مجله پژوهش علف‌های هرز
جلد۱، شماره۲، تابستان ۱۳۸۸
صفحات ۳۶- ۲۵

عوامل مؤثر بر جوانه زنی و خروج نشای بادبُر ((*Ceratocarpus arenarius* L. (Bluk.))

Factors affecting *Ceratocarpus arenarius* L. (Bluk.) seed germination and seedling emergence

اسماعیل ابراهیمی[۱]، سید وحید اسلامی[۲*]، سهراب محمودی[۲]، مجید جامی‌الاحمدی[۲]

چکیده :

علف هرز بادبر یکی از گونه‌های علف هرز مسئله‌ساز و سمج در دیم‌زارهای گندم، جو، عدس و نخود شمال خراسان است. به منظور تعیین اثرات نور، درجه‌حرارت، تنش شوری و خشکی و عمق دفن بذر بر قابلیت جوانه‌زنی بذر و سبز شدن این علف هرز، آزمایش‌هایی در آزمایشگاه تحقیقاتی دانشکدهٔ کشاورزی بیرجند انجام گرفت. بذور بادبر در شرایط روشنایی/تاریکی و تاریکی مداوم، جوانه‌زنی یکسانی داشت که نشانگر غیرفتوبلاستیک بودن این گونه است. بذور بادبر در دامنهٔ دمایی متناوب روز/شب آزمایش شده (۲۰/۱۰، ۲۵/۱۵ و ۳۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد) بیش از ۸۵٪ جوانه‌زدند و حداکثر جوانه‌زنی (۹۶٪) در دمای ۲۵/۱۵ درجه سانتی-گراد مشاهده شد. بذور بادبر قابلیت جوانه‌زنی خود را در سطوح بالای تنش خشکی و شوری حفظ کردند، به-طوری‌که میزان جوانه‌زنی آن در غلظت ۸۰۰ میلی‌مولار کلرید سدیم و پتانسیل اسمزی ۱- مگاپاسکال به ترتیب ۲۰ و ۲۵٪ بود که نشان می‌دهد این علف‌هرز به تنش خشکی و شوری مقاوم است. گیاهچه‌های بادبر در یک دامنهٔ اعماق دفن از صفر تا ۸ سانتی‌متر قادر به سبزشدن بوده و حداکثر سبزشدن (۹۴٪) در بذوری که در سطح خاک با سه لایه کاغذ صافی پوشانده شده بودند مشاهده شد. این نشان می‌دهد که سیستم‌های شخم حداقل و بدون شخم که بقایای گیاهی را در سطح خاک حفظ می‌کنند سبزشدن این علف‌هرز را افزایش خواهند داد.

واژه‌های کلیدی: جوانه‌زنی، سبزشدن، تنش شوری و خشکی، عمق دفن.

مقدمه

علف هرز بادبر (*Ceratocarpus arenarius* L. (Bluk.)) بومی اوراسیا بوده و توزیع اقلیم زیستی آن در نواحی خشک با بارندگی بین ۱۰۰ تا ۴۰۰ میلیمتر می‌باشد. این گیاه در ایران، در شمال، شمال غرب، غرب، مرکز، شمال شرق و شرق کشور مشاهده می‌شود. بادبر گیاهی است علفی و یکساله بهاره متعلق به خانواده چغندرقند (Chenopodiaceae) با ارتفاع حدود ۱۵ تا ۳۰ سانتیمتر که برگ‌های آن پوشیده از کرک‌های مخملی و خاردار می‌باشند (مظفریان، ۱۳۸۶). این گیاه یکی از علف‌های هرز مسئله ساز و سمج در مزارع دیم گندم، جو، عدس و نخود شمال خراسان است. یکی از خصوصیات بارز این گیاه این است که جزو علف‌های هرز غلطان است، بدین صورت که در پایان فصل رویش (اوایل پاییز) بوته این گیاه از محل اتصال ساقه به ریشه جدا و توسط باد به مناطق مجاور و اراضی کشاورزی منتقل می‌شود. بنابراین به دلیل خاصیت غلطان بودن و تسهیل در پراکنش، این علف

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۰۸/۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۱۱/۰۱

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز دانشگاه بیرجند
۲- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند *- نویسنده مسئول Email: s_v_eslami@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

هرز به یک علف هرز سمج و مشکل ساز در مزارع دیم شمال خراسان به خصوص در شهرستان قوچان تبدیل شده است. این علف هرز علاوه بر اینکه در مزارع دیم مشاهده می‌شود، در مراتع، مزارع آیش، حاشیه جاده‌ها و بستر رودخانه‌ها نیز به وفور یافت می‌شود (مشاهدات شخصی). تراکم بادبر در مزارع آیش به حدی بالاست که کشاورزان مجبورند قبل از کشت محصول، آن را آتش زده یا به نحوی از مزراع خارج کنند که این کار مستلزم وقت و هزینه زیادی است. وجود خارهای فراوان بر روی برگ‌ها ومیوه‌های بادبر، وجین دستی یا برداشت با دست در مزارع آلوده به آن را بی‌نهایت مشکل می کند.

جوانه زنی یک عامل کلیدی در تعیین موفقیت علف‌های هرز است و به وسیله چندین عامل محیطی از قبیل نور، دما، شوری خاک، pH و رطوبت تنظیم می‌شود (Chachalis and Ready, 2000; Taylorson, 1987). همچنین عمق دفن بذر، جوانه زنی و سبز شدن گیاهچه را از طریق رطوبت قابل دسترس، دما و نور تحت تاثیر قرار می‌دهد (Chauhan and Johnson, 2008a) . استقرار گیاهچه مرحله‌ای حساس در چرخه زندگی گیاهان است و جوانه زنی که اولین مرحله در این چرخه می‌باشد نقش تعیین کننده‌ای در استقرار گیاهچه دارد (Chauhan and Johnson, 2008b) . علی‌رغم خسارت بالای این علف هرز در مزارع دیم و توان بالای تهاجم آن، اطلاعات مدون علمی راجع به اکولوژی و بیولوژی آن در دسترس نیست. شناخت اکولوژی جوانه زنی و سبز شدن علف هرز بادبر نقش به سزائی در مدیریت و کنترل درازمدت آن خواهد داشت. لذا این مطالعه با هدف تعیین تاثیر نور، دما، تنش شوری و خشکی بر جوانه زنی و عمق دفن بذر بر سبز شدن گیاهچه بادبر انجام شد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اکولوژی جوانه زنی بذر وسبز شدن گیاهچه علف هرز بادبر، آزمایش‌هایی در آزمایشگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند اجرا گردید. بذور بادبر در آبان ۱۳۸۷ از مزارع شهرستان قوچان جمع آوری گردید. بذور در یک سطح تقریباً ۵ کیلومتر مربعی به طور تصادفی از تعدادی مزرعهٔ دیم انتخاب و جمع آوری گردید. بذور سپس تمیز گردیده و در دمای اتاق (۲۵ درجه سانتی‌گراد) تا زمان مصرف ذخیره شدند. وزن هزار دانهٔ بذور بادبر همراه با پوسته ۰/۴۶ ± ۵/۶ گرم و بدون پوسته ۲/۸ ± ۰/۴۶ گرم بود.

روش عمومی آزمایشات جوانه زنی

در آزمایشات مقدماتی جوانه زنی ابتدا بذور بادبر همراه با پوسته کشت گردیدند که کمتر از ۲٪ جوانه زنی داشتند و حذف پوستهٔ بذر موجب افزایش قابل ملاحظهٔ جوانه‌زنی شد که مشخص‌کنندهٔ وجود خواب فیزیکی در بذور بادبر (از نوع پوسته سخت) می‌باشد. لذا برای برطرف کردن خواب در کلیهٔ آزمایشات ، پوسته روی بذر با دست حذف گردید و احتیاط لازم برای جلوگیری از صدمه وارد شدن به بذور لحاظ شد. جوانه زنی بادبر با قرار دادن ۲۵ عدد بذر در پتری دیش‌های ۷ سانتی متری که حاوی کاغذ صافی و میزان ۵ میلی لیتر آب مقطر یا محلول مورد نظر بود، تعیین شد. جهت جلوگیری از تبخیر آب، پتری‌دیش‌ها به وسیله پارافیلم بسته شده و به ژرمیناتور در دمای متناوب ۱۵C/ ۲۵ (شب/روز) و دورهٔ نوری ۱۲ساعته برای ۱۴ روز منتقل شدند. برای ارزیابی تأثیر

Archive of SID

www.SID.ir

تاریکی مداوم بر جوانه زنی بذور، پتریدیش‌ها در دو لایه فویل آلومینیومی پیچیده شدند. شمارش بذرهای جوانه زده ۲۴ ساعت پس از شروع آزمایش انجام و تا پایان آزمایش به طور روزانه یادداشت گردید. معیار جوانه زنی، خروج ریشه‌چهٔ قابل رویت بود.

اثر نور و دما روی جوانه زنی

هدف از انجام این آزمایش یافتن دمای مطلوب و رژیم نوری مورد نیاز برای جوانه زنی بذور بادبر بود. جوانه زنی بذور در ژرمیناتور تحت دماهای متناوب شب/روز (۲۰/۱۰، ۲۵/۱۵ و ۳۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد) در دو رژیم روشنایی/تاریکی و تاریکی مداوم به مدت ۱۴ روز تعیین گردید. این دماهای متناوب به منظور انعکاس دامنهٔ تغییرات درجه حرارت در منطقهٔ شمال خراسان در دورهٔ زمانی بهار تا تابستان انتخاب گردیدند.

اثر تنش شوری و پتانسیل اسمزی روی جوانه زنی

تاثیر شوری روی جوانه زنی بذر بادبر با استفاده از محلول کلرید سدیم (NaCl) در غلظت‌های صفر (شاهد)، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۸۰، ۱۶۰، ۳۲۰، ۶۴۰ و ۸۰۰ میلی‌مولار ارزیابی گردید. در پایان این آزمایش به منظور این که مشخص شود آیا عدم جوانه‌زنی بذور به دلیل سمیت یونی بوده یا صرفاً به علت کاهش پتانسیل اسمزی بوده است، بذور جوانه‌نزده در غلظت ۸۰۰ میلی‌مولار مجدداً در آب مقطر قرار داده شده و در ژرمیناتور قرار گرفتند (آزمایش بازیابی[1]). به منظور اعمال شرایط خشکی محلول‌های با پتانسیل اسمزی معادل صفر، ۰/۱-، ۰/۲-، ۰/۴-، ۰/۶-، ۰/۸- و ۱/۰- مگاپاسکال با حل کردن صفر، ۷/۲۴ ، ۱۱/۲۲، ۱۶/۹۴، ۲۱/۳۶، ۲۵/۱۰ و ۲۸/۴۰ گرم پلی اتیلن گلیکول (PEG) ۶۰۰۰ در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر تهیه شدند.

اثر عمق دفن بذر روی سبز شدن گیاهچه

اثر عمق دفن (کاشت) بذر بر درصد نهایی سبز شدن بذر بادبر در یک آزمایش گلدانی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در اتاقک رشد با دمای ۲۵/۱۵ درجه سانتیگراد (شب / روز) و پریود نوری ۱۲ ساعته به مدت ۳۰ روز تعیین گردید. تعداد ۵۰ عدد بذر در هر گلدان در اعماق مختلف صفر (قرارگیری بذر در سطح خاک با پوشاندن بذور با استفاده از ۳ لایه کاغذ صافی و بدون پوشاندن بذور)، ۰/۵، ۱، ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ سانتی‌متر کاشته شد و رطوبت گلدان‌ها در حد ظرفیت نگهداری آب گلدان با آبیاری از پایین گلدان‌ها حفظ شد. گلدان‌ها به طور روزانه مورد بازدید قرار گرفته و هر روز گیاهان سبز شده پس از شمارش از سطح خاک قطع شد. معیار سبز شدن، ظهور گیاهچه در سطح خاک بود. در پایان آزمایش بذور سبز نشده در بیشترین عمق دفن (۱۰ سانتی‌متر) مجدداً با عبور خاک گلدان از الک بازیابی شده و وضعیت بذور مورد بازبینی قرار گرفت.

تجزیه آماری

کلیه آزمایشات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام گردید. مقادیر جوانه زنی در غلظت‌های مختلف شوری و پتانسیل اسمزی با استفاده از یک مدل لجستیک سه پارامتری (Chauhan *et al.*, 2006a) توسط نرم افزار SigmaPlot 11.0 برازش داده شدند. مدل مذکور عبارت بود از:

$$G\ (\%) = G_{max}/\{1 + (x/x_{50})^{G_{rate}}\}$$

1- Recovery

www.SID.ir

دراین معادله G درصد جوانه زنی در غلظت‌های مختلف شوری یا پتانسیل اسمزی x، G_{max} حداکثر درصد جوانه زنی، x_{50} غلظت کلرور سدیم و یا پتانسیل اسمزی لازم جهت ۵۰٪ بازدارندگی حداکثر جوانه زنی و G_{rate} نشانگر شیب مدل می‌باشد. اطلاعات مربوط به درصد سبز شدن گیاهچه از اعماق مختلف خاک با استفاده از یک مدل سیگموئیدی کاهشی (Chauhan and Johnson, 2008a) توسط نرم افزار SigmaPlot 11.0 برازش داده شدند:

$$E(\%) = E_{max}/(\exp(-(x-x_{50})/E_{rate}))$$

در این مدل E درصد سبزشدن گیاهچه از عمق کاشت x، E_{max} حداکثر درصد سبز شدن گیاهچه، x_{50} نشان دهندهٔ عمق کاشتی است که باعث کاهش ۵۰ درصدی در سبز شدن می‌گردد و E_{rate} شیب مدل را نشان می‌دهد. کلیهٔ آزمایشات دو بار تکرار شد و نتایج نشان‌داده‌شده، میانگین دو بار آزمایش می‌باشد، چراکه اثر متقابلی بین زمان آزمایش و تیمار وجود نداشت. آنالیز واریانس در مورد کلیهٔ آزمایشات انجام گرفت.

نتایج و بحث

تاثیر دما و نور روی جوانه زنی

نتایج تجزیهٔ واریانس نشان داد که اثر دما بر جوانه زنی بذور بادبر (بدون پوسته) در سطح ۵٪ معنی‌دار بوده ولی اثر نور و اثر متقابل نور و دما غیرمعنی‌دار بود (داده‌ها نشان داده نشده‌اند). میزان جوانه زنی بادبر در شرایط روشنایی/تاریکی و تاریکی مداوم یکسان بود. قرارگیری در معرض نور موجب شکست خواب در بذور برخی علف‌های هرز می‌شود، اما گونه‌هایی وجود دارند که نور تأثیری بر جوانه‌زنی آن‌ها نداشته و یا حتی موجب جلوگیری از جوانه‌زنی می‌شود. در یک تحقیق مشخص شد در بین ۴۴ گونهٔ علف‌هرز، جوانه‌زنی ۲۴ گونه توسط نور تشویق شد، در حالی که جوانه‌زنی ۲۰ گونه باقی‌مانده توسط شرایط نور یا تاریکی تحت تأثیر قرار نگرفت (Milberg *et al.*, 1996). همچنین در سایر تحقیقات نیز مشخص شد که جوانه‌زنی علف‌های هرزی همچون *Caperonia palustris* (L.) St. Hil. (Koger *et al.*, 2004)، *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. ، *Alopecurus myosuroides* Huds, *Setaria glauca* (L.) P. Beauv (Buhler, 1997)، *Atriplex stocksii* Boiss. (Khan and Rizvi, 1994)، *Suaeda fruticosa* Forssk. (Khan and Ungar, 1997) توسط نور تحت تأثیر قرار نگرفت. گونه‌هایی که نور جوانه‌زنی آن‌ها را تشویق می‌کند، معمولاً از بذور ریزی برخوردار بوده و گونه‌های بذر درشت غالباً برای جوانه‌زنی به نور حساسیت ندارند (Milberg *et al.*, 2000; Schutz *et al.*, 2002) . به علاوه گزارش شده گونه هایی که دارای پوسته سخت می‌باشند برای جوانه زنی وابسته به نور نیستند (Chauhan *et al.*, 2006b, Chauhan and Johnson, 2008a) و ظاهراً بادبر از این قاعده مستثنی نیست. عدم واکنش جوانه زنی بذور بادبر به نور نشان دهنده این است که بذور این گونه علف هرز فتوبلاستیک نبوده و این قابلیت را دارند که در زیر بقایای گیاهی یا بعد از دفن شدن در خاک یا حتی بعد از بسته شدن کانوپی گیاهان زراعی جوانه بزنند.

Archive of SID

www.SID.ir

بذور بادبر در دامنهٔ دماهای متناوب شب/روز ۲۰/۱۰، ۲۵/۱۵ و ۳۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد توانستند بیش از ۸۵٪ جوانه بزنند و حداکثر جوانه زنی (۹۶٪) در دمای ۲۵/۱۵ درجه سانتی گراد حاصل شد. (شکل ۱). به نظر می‌رسد بذور بادبر در زمان رسیدگی تنها خواب فیزیکی (پوسته‌ای) داشته و در صورت حذف پوسته، سطح بالایی از جوانه‌زنی را بلافاصله پس از رسیدگی نشان می‌دهند. حفظ قابلیت جوانه زنی بذور بادبر در دامنه دماهای آزمایش شده نشان می‌دهد که این گونه بسته به وضعیت خواب و رطوبت خاک می‌تواند در شرایط دمایی متفاوت بهار و اوایل تابستان به خوبی جوانه زده و تولید بذر نماید.

تاثیر تنش شوری روی جوانه زنی

شوری تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر جوانه‌زنی بذور بادبر گذاشت. مدل لجستیک سه پارامتری به کار رفته اطلاعات جوانه زنی این علف هرز را که در غلظت های مختلف کلرید سدیم به دست آمده بود به خوبی برازش نمود (شکل ۲). جوانه زنی بذور بادبر در غلظت صفر تا ۴۰ میلی مولار بیش از ۹۰٪ و در غلظت ۸۰ و ۱۶۰ میلی مولار بیش از ۷۵٪ بود. با افزایش بیشتر شوری جوانه‌زنی شدیداً کاهش یافت، به طوری‌که در غلظت ۳۲۰، ۶۴۰ و ۸۰۰ میلی مولار میزان جوانه زنی به ترتیب ۵۷، ۳۳ و ۲۰٪ ثبت گردید. مدل برازش شده، غلظتی از نمک کلرید سدیم را که برای کاهش ۵۰ درصدی حداکثر جوانه زنی نیاز بود ۴۰۱/۲ میلی‌مولار برآورد نمود. میزان جوانه زنی بالای بادبر در غلظت های مختلف شوری اشاره به این دارد که علف هرز بادبر در مرحلهٔ جوانه زنی مقاومت بالایی به تنش شوری دارد و می‌توان آن را جزو گیاهان هالوفیت به حساب آورد. شاهد این مدعا جوانه‌زنی تنها ۷ درصدی *Sonchus oleraceus* L. (Chauhan *et al*., 2006a)، جوانه‌زنی ۲ درصدی *Galium tricornutum* Dandy (Chauhan *et al*., 2006b) و جوانه‌زنی ۲۷ درصدی *Caperonia palustris* (L.) St. Hil. (Koger *et al*., 2004) در شوری ۱۶۰ میلی‌مولار در مقایسه با جوانه‌زنی بیش از ۷۵ درصد بادبر در همین شوری است. بیشترین جوانه زنی گیاه هالوفیت *Salicornia rubra* Nels. نیز در آب مقطر بود و با افزایش در غلظت کلرید سدیم، جوانه زنی کاهش یافت و تنها ۱۵٪ بذور در غلظت ۱۰۰۰ میلی مولار کلرید سدیم جوانه زدند (Khan *et al*., 2002) . وقتی که بذور جوانه نزده در غلظت ۸۰۰ میلی‌مولار، به درون آب مقطر انتقال داده شدند (آزمایش بازیابی) ۵۰٪ از بذور جوانه زدند. با توجه به این که سایر بذور به دلیل آلوده شدن به قارچ *Rhizopus* spp. جوانه نزدند، می‌توان نتیجه گرفت که جوانه نزدن بذور در مجاورت محلول نمک، به دلیل سمیت یونی نبوده و صرفاً اثر منفی آن بر جوانه‌زنی، به دلیل کاهش شدید پتانسیل اسمزی بوده است. بر طبق نظر دانشمندان بذور گیاهان هالوفیت قادر هستند که قوه نامیه خود را در طول دوره ای که در معرض شرایط شوری بالا قرار می‌گیرند حفظ نمایند و بعد از اینکه شوری کاهش یافت مجددا جوانه بزنند (Keiffer and Ungar, 1995)، هر چند ظرفیت بازیابی گیاهان هالوفیت در شرایط تنش شوری متفاوت است (Khan and Ungar, 1997) . به نظر می‌رسد بخش قابل ملاحظه‌ای از بذور بادبر در خاک

Archive of SID

www.SID.ir

های با شوری بالا قادر به جوانه‌زنی خواهند بود که این می‌تواند یک خصوصیت مهم برای توسعه این گونه در مناطق شور بوده و تهدیدی جدی برای گیاهان زراعی مانند چغندرقند، پنبه، گلرنگ وغلات تلقی می‌گردد، چراکه در مناطق شوری که این علف هرز توسعه یافته است، تولید گیاهان زراعی نه تنها توسط شوری بلکه توسط رقابت با علف هرز بادبر که مقاومت بالاتری به شوری دارد نیز محدود می‌گردد.

تاثیر پتانسیل اسمزی روی جوانه زنی

مدل لجستیک سه پارامتری به کار رفته ($G(\%) = ۹۳,۳۵ / [۱ + (x/ ۰,۶۹)^{۲,۲۸}]$) اطلاعات جوانه زنی این علف هرز را که در پتانسیل‌های مختلف اسمزی به دست آمده بود به خوبی برازش نمود (شکل ۳). جوانه زنی بادبر در پتانسیل اسمزی صفر ۹۶٪ بود و حتی در پتانسیل اسمزی ۰/۴- مگاپاسکال در حدود ۸۰٪ جوانه‌زنی داشت. کاهش بیشتر پتانسیل اسمزی موجب کاهش قابلیت جوانه‌زنی بادبر گردید، به طوری که در پتانسیل اسمزی ۱- مگاپاسکال به ۲۵٪ کاهش یافت. مدل برازش شده، پتانسیل اسمزی که برای کاهش ۵۰ درصدی حداکثر جوانه زنی نیاز بود ۰/۶۹- مگاپاسکال برآورد نمود. نتایج این تحقیق حاکی از سطح بالایی از مقاومت به خشکی در این گونه علف هرز است، چراکه در تحقیقی مشابه بر روی علف هرز *Caperonia palustris* L. که گونه‌ای مقاوم به خشکی معرفی گردیده مشاهده شد که جوانه‌زنی آن در پتانسیل اسمزی ۰/۸- مگاپاسکال در حدود ۹٪ بود (Koger *et al.*, 2004) ، حال آن که علف هرز بادبر در پتانسیل اسمزی ۱- مگاپاسکال حدود ۲۵٪ جوانه‌زنی داشت. لذا می‌توان انتظار داشت که بادبر در اوایل بهار از حداقل رطوبت موجود در خاک جهت جوانه زنی استفاده نموده سریعاً در گیاهان زراعی به خصوص در دیم‌زارها که اغلب با مشکل خشکی مواجه هستند غالب شود. استقرار سریع‌تر گیاهچه های این علف هرز در شرایط دیم، این گونه علف هرز را به یک رقیب جدی جهت جذب آب و نور نسبت به گیاه زراعی تبدیل خواهد کرد.

تاثیر عمق دفن بر روی سبز شدن گیاهچه

مدل سیگموئیدی سه پارامتری به کار برده شده اطلاعات سبز شدن این علف هرز را که در اعماق مختلف خاک به دست آمده بود به خوبی برازش نمود (شکل ۴). گیاهچه‌های بادبر توانستند از اعماق صفر تا ۸ سانتی متری سبز شوند و بیشترین میزان سبز شدن گیاهچه ها از عمق صفر (بدون پوشاندن با کاغذ صافی) تا ۲ سانتیمتری به دست آمد که از ۶۵ تا ۸۵/۵٪ متغیر بود. با افزایش عمق دفن بذر میزان سبز شدن گیاهچه ها کاهش یافت به طوری که در عمق ۴ و ۶ سانتیمتری به ترتیب ۴۱/۱۱ و ۲۰٪ گیاهچه‌ها سبز شدند و هیچ گیاهچه‌ای از عمق ۸ و ۱۰ سانتیمتری سبز نشد . مدل برازش شده، عمقی که برای کاهش ۵۰ درصدی حداکثر سبز شدن نیاز بود را ۳/۷ سانتی‌متر برآورد کرد. کاهش سبز شدن گیاهچه ها در سطح خاک (عمق صفر- بدون پوشاندن با کاغذ صافی) نسبت به عمق ۰/۵ سانتیمتری می‌تواند به دلیل تماس ضعیف بذر با خاک وکاهش رطوبت قابل دسترس، در نتیجه خشک شدن سریع سطح خاک باشد. بازیابی مجدد بذوری که در عمق ۱۰ سانتیمتری دفن شده بودند نشان داد که هیچ‌کدام از بذور سالم

Archive of SID

www.SID.ir

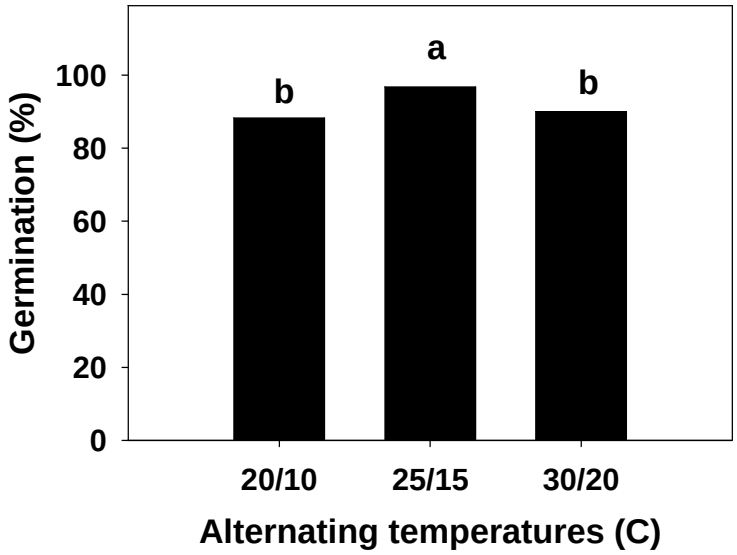
باقی نمانده و از بین رفته بودند. این نکته نشان می‌دهد که بذور دفن شده در این عمق خاک دچار جوانه زنی مرگبار[1] شده و نتوانسته‌اند به سطح خاک برسند. کاهش سبز شدن گیاهچه به دلیل افزایش عمق در چندین گونه علف هرز گزارش شده است (Benvenuti *et al*. 2001, Chauhan *et al*. 2006b).

بذور درشت‌تر با ذخایر کربوهیدراتی کافی می‌توانند از اعماق بیشتر سبز شوند (Baskin and Baskin, 1998) . به عبارت دیگر بذور درشت گونه هایی مانند بادبر که دارای ذخایر انرژی کافی هستند می‌توانند از اعماق بیشتر سبز شوند. کاهش جوانه زنی با افزایش عمق ممکن است به دلیل افزایش CO_2 حاصل از فعالیت بیولوژیکی خاک و انتشار آهسته‌تر گازها، که رابطه عکس با عمق دفن دارد، باشد (Benvenuti and Macchia, 1995) . کاهش نوسانات دمایی با افزایش عمق دفن می‌تواند دلیل دیگری برای کاهش سبز شدن علف‌های هرز از اعماق بیشتر باشد (Roberts and Totterdell, 1981). نکتهٔ جالب توجه در این آزمایش این بود که بذور موجود در سطح خاک که زیر ۳ لایه کاغذ صافی قرار داده شدند به میزان ۹۴٪ سبز کردند، که این می‌تواند به دلیل تماس بهتر بذر با سطح خاک و حفظ رطوبت توسط کاغذ صافی باشد. این یافته نشان می‌دهد که حفظ بقایا در سطح خاک میزان سبزشدن این علف هرز را افزایش خواهد داد.

همان‌طور که ذکر شد این علف هرز در تمام دماهای آزمایش شده، قابلیت جوانه‌زنی بالای ۸۵٪ داشت و علاوه بر جوانه‌زنی در شرایط روشنایی، در شرایط تاریکی مطلق نیز قابلیت جوانه‌زنی بالایی داشت. بادبر مقاومت بالایی به تنش شوری و خشکی در مرحلهٔ جوانه‌زنی و رشد اولیهٔ گیاهچه داشته و در مزارع دیم کشور که خشکی و شوری یک معضل عمده در اغلب آن‌ها محسوب می‌شود، قادر به غالبیت می‌باشد. نتایج این تحقیق همچنین نشان می‌دهد در مزارعی که هیچ گونه عملیات‌خاک ورزی صورت نمی‌گیرد یا عملیات شخم به طور سطحی انجام می‌شود، بخش زیادی از بذور بادبر بعد از ریزش از روی گیاه مادری در سطح خاک یا در زیر بقایای گیاهی باقی می‌مانند که نهایتاً باعث تسهیل در سبزشدن بذور می‌گردد. به نظر می‌رسد انجام عملیات خاک‌ورزی که بتواند بذور این علف هرز یکساله را که فاقد اندام‌های رویشی هستند به عمق بیش از ۸ سانتی متر منتقل کنند خواهد توانست از سبز شدن گیاهچه‌های این علف هرز جلوگیری نماید. در این مطالعه تاثیر تنش آب و شوری به طور جداگانه بررسی شدند؛ ولی ترکیب این دو فاکتور می‌تواند تاثیر متفاوتی روی جوانه زنی بذر بادبر داشته باشد. بنابراین تحقیقات بیشتر جهت آگاهی از ترکیب اثرات این دو فاکتور روی جوانه زنی و استقرار گیاهچه بادبر ضروری است. در کل نتایج این تحقیق حکایت از سرسختی و سمج بودن این علف هرز در مرحلهٔ جوانه‌زنی و رشد اولیهٔ گیاهچه دارد. علاوه بر این خصوصیات، غلطان بودن این علف هرز، قابلیت مهاجم بودن آن را افزایش داده است، لذا تلاش بیشتر محققین در جهت شناخت کولوژی و بیولوژی این علف هرز برای کنترل مؤثر آن ضروری است.

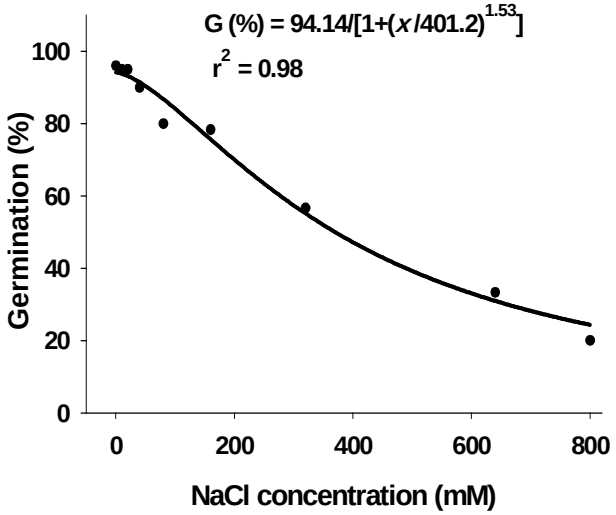
1- Fatal germination

www.SID.ir



شکل ۱. تاثیر دماهای متناوب (روز/شب) بر جوانه زنی بذور بدون پوسته بادبر؛ ستون‌های فاقد حرف مشترک دارای اختلاف معنی‌دار بر اساس آزمون LSD در سطح ۵٪ می‌باشند.

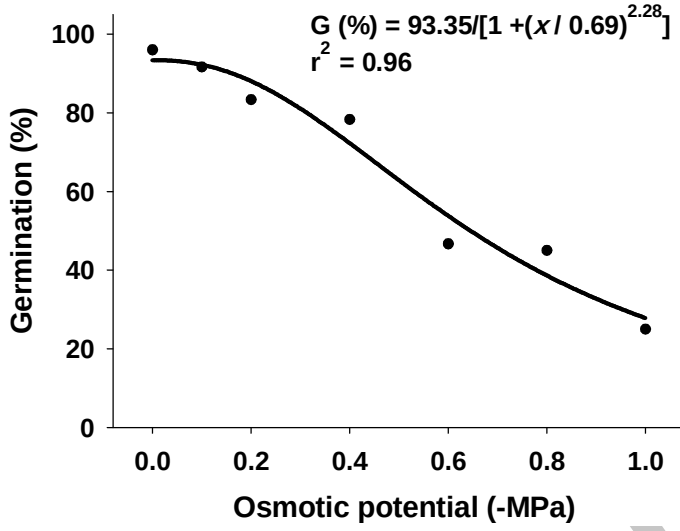
Figure 1. Effect of alternating temperatures (day/night) on germination of *Ceratocarpus* dehulled seeds; vertical bars without similar words represent significant difference based on LSD5%.



شکل۲. تاثیر غلظت کلرور سدیم بر جوانه زنی بذور بدون پوسته بادبر تیمار شده در دمای ۲۵/۱۵ درجه سانتیگراد روشنایی/تاریکی با فتوپریود ۱۲ ساعته؛ خط رسم شده نمایانگر مدل لجستیک سه‌پارامتری برازش‌داده‌شده به اطلاعات است.

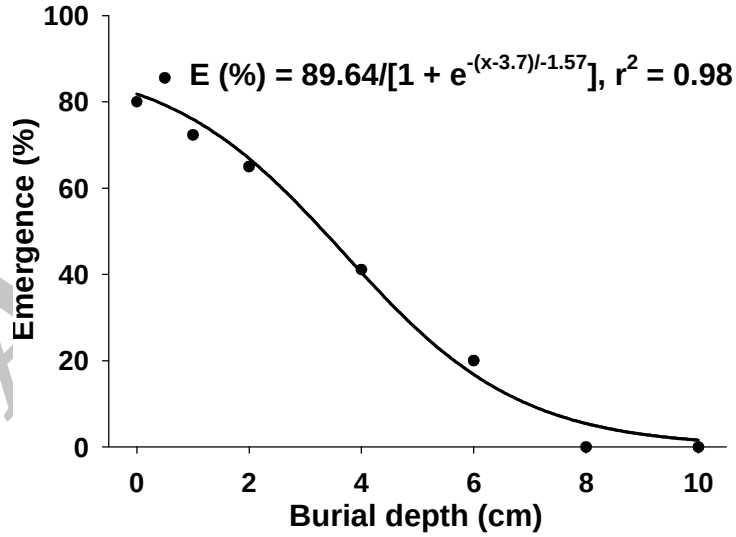
Figure 2. Effect of sodium chloride concentration on germination of *Ceratocarpus* dehulled seeds incubated at 25/15C light/dark with 12-h photoperiod; line represents the functional three-parameter logistic model fitted to the data.

www.SID.ir



شکل۳. تاثیر پتانسیل اسمزی بر جوانه زنی بذور بدون پوسته بادبر تیمار شده در دمای ۲۵/۱۵ درجه سانتیگراد روشنایی/تاریکی با فتوپریود ۱۲ ساعته؛ خط رسم شده نمایانگر مدل لجستیک سه‌پارامتری برازش‌داده‌شده به اطلاعات است.

Figure 3. Effect of osmotic potential on germination of *Ceratocarpus* dehulled seeds incubated at 25/15C light/dark with 12-h photoperiod; line represents the functional three-parameter logistic model fitted to the data.



شکل۴ . تاثیر اعماق دفن بذور بدون پوسته بادبر بر روی سبز شدن گیاهچه در دمای ۲۵/۱۵ درجه‌سانتی‌گراد (روز/شب) با فوتوپریود ۱۲ ساعته؛ بذور عمق صفر (سطح خاک) بدون پوشاندن با کاغذ صافی بر سطح خاک قرار داده شدند؛ خط رسم شده نمایانگر مدل سیگموئیدی برازش داده‌شده به اطلاعات است.

Figure 4. Effect of burial depths of *Ceratocarpus* dehulled seeds on seedling emergence in a growth chamber at 25/15 C day/night temperatures with a 12-h photoperiod for 30 days after planting; seeds placed on soil surface (0cm depth) were not covered by filter paper; line represents the sigmoidal decay-curve model fitted to the data.

www.SID.ir

فهرست منابع

Reference

مظفریان، و. ۱۳۸۶. فلور ایران (تیرهChenopodiaceae). انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور. شماره۱۹.

Baskin, C. C., and J. M. Baskin. 1998. Seeds: Ecology, Biogeography, and evaluation of Dormancy and Germination. San Diego, CA, Academic. 666p.

Benvenuti, S., and M.. Macchia. 1995. Hypoxia effect on buried weed seed germination. Weed Res. 35,343-351.

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

Buhler, D. D. 1997. Effects of tillage light environment on emergence of 13 annual weeds. Weed Technol. 11:496-501.

Chachalis, D. and K. N. Ready. 2000. Factors affecting *Campsis radicans* seed germination and seedling emergence. Weed Science. 48: 212-216

Chauhan, B. S., Gill, G. & Preston, C. 2006a. Factors affecting seed germination of annual sowthistle (*Sonchus oleraceus*) in southern Australia. Weed Sci. 54:658–668.

Chauhan, B. S., Gill, G. & Preston, C. 2006b. African mustard (*Brassica tournefortii*) germination in southern Australia. Weed Sci. 54:891–897.

Chauhan, B. S. and D. E. Johnson. 2008a. Seed germination and seedling emergence of giant sensitiveplant (*Mimosa invisa*). Weed Sci. 56:244-248.

Chauhan, B. S. and D. E. Johnson. 2008b. Seed germination and seedling emergence of Nalta Jute (*Corchorus olitorius*) and Redweed (*Melochia concatenate*): Important broadleaf weeds of the tropics. Weed Sci. 56:814-819.

Keiffer, C.W. and I.A. Ungar. 1995. Germination responses of halophyte seeds exposed to prolonged hypersaline conditions. In: Khan M.A. and I.A. Ungar eds. *Biology of salt tolerant plants*. Karachi: Department of Botany, University of Karachi, 43 -50.

Khan, M.A. & Rizvi, Y. 1994. Effect of salinity, temperature, and growth regulators on the germination and early seedling growth of *Atriplex griffithii* var. stocksii. Can. J. Bot. 72: 475–479.

Khan, M. A., & Ungar, I. A. 1997. Effect of thermoperiod on recovery of seed germination of halophytes from saline conditions. .Am. J. Bot. 84: 279–283.

Khan, M. A., B. Gul, and D.J.Weber. 2002. Seed Germination in the Great Basin halophyte *Salsola iberica*. J. Bot. 80: 650-655.

Koger, C. H., K. N. Reddy, & Poston, D. H. 2004. Factors affecting seed germination, seedling emergence, and survival of texasweed (*Caperonia palustris*). Weed Sci. 52:989–995.

Milberg, P., Andersson, L. & Noronha, A. 1996. Seed germination after short-duration light exposure: implications for the photo-control of weeds. J. Appl. Ecol. 33:1469–1478.

Milberg, P., Andersson, L. & Thompson, K. 2000. Large-seeded species are less dependent on light for germination than small-seeded ones. Seed Sci. Res. 10:99–104.

Roberts, E. H., and S. Totterdell. 1981. Seed dormancy in *Rumex* species in response to environmental factors. Plant Cell Eviron. 4,97-106.

Archive of SID

www.SID.ir

Schutz, W., Milberg, P. & Lamont, B. B. 2002. Seed dormancy, after-ripening and light requirements of four annual Asteraceae in South-western Australia. Ann. Bot. 90: 707-714.

Taylorson, R. B. 1987. Environmental and chemical manipulation of weed seed dormancy. Review of Weed Sci. 3: 135–154.

Archive of SID

www.SID.ir