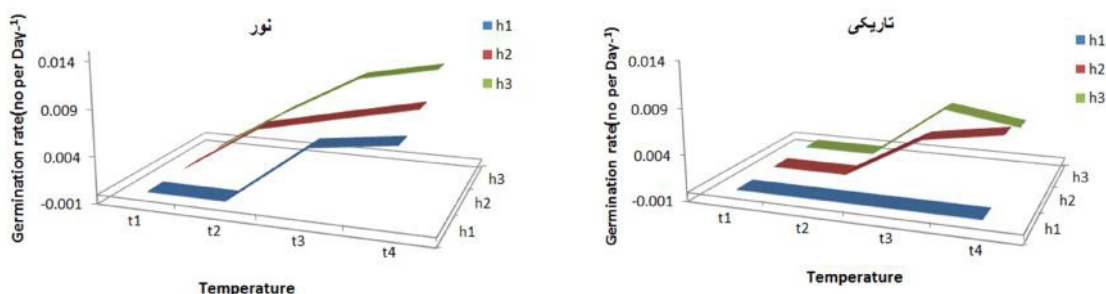
تاریکی داشت، شکست خواب در حضور نور زود تر رخ داد (شکل ۱). بنابراین دستکاری در نور محیط با استفاده از سیستم‌های کشت می‌تواند یکی از ابزارهای بالقوه در کاهش جوانه‌زنی و سبز شدن علف‌های هرز باشد (کنترل نوری) زیرا بذور بسیاری از علف‌های هرز برای جوانه‌زنی نیازمند نور هستند.

در شرایط قرار گیری بذرها در خاک خشک (H_1)، جمعیت بذور کرج در شرایط تاریکی جوانه‌زنی نداشت. در تیمار نور و از ماه بهمن به بعد، روند جوانه‌زنی حالت صعودی به خود گرفت و رفته رفته با افزایش دمای نگه‌داری بذور، از میزان خواب جمعیت بذور کاسته شد. از طرفی با مقایسه روند جوانه‌زنی بذور نگه‌داری شده در خاک با محتوای رطوبتی مختلف، مشاهده می‌شود در نور، روند جوانه‌زنی بذور نگه‌داری شده در خاک مرطوب و با رطوبت متناوب، همواره افزایشی و تا حد زیادی مشابه بوده است (شکل ۱).

در بذرهائی که در خاک مرطوب قرار گرفته بودند، بیشترین ظرفیت برای جوانه‌زنی در تاریکی و نور را شاهد بودیم. با افزایش دمای نگه‌داری بذور (در تیمار دمایی مربوط به شبیه‌سازی دمای ماه‌های اردیبهشت و خرداد ($T_4=23^{\circ}C$) این مقدار بیشترین حالت را داشت (شکل ۱). همان‌طور که مشاهده می‌شود کمترین اختلاف میان جوانه‌زنی در نور و تاریکی در خاک با محتوای رطوبتی متناوب وجود دارد.

در خاک خشک، در کل به نظر می‌رسد زمانی که بذرها دمای فروردین و اردیبهشت را سپری می‌کنند، چون شکست خواب تدریجی رخ می‌دهد، برای رسیدن به حداکثر میزان جوانه‌زنی زمان بیشتری مورد نیاز است (شکل ۱).

تفاوت‌های جوانه‌زنی توده علف هرز تاتوره ...



شکل ۱ - اثر متقابل شرایط رطوبت و دمای نگهداری بذور بر میزان جوانه‌زنی بذور علف‌هرز تاتوره بر روی جمعیت کرج.

H₁ (خاک خشک)، H₂ (خاک تناوب خشکی و رطوبت)، H₃ (خاک مرطوب)

دماهای نگهداری (T₁= 4)، (T₂=7)، (T₃=15)، (T₄= 23)

Figure 1 - Effect of storage temperatures on germination of datura collected from farms Karaj in three moisture levels

Drought treatments: H1, alternately wet and dry treatments: H2 and Moisture treatment: H3

Storage temperatures (T1=4), (T2 = 4 +7), (T3 = 4 +7 +15) and (T4 = 4 +7 +15 +23)

به خاک مرطوب جوانه‌زنی در تاریکی متوقف شد. بنابراین با اعمال تنش خشکی (در زمانی که بذور در بانک بذر قرار دارند) در این منطقه می‌توان خواب بذور را دستخوش تغییراتی قرار داده و نسبت به کنترل این علف‌هرز قبل از رشد گیاه زراعی اقدام نمود.

به‌طور کلی تحت تاثیر هر دو شرایط نور و تاریکی به ترتیب بیشترین میزان جوانه‌زنی را در خاک تناوب خشکی و رطوبت، شاهد بودیم و به‌خصوص این که با افزایش دما در آخرین تیمار دمایی نگهداری بذور (H₄) بیشترین مقدار دیده شد (شکل ۲).

همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، در خاک مرطوب بعد از اعمال تیمار دمایی دوم میزان جوانه‌زنی به صورت خطی اضافه گردید ولی در دو حالت خاک با محتوای رطوبت متناوب و خاک خشک تا تیمار دمایی سوم همچنان مقدار جوانه‌زنی صفر بود. با توجه به کاهش تفاوت میان جوانه‌زنی در نور و تاریکی، به نظر می‌رسد با افزایش دما نیاز نوری جهت جوانه‌زنی بذورهای تاتوره کاهش یافته باشد. این

بررسی تاثیر تیمارهای آزمایش بر جوانه‌زنی جمعیت

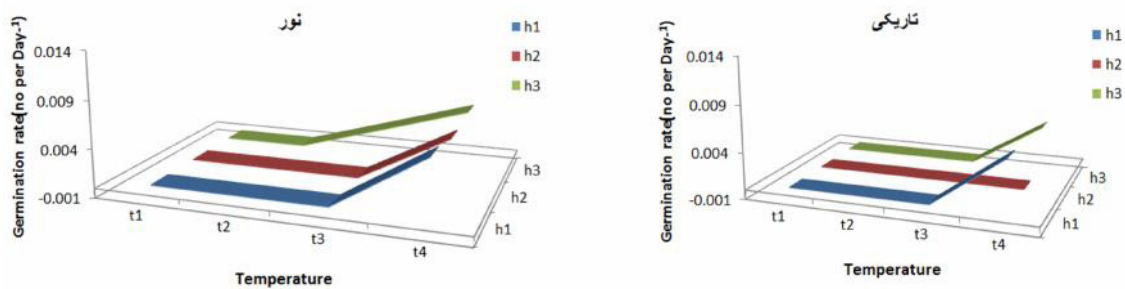
شیراز:

روند کلی نمودار جوانه‌زنی در جمعیت شیراز، همانند جمعیت کرج دارای روند افزایشی با افزایش دما بود، ولی در مقایسه با جمعیت کرج میزان جوانه‌زنی کمتری داشت.

میزان جوانه‌زنی در جمعیت شیراز در شرایط نور در تمام سطوح محتوای رطوبت خاک (H₁, H₂) نسبت به تاریکی متفاوت بود، در این جمعیت نکته قابل توجهی که وجود دارد این است که در شرایط تاریکی و خاک خشک (H₁) شاهد افزایش میزان جوانه‌زنی بودیم، که این پدیده می‌تواند به دلیل اقلیم خشک شرایط رشد بذر بر روی گیاه مادری باشد که سبب مقاومت بذور به شرایط محیطی خشک شده است، همان‌طور که ملاحظه می‌شود. علاوه بر خاک خشک در حالت خاک مرطوب (H₃) نیز در بذور جوانه‌زنی صورت گرفت، این در حالی بود که با تغییر رژیم رطوبتی از خاک دارای رطوبت متناوب

و دمای آزمون جوانه‌زنی بالاتر باشد، نیاز نوری برای جوانه زنی کمتر است.

مساله نشان می‌دهد که با کاهش سطح خواب، نیاز نوری برای جوانه‌زنی کاهش یافته است (شکل ۲). زمانی که سطح خواب در بذور تاتوره کاهش یابد



شکل ۲- اثر متقابل شرایط رطوبت و دمای نگهداری بذور و میزان جوانه‌زنی بذور علف‌هرز تاتوره بر روی جمعیت شیراز.

H₁(خاک خشک)، H₂(خاک تناوب خشکی و رطوبت)، H₃(خاک مرطوب)

دماهای نگهداری (T₁= 4)، (T₂=7)، (T₃=15)، (T₄= 23)

Figure 2 - Effect of storage temperatures on germination of datura collected from farms Shiraz in three moisture levels

Drought treatments: H1, alternately wet and dry treatments: H2 and Moisture treatment: H3

Storage temperatures (T₁=4), (T₂ = 4 +7), (T₃ = 4 +7 +15) and (T₄ = 4 +7 +15 +23)

References

فهرست منابع

- Batlla, D., R.L. Benech-Arnold. 2003.** A quantitative analysis of dormancy loss dynamics in *Polygonum aviculare* L. seeds. Development of a thermal time model based on changes in seed population thermal parameters. *Seed Sci.* 13. pp: 55–68.
- Batlla, D and R. L. Benech-Arnold. 2005.** Changes in the light sensitivity of buried *Polygonu aviculare* seeds in relation to cold-induced dormancy loss: development of a predictive model. *New Phytologist* .165. pp: 445–452.
- Batlla, D., A. Grundy, K. C. Dent, H. A. Clay and W. E. Finch-Savage. 2009.** A quantitative analysis of temperature-dependent dormancy changes in *Polygonum aviculare* seeds. *Weed Res.* 49. pp: 428–438.
- Benech-Arnold, R. L., R. A. Sanchez, F. Forcella, B. Kruk and C. M. Ghera. 2000.** Environmental control of dormancy in weed seed banks in soil. *Field Crops Res.* 67(2). pp: 105– 122.
- Chauhan, B. S. 2012.** Weed ecology strategies for dry-seeded rice in Asia. *Weed technology.* 26 (1). pp: 1-13.
- Dorado, J., E. Sousa, I.M. Calha, J.L. Gonzalez-Andujar, C. Fernandez-Quintanilla. 2009.** Predicting weed emergence in maize crops under two contrasting climatic conditions. *Weed Res.*49. pp: 251-260.
- Fenner, M., K. Thompson. 2006.** The ecology of seeds. Cambridge: Cambridge University Press. . pp: 260.
- Foley, M.E. 2002.** Introduction to the symposium on dormancy in seeds and vegetative propagules. *Weed Sci.* 50(2). pp: 214-214.
- Forcella, F., K.E. Oskoui and S.W. Wagner. 1993.** Application of weed seed bank ecology to low input crop management. *Ecological Applications.* 3. pp: 74-83.
- Forcella, F., R. L. Benech-Arnold, R. Sanchez and C. M. Ghera. 2000.** Modeling seedling emergence. *Field Crops Res.* 67. pp: 123-139.
- Ghadamyari, Sh., J. Mozafari, N. Sokhandan Bashir, L. Mosavi and F. Rakhshandehroo. 2011.** Synergistic effects of mechanical and chemical treatments on seed germination of Jimsonweed (*Datura stramonium* L.). *Iranian Journal of Biology.* 24(6) . pp: 809-817. (in Persian).
- Ghera, C. M., R. L. Benech-Arnold, E. H. Sattore and M. A. Marti´nez-Ghera. 2000.** Advances in weed management strategies. *Field Crops Res.* 67. pp: 95–104.
- Grundy, A. C., A. Mead and S. Burstion. 2003.** Modelling the emergence response of weed seeds to burial depth: interactions with seed density, weight and shape. *Journal of Applied Eco.* 40. pp: 757–770.
- Harrington, T. B. 2009.** Seed germination and seedling emergence of scotch broom (*Cytisus scoparius*). *Weed Sci.* 57. pp: 620-626.