نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۵، شماره ۱، بهار ۱۳۹۰، ص. ۹۱-۸۳

Journal of Plant Protection
Vol. 25, No. 1, Spring 2011, P. 83-91

تأثیر عوامل محیطی بر روی جوانه‌زنی و سبز شدن سس شرقی (*Cuscuta monogyna* Vahl)

اسماعیل ابراهیمی[۱*] - سید وحید اسلامی[۲] - اسکندر زند[۳]

تاریخ دریافت: ۸۹/۵/۱۳
تاریخ پذیرش: ۹۰/۱/۲۹

چکیده

به منظور مطالعهٔ تأثیر عوامل محیطی (نور، دما، تنش شوری و خشکی، اسیدیته و عمق دفن بذر) بر روی جوانه‌زنی و سبز شدن سس شرقی آزمایشهایی در آزمایشگاه تحقیقاتی دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه بیرجند در سال ۱۳۸۸ انجام گردید. نتایج نشان داد که بذور این علف‌هرز انگل در دو شرایط نور/تاریکی و تاریکی مداوم جوانه‌زنی یکسانی داشتند که بیانگر غیر فتوبلاستیک بودن بذور این گونه است. بذور این علف‌هرز توانستند در دامنه وسیعی از دماهای آزمایش شده شب/روز (۱۰/۵، ۲۰/۱۰، ۲۵/۱۵، ۳۰/۲۰ و ۳۵/۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد) در دو رژیم نور/تاریکی و تاریکی مداوم به طور میانگین بیشتر از ۸۴٪ قابلیت جوانه‌زنی داشته باشند و حداکثر جوانه‌زنی (۹۸/۳٪) در دمای متناوب ۱۵/۲۵ درجه سانتی‌گراد صورت گرفت. این علف‌هرز تا سطح بالایی از شوری قابلیت جوانه‌زنی خود را حفظ کرده و حتی در غلظت ۳۲۰ میلی‌مولار کلریدسدیم ۶۶/۷٪ جوانه‌زنی داشت، هر چند که جوانه‌زنی آن در غلظت ۶۴۰ میلی‌مولار متوقف شد. جوانه‌زنی بذور اگرچه تا پتانسیل اسمزی ۰/۴- مگاپاسکال بیش از ۸۰٪ بود، اما افزایش بیشتر تنش خشکی منجر به کاهش شدید جوانه‌زنی گردید. بذور سس شرقی در دامنه اسیدیته ۴ تا ۱۰ به طور متوسط بیش از ۹۰٪ جوانه زدند و جوانه‌زنی زیاد تحت تأثیر اسیدیته قرار نگرفت. عمق دفن بذر به شدت سبز شدن بذور سس شرقی را تحت تأثیر قرار داد، به طوری‌که هیچ گیاهچه‌ای از بذور دفن شده در عمق بیشتر از ۳ سانتی‌متر سبز نگردید و حداکثر سبز شدن (۱۰۰٪) مربوط به بذوری بود که در سطح خاک در زیر دو لایه کاغذ صافی کشت شدند. اطلاعات این مطالعه برای پیش‌بینی پتانسیل این گونه علف‌هرز برای انتشار به مناطق جدید مفید خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: سس شرقی، اکولوژی علف‌هرز، علف‌های هرز انگل، عمق دفن

مقدمه

به طور کلی گیاهان اتوتوروف (خود غذا ساز) هستند، و همه منابع مورد نیاز خود را از محیط به دست می‌آورند. ولی، حدود ۱٪ از گیاهان نهاندانه انگل هستند و به منابع گیاهی دیگر وابسته هستند (۲۳). مشخصهٔ تمام گیاهان انگل این است که دارای مکینه می‌باشند که به اتصال به میزبان و انگلی کردن آن کمک می‌کند (۴). جنس سس که تقریباً دارای ۱۷۰گونه مختلف می‌باشند و در سراسر دنیا انتشار یافته انگل اجباری گیاهان هستند (۱۹). گونه‌های مختلف سس متعلق به خانواده Cuscutaceae می‌باشند و انگل ساقه و برگ گیاهان زراعی مانند یونجه، گوجه‌فرنگی، چغندرقند، هویج، مارچوبه، فلفل، پیاز، گلرنگ، خربزه، خیار، سیب زمینی‌شیرین وگیاهان و درختچه‌های زینتی مانند برگ نو و انواع درختان مانند مرکبات، انار، انگور و علف‌های هرز پهن برگی مانند خارشتر، خرفه و تاجریزی هستند (۱۶). علف‌هرز انگلی سس شرقی بر روی درخت زینتی نارون[۴] نیز فعالیت انگلی دارد (مشاهدات شخصی). گونهٔ سس شرقی[۵] انگل درختان میوه می‌باشد. این گونه نسبت به بقیه گونه‌های سس دارای ساقه‌های نسبتاً قطوری می‌باشد. گیاهچه‌های این گونه اطراف ساقه و برگهای گیاه میزبان می‌پیچند و به بافت و سیستم آوندی گیاه نفوذ می‌کنند (۱). سس شرقی یا سس درختی گیاه یکساله‌ای است که فاقد برگ و ریشه و بدون کلروفیل می‌باشد و به وسیله بذر و قطعات ساقه تکثیر می‌شود (۱). اگر یک قطعه سس روی گیاه میزبان قرار گیرد بلافاصله شروع به رشد می‌کند. سس علاوه بر آنکه انگل گیاهان سبز است و از شیره‌ی پرورده‌ی آنها تغذیه می‌کند، سبب انتقال بیماریهای گیاهی و ویروسهای مختلف از گیاهی به گیاه دیگر می‌شود (۱). سس شرقی روی رشد، عملکرد، تولید و فتوسنتز درختان آلوده مانند انار و انگور تأثیر منفی دارد (۳۲ و ۲۲). اندازه بذر در این گونه نسبت به سایر

۱ و ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد شناسایی و مدیریت علف‌های هرز و استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند
(* - نویسنده مسئول: (Email: eebrahimi82@yahoo.com
۳-دانشیار بخش تحقیقات علف‌های هرز، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

4 - *Ulmus campestris* L.
5 - *Cuscuta monogyna* Vahl

گونه‌های سس بزرگتر (۱/۸۷میلی‌متر) می‌باشد (۱۷). جنس سس قادر است تا ۱۶۰۰۰ بذر در هر گیاه تولید کند (۳۱).

بر خلاف علف‌های هرز نیمه انگل مانند جنسهای گل جالیز[1] یا علف جادو[2] گونه‌های سس برای تحریک جوانه‌زنی به ترشحات ریشه گیاه میزبان نیاز ندارند (۳۵ و ۹). بذور سس می‌توانند توسط آب آبیاری، انسان، بذور گیاهان زراعی آلوده به سس و حیوانات به مناطق دیگر انتقال یابند (۳۲). پس از استقرار بانک بذر علف‌هرز انگلی سس، کنترل آن بسیار مشکل خواهد بود. بذور سس می‌توانند در خاک برای ۲۰ سال یا بیشتر از آن زنده بمانند و در طول فصل گرم به طور پیوسته جوانه زده وسبز شوند (۲۴). پرادر و تیرل (۲۸) گزارش کردند که حداکثر جوانه‌زنی گونه‌ای سس[3] در دمای ۲۵ تا ۲۸ درجهٔ سانتی‌گراد صورت گرفت. نیازی (۲) گزارش کرد که بهترین دما برای جوانه‌زنی بذور ترشک[4] تاج خروس ریشه قرمز[5]، گونه‌ای سس، ماستونک[6] و تلخ بیان[7] ۱۵ تا ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد می‌باشد. هاتچینسون و اشتون (۲۰) در مطالعه‌ای بذور سس زراعی[8] را در اعماق مختلف کشت کردند که اکثریت بذور از عمق سه سانتی‌متری و کمتر از آن سبز شدند. علیرغم خسارت بالای این علف‌هرز انگل و اهمیت آن، اطلاعاتی راجع به جوانه‌زنی، سبز شدن و استقرار گیاهچهٔ سس شرقی وجود ندارد. جوانه‌زنی یک عامل کلیدی در تعیین موفقیّت علف‌های هرز است وبه وسیله چندین عامل محیطی از قبیل نور، دما، شوری خاک، pH و رطوبت تنظیم می‌شود (۱۲ و ۳۱). همچنین عمق دفن بذر، جوانه‌زنی و سبز شدن گیاهچه را از طریق رطوبت قابل دسترس، دما و نور تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۴). درک بهتر جوانه‌زنی و سبز شدن علف‌هرز انگلی سس شرقی ، می‌تواند برای مدیریت و کنترل مؤثر آن و همچنین پیش‌بینی پتانسیل آن برای انتشار به مناطق جدید مفید باشد. لذا این مطالعه با هدف تأثیر دماهای متناوب (روز/شب) و رژیم نوری (نور/تاریکی و تاریکی مداوم)، تعیین تأثیر تنش شوری، خشکی و pH روی جوانه‌زنی بذر و همچنین اثر عمق دفن بذر روی سبز شدن گیاهچهٔ سس شرقی انجام گردید.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر عوامل محیطی بر روی جوانه‌زنی بذر وسبز شدن گیاهچهٔ سس شرقی، آزمایشی در پاییز و زمستان ۱۳۸۸ در آزمایشگاه تحقیقاتی گروه زراعت واصلاح نباتات دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه بیرجند اجرا گردید. بذور سس شرقی در آبانماه ۱۳۸۷ از باغات شهرستان قوچان (طول و عرض جغرافیایی: E ′ ۵۸ ،°۳۲ و ′ N۳۵ ،°۱۱ و ارتفاع از سطح دریا:۱۳۰۰متر) از روی بوته‌های انگور و درختان نارون جمع‌آوری گردید. بذور در تمام سطح (تقریباً ۳ کیلومتر مربع) به طور تصادفی از روی تعدادی بوته مو و نارون انتخاب و جمع‌آوری گردید. سپس بذور تمیز گردیده و در دمای اتاق (۲۵درجه سانتی‌گراد) تا زمان مصرف ذخیره شدند. وزن هزار دانه سس شرقی ۲/۳±۵/۵۹ گرم تعیین گردید. لازم به ذکر است که در تمام آزمایشات برای شکستن خواب بذور از تیمار آب جوش (در حال جوش) به مدت ۳۰ ثانیه استفاده گردید.

روش عمومی آزمایشات جوانه‌زنی

جوانه‌زنی سس شرقی با قرار دادن ۲۵ عدد بذر به طور مساوی در پتریدیش‌های استریل هفت سانتی‌متری که حاوی کاغذ صافی و میزان ۵ میلی‌لیتر آب مقطر یا محلول مورد نظر بود، تعیین شد. جهت جلوگیری از تبخیر شدن آب، پتری‌دیش‌ها به وسیله پارافیلم بسته شدند و به ژرمیناتور در دمای متناوب۱۵/ ۲۵ درجه سانتی‌گراد (شب/روز) و دورهٔ نوری ۱۲ساعته برای ۱۴ روز منتقل شدند (۱۴). برای ارزیابی تأثیر تاریکی مداوم بر جوانه‌زنی 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 جوانه‌زنی، خروج ریشه‌چهٔ قابل رویت بود (۱۴).

آزمایش نور و دما بر جوانه‌زنی

هدف از انجام آزمایش دما، یافتن دمای مطلوب و رژیم نوری مورد نیاز برای جوانه‌زنی بذور سس شرقی بود. جوانه‌زنی بذور در ژرمیناتور تحت دماهای متناوب شب/روز (۱۰/۵، ۲۰/۱۰، ۲۵/۱۵، ۳۰/۲۰ و ۳۵/۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد) در دو تیمار نور/تاریکی و تاریکی مداوم به مدت ۱۴ روز تعیین گردید. این دماهای متناوب به منظور شبیه‌سازی دامنهٔ تغییرات درجه حرارت در منطقهٔ شمال خراسان در دورهٔ زمانی بهار تا تابستان انتخاب گردیدند.

آزمایش تنش شوری و خشکی بر جوانه‌زنی

تأثیر شوری روی جوانه‌زنی بذر سس شرقی با استفاده از محلول کلریدسدیم (NaCl) در غلظت‌های صفر (شاهد)، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۸۰، ۱۶۰، ۳۲۰ و ۶۴۰ میلی‌مولار ارزیابی گردید. در پایان این آزمایش به منظور اینکه مشخص شود آیا اثر کلریدسدیم بر جوانه‌زنی به دلیل سمیت یونی بوده یا صرفاً به علت کاهش پتانسیل اسمزی، بذور جوانه

1 - *Orobanch* spp.
2- *Striga* spp.
3 - *Cuscuta attenuatea* Waterfall
4 - *Rumex* spp.
5 - *Amaranthus retroflexus* L.
6 - *Turgenia latifolia* (L) Hoffm
7 - *Sophora alopecuroides* L.
8 - *Cuscuta campestris* Yunck

نزده مجدداً در آب مقطر قرار داده شده و در ژرمیناتور قرار گرفتند (۱۴). 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 پلی‌اتیلن‌گلیکول ۶۰۰۰ در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب تهیه شدند. (۲۵).

آزمایش اسیدیته بر جوانه‌زنی

اثر اسیدیته بر جوانه‌زنی بذور با استفاده از محلولهای بافر با اسیدیته تنظیم شده چهار تا ده طبق روش چاچالیس و ردی (۱۲) انجام گرفت. هدف از این آزمایش یافتن دامنهٔ اسیدیته مطلوب برای جوانه‌زنی بذور سس شرقی بود. از آب مقطر با pH ۷/۲ به عنوان شاهد استفاده گردید.

آزمایش عمق دفن بذر بر سبز شدن گیاهچه

اثر عمق کاشت بذر بر درصد نهایی سبز شدن بذر سس شرقی در یک آزمایش گلدانی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در اتاقک رشد در دمای ۲۵/۱۵ درجه سانتیگراد (شب / روز) و دوره نوری ۱۲ ساعته به مدت ۳۰ روز تعیین گردید. تعداد ۴۰ عدد بذر در هر گلدان در اعماق سطح خاک (با استفاده از دو لایه کاغذ صافی روی بذور و بدون پوشش کاغذ صافی)، نیم، یک، دو، سه، و چهار سانتی‌متری کاشته شد و رطوبت گلدان‌ها در حد ظرفیت نگهداری آب گلدان حفظ شد. گلدان‌ها به طور روزانه مورد بازدید قرار گرفته و هر روز گیاهان سبز کرده پس از شمارش از سطح خاک قطع شد. معیار سبز شدن، ظهور گیاهچهٔ انگلی سس شرقی در سطح خاک بود. در پایان این آزمایش به منظور اینکه مشخص شود عدم جوانه‌زنی بذور در اعماق به دلیل خواب اجباری یا جوانه‌زنی مرگبار می‌باشد، بذور مجدداً در سطح خاک کشت شدند و در ژرمیناتور قرار گرفتند (۱۴).

تجزیه و تحلیل آماری

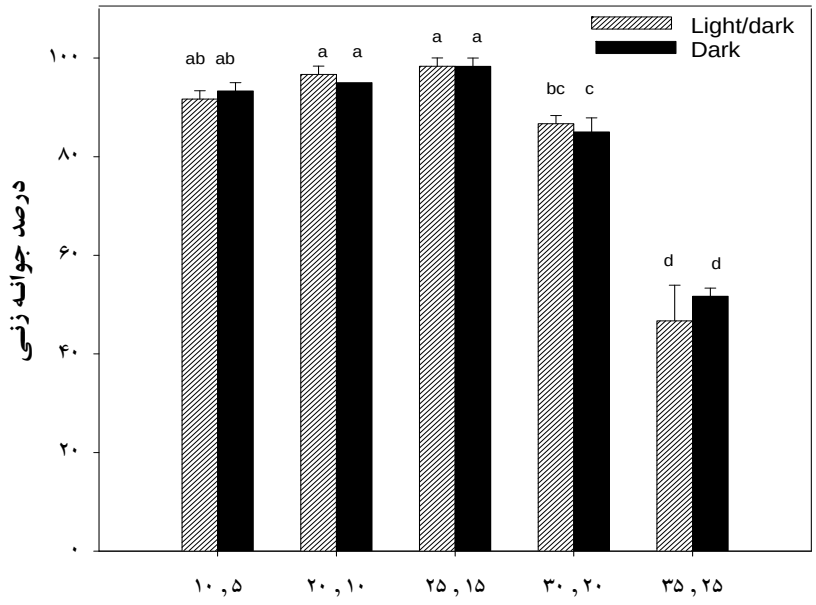
کلیه آزمایشات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام گردید. هر تکرار در یک طبقه جداگانه در داخل اتاقک رشد قرار گرفته و به عنوان یک بلوک در نظر گرفته شد. تمام آزمایشات دو بار تکرار شدند و نتایج حاصله، میانگن دو آزمایش می‌باشند. از نرم افزار Genstat 9th جهت تجزیه واریانس تأثیر دماهای متناوب روز/شب و رژیم نوری بر جوانه‌زنی بذور استفاده گردید. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح ۵٪ صورت گرفت. برای رسم نمودارهای مربوطه از نرم افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

تأثیر دما و نور بر جوانه‌زنی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر دما روی جوانه‌زنی بذور سس شرقی در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده ولی اثر نور و اثر متقابل نور و دما غیر معنی‌دار بود. بذور سس شرقی در دامنه دماهای متناوب روز/شب ۵/۱۰، ۱۰/۲۰، ۱۵/۲۵، ۲۰/۳۰ و ۲۵/۳۵ درجه سانتی‌گراد در دو رژیم نور/تاریکی و تاریکی مداوم توانستند به طور میانگین بیش از ۸۴٪ جوانه بزنند (شکل۱). درصد جوانه‌زنی به طور معنی‌داری در دماهای خنک ۵/۱۰، ۱۰/۲۰و ۱۵/۲۵ درجه سانتی‌گراد نسبت به دماهای بالا (۲۰/۳۰ و ۲۵/۳۵ درجه سانتی‌گراد) بیشتر بود و حداکثر جوانه‌زنی (۹۸/۳٪) در دمای متناوب ۱۵/۲۵ درجه سانتی‌گراد صورت گرفت (شکل۱) که با توجه به منشأ گرفتن این علف‌هرز انگل از مناطق معتدل، دور از انتظار نیست. دماهای متناوب برای جوانه‌زنی اغلب بذور علف‌های هرز ضروری است (۱۰). حفظ قابلیت جوانه‌زنی بذور سس شرقی در دامنه دماهای آزمایش شده نشان می‌دهد که این گونه انگلی بسته به وضعیت خواب و رطوبت خاک می‌تواند در شرایط دمایی متفاوت بهار و اوایل تابستان به خوبی جوانه بزند. چنین سازگاری وسیعی به دما ممکن است فرصتهایی را برای تولید بذر بیشتر برای سس شرقی فراهم آورد. بنونوتی و همکاران (۹) گزارش کردند که بیشترین جوانه‌زنی سس زراعی در دمای $30^{\circ}C$ صورت گرفت و در دمای ۱۰ درجه جوانه‌زنی این گونه ناچیز بود، در حالی‌که جوانه‌زنی این گونه مانند سس شرقی تحت تأثیر نور قرار نگرفت.

بذور سس شرقی در شرایط نور/تاریکی و تاریکی مداوم دارای جوانه‌زنی یکسانی بودند. عدم واکنش جوانه‌زنی بذور سس شرقی به نور نشان‌دهندهٔ اینست که بذور این گونه علف‌هرز انگلی فاقد خاصیت فتوبلاستیک بوده و این قابلیت را دارند که در زیر برگهای درختان میزبان (انگور و نارون) یا در زیر سایه‌انداز گیاهان میزبان یا پس از دفن شدن در خاک جوانه بزنند. گزارش شده بذور گونه‌هایی که دارای پوستهٔ سخت می‌باشند برای جوانه‌زنی نیاز به نور ندارند (۱۳ و ۱۴). بنابراین بذور سس نیز از این قاعده مستثنی نیستند. بذور بعضی از گونه‌ها به طور مساوی در شرایط نور و تاریکی جوانه می‌زنند (۳۴). به عنوان مثال عدم پاسخ جوانه‌زنی به نور در دو گونه علف‌هرز *Melochia concatenata* L. و *Corchorus olitorius* L. که از علف‌های هرز پهن برگ و مهم مناطق گرمسیری هستند توسط چوهان و جانسون (۱۵) گزارش گردید. هرچند بذور سس شرقی در دمای حداقل (۵/۱۰ درجه سانتی‌گراد) در دو رژیم نور/تاریکی و تاریکی مداوم به ترتیب به میزان ۹۱/۷ و ۹۳/۳ درصد جوانه‌زنی داشتند، اما طول رشتهٔ انگلی در این دما کمتر از دو سانتی‌متر بود، بنابراین احتمال ضعیفی وجود دارد که در چنین شرایطی این گیاه انگلی بتواند گیاهان میزبان را به طور مؤفق مورد حمله قرار دهد.



شکل ۱- تأثیر دماهای متناوب (روز/شب) بر جوانه‌زنی بذور سس شرقی

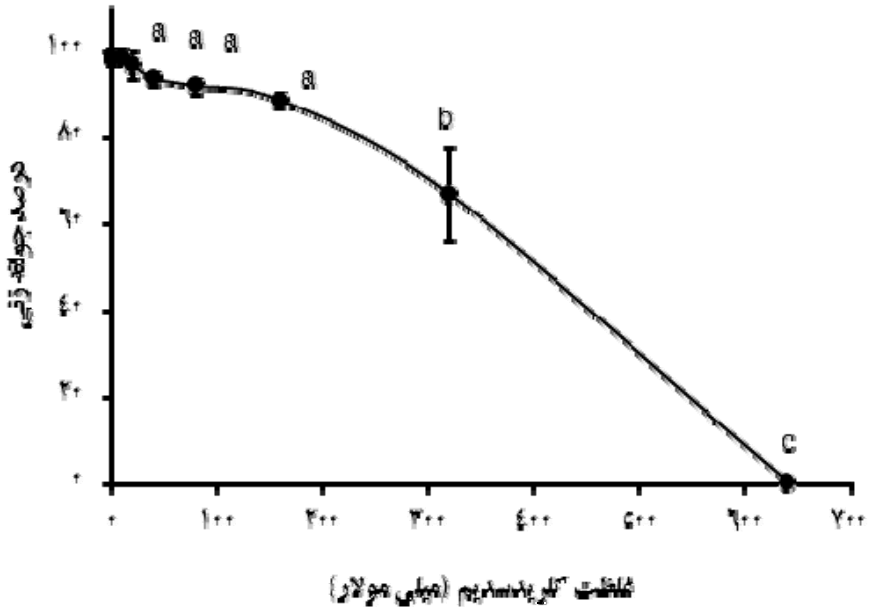
خطوط عمودی نشان دهندهٔ خطای استاندارد می‌باشند. ستون‌های فاقد حرف مشترک دارای اختلاف معنی‌دار بر اساس آزمون LSD در سطح ۵٪ می‌باشند.

در درجه حرارتهای پایین فعالیت متابولیکی به طور نسبی کاهش می‌یابد و واکنش‌های گیاهی نمی‌توانند در گیاه انجام شوند (۲۷). در دمای حداکثر (۲۵/۳۵ درجه سانتی‌گراد) در دو رژیم نور/تاریکی و تاریکی مداوم جوانه‌زنی به ترتیب به میزان ۴۶/۷ و ۵۱/۷ درصد صورت گرفت. در این دما رشته‌های انگلی در بذور جوانه زده کاملاً بی رنگ بودند و در روز سوم آزمایش رشته‌های انگلی کاملاً پوسیده شدند که می‌تواند به دلیل حساسیت به دمای بالا باشد، از طرف دیگر درجه حرارت‌های بالا برای مدت زمان طولانی موجب تخریب پروتئینها می‌شوند (۲۷). بنابراین احتمالاً سس شرقی در مناطق دارای اقلیم‌های گرم و گرم مرطوب نمی‌تواند به عنوان یک گیاه انگلی و مسئله ساز مطرح باشد.

تأثیر تنش شوری بر جوانه‌زنی

جوانه‌زنی بذور سس شرقی تا غلظت ۱۶۰ میلی‌مولار کلریدسدیم تحت تأثیر قرار نگرفت، افزایش غلظت نمک بیشتر از ۱۶۰ میلی‌مولار باعث کاهش معنی‌داری در جوانه‌زنی گردید (شکل ۲). در غلظت‌های ۱۶۰ و ۳۲۰ میلی‌مولار کلریدسدیم به ترتیب ۸۸/۳ و۶۶/۷٪ جوانه‌زنی صورت گرفت، هرچند جوانه‌زنی در غلظت ۶۴۰ میلی‌مولار کاملاً متوقف شد. وقتی که بذور جوانه نزده در غلظت ۶۴۰ میلی‌مولار، به درون آب مقطر انتقال داده شدند ۲/۸± ۴۵٪ از بذور جوانه زدند. با توجه به این‌که سایر بذور به دلیل آلوده شدن به قارچ *Rhizopus* spp جوانه نزدند، می‌توان نتیجه گرفت که اثر محلول نمک بر بذور به دلیل سمیت یونی نبوده و صرفاً اثر منفی آن بر جوانه‌زنی، به دلیل کاهش شدید پتانسیل اسمزی بوده است. درصد جوانه‌زنی بالای سس شرقی در غلظت‌های مختلف نمک اشاره به این دارد که بذور سس شرقی در خاکهای با شوری بالا قادر به جوانه‌زنی هستند که طبعاً یک خصوصیت مهم برای توسعهٔ این گونه در مناطق با آب و خاک شور بوده و تهدیدی جدی برای درختان مقاوم به شوری (برای مثال بادام) یا درختان میوه موجود در مناطق شور به حساب می‌آید. نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که سس شرقی می‌تواند به شوری سازگار شده و لذا کشت و کار درختان میوه و گیاهان زراعی در مناطق شوری که این علف‌هرز انگلی توسعه یافته نه تنها توسط شوری، بلکه توسط جذب آب و موادغذایی توسط سس، جلوگیری از فتوسنتز وانتقال بیماریهای ویروسی به گیاهان میزبان نیز محدود می‌گردد. در یک مطالعه مشابه بذور گیاه حساس[1] در غلظت ۲۵۰ میلی‌مولار ۵۵٪ جوانه‌زنی داشتند (۱۴). بذوری که در غلظت۳۲۰ میلی‌مولار کلریدسدیم کشت شده بودند هشت روز بعد از شروع آزمایش توانستند جوانه بزنند و جوانه‌زنی ۵۰٪ از بذور در این غلظت ۹/۴روز طول کشید که می‌تواند به دلیل کاهش پتانسیل اسمزی باشد.

1 - *Mimosa invisa* L.



شکل۲- تأثیر غلظت کلرور سدیم بر جوانه‌زنی بذور سس شرقی تیمار شده در دمای ۲۵/۱۵ درجه سانتیگراد روشنایی/تاریکی با فتوپریود ۱۲ ساعته

خطوط عمودی نشان دهندهٔ خطای استاندارد می‌باشند. نقاط فاقد حرف مشترک دارای اختلاف معنی‌دار بر اساس آزمون LSD در سطح ۵٪ می‌باشند.

در حالیکه در شوری‌های پایینتر از ۳۲۰ میلی‌مولار کلریدسدیم جوانه‌زنی از روز دوم شروع شد و به طور متوسط ۲/۵ روز طول کشید تا ۵۰٪ از بذورجوانه بزنند. هر چند که بذور سس شرقی در غلظت ۳۲۰ میلی‌مولار توانستند به میزان ۶۶/۷٪ جوانه بزنند، ولی رشته‌های انگلی در بذور جوانه زده در این غلظت کاملاً بی رنگ و میانگین طول آنها یک سانتیمتر بود در حالیکه در تیمار شاهد، رشته انگلی دارای رنگ قرمز مایل به صورتی بود و گیاهچه‌ها به طور متوسط ۱۲ سانتیمتر طول داشتند. بنابراین این احتمال وجود دارد که این بذور در چنین شرایطی در مزرعه، نتوانند یک گیاهچهٔ قوی و سالمی جهت انگلی کردن گیاهان میزبان تولید نمایند.

تأثیر پتانسیل اسمزی بر جوانه‌زنی

جوانه‌زنی بذور سس شرقی تا پتانسیل اسمزی ۰/۴- بالاتر از ۸۰٪ بود، اما با کاهش بیشتر پتانسیل اسمزی جوانه‌زنی شدیداً کاهش یافت به طوری‌که در پتانسیل اسمزی ۰/۸- به ۲۰٪ کاهش یافت و هیچ بذری در پتانسیل اسمزی ۱- جوانه نزد (شکل ۳). به نظر می‌رسد این گیاه انگل به شرایط خشکی ملایم مقاومت داشته، اما در تنش شدید خشکی قادر به جوانه‌زنی بالایی نیست. آب قابل دسترس گیاهان در خاک در محدودهٔ ظرفیت مزرعه (۰/۰۳- مگاپاسکال) و نقطهٔ پژمردگی دائمی (۱/۵- مگاپاسکال) قرار دارد (۲۶). بعضی از گونه‌های علف‌هرز مانند بابونهٔ بهاری[1] (۱۸) و گونه‌ای تاجریزی[2] (۳) می‌توانند به خوبی در پتانسیل اسمزی پایین‌تر از ۰/۱- مگاپاسکال جوانه بزنند، در حالیکه گونه‌های دیگری مانند *Brunnichia ovata* Walt (۳۰) و *Campsis radicands* (L.) Seem (۱۲) حساسیت زیادی به پتانسیل اسمزی دارند و نمی‌توانند در پتانسیل اسمزی ۰/۲- مگاپاسکال جوانه بزنند.

در پتانسیل اسمزی ۰/۸- و ۰/۶-جوانه‌زنی هفت روز بعد از کشت شروع شد در حالی‌که در پتانسیل اسمزی بالاتر، جوانه‌زنی به طور متوسط از روز سوم آغاز گردید. جوانه‌زنی ضعیف و آهسته‌تر در PEG می تواند به دلیل جذب آهسته‌تر آب و پتانسیل کمتر آب و کاهش رطوبت لازم برای جوانه‌زنی باشد. در این مطالعه اثر PEG بر روی درصد جوانه‌زنی و صفات جوانه‌زنی بیشتر از NaCl بود. کایا

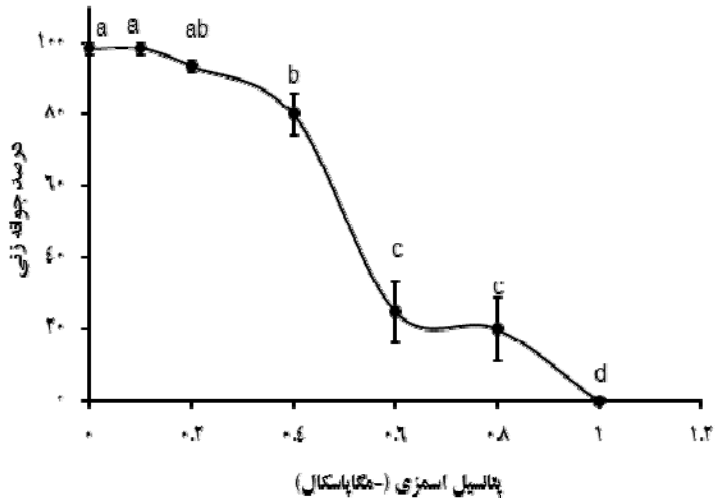
1 - *Anthemis cotula* L.
2 - *Solanum viarum* Dunal

وهمکاران (۲۱) کاهش درصد جوانه‌زنی حاصل از PEG نسبت به NaCl را اثر اسمزی بیشتر به تجمع یونهای خاص می‌دانند.

تأثیر محلول pH بر جوانه‌زنی

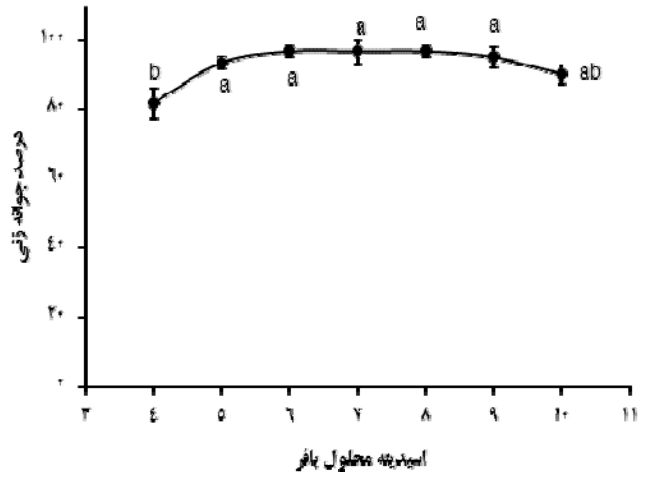
حداکثر درصد جوانه‌زنی (۹۶/۶٪) در دامنه pH شش تا هشت و حداقل درصد جوانه‌زنی (۸۱/۶٪) در pH چهار مشاهده گردید (شکل ۴). بذور سس شرقی توانستند در دامنهٔ pH چهار تا ده به طور میانگین بیش از ۸۰٪ جوانه بزنند.

به طور مشابه جوانه‌زنی بالای بذور سایر گونه‌های علف‌هرز در دامنهٔ وسیعی از اسیدیته توسط چوهان و همکاران (۱۳) گزارش شده است. به طور کلی، گیاهان می‌توانند دامنهٔ pH محیط، در محدودهٔ چهار تا هشت را تحمل کنند (۵).



شکل۳- تأثیر پتانسیل اسمزی بر جوانه‌زنی سس شرقی تیمار شده در دمای ۲۵/۱۵ درجه سانتیگراد روشنایی/تاریکی با فتوپریود ۱۲ ساعته

خطوط عمودی نشان دهندهٔ خطای استاندارد می‌باشند. نقاط فاقد حرف مشترک دارای اختلاف معنی‌دار بر اساس آزمون LSD در سطح ۵٪ می‌باشند.



شکل٤- تأثیر محلول pH روی جوانه‌زنی بذور سس شرقی تیمار شده در دمای ۲۵/۱۵ درجه سانتیگراد روشنایی/تاریکی با فتوپریود ۱۲ ساعته

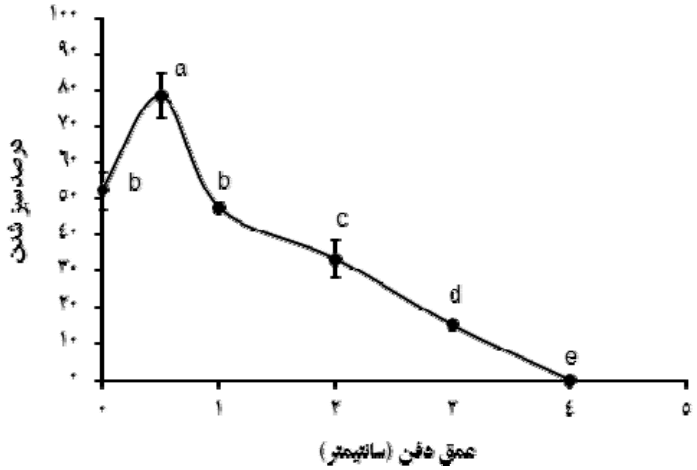
خطوط عمودی نشان دهندهٔ خطای استاندارد می‌باشند. نقاط فاقد حرف مشترک دارای اختلاف معنی‌دار بر اساس آزمون LSD در سطح ۵٪ می‌باشند.

جوانه‌زنی بذور سس شرقی در دامنهٔ وسیعی از محلول pH موید این نکته است که pH خاک نمی‌تواند عامل محدود کننده‌ای برای جوانه‌زنی این علف‌هرز انگل باشد. البته با وجود درصد بالای جوانه-زنی بذور در محلول pH معادل چهار (۸۱/۶٪)، گیاهچه‌های حاصل از این بذور دارای رشتهٔ انگلی کوتاه و کاملاً سفید رنگ و همچنین استقرار ضعیف بودند.

تأثیر عمق دفن بذر روی سبز شدن گیاهچه

در عمق صفر (بدون پوشش با کاغذ صافی) و ۰/۵ سانتی‌متری به ترتیب ۵۲/۵٪ و ۷۸/۳٪ بذور سبز شدند و در عمق سه سانتیمتری ۱۵٪ سبز شدن مشاهده گردید اما در عمق چهار سانتیمتری هیچ گیاهچه‌ای سبز نشد (شکل ۵). کاهش سبز شدن گیاهچه‌ها در سطح خاک (بدون پوشش 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. کاهش سبز شدن گیاهچه به دلیل افزایش عمق در چندین گونه علف‌هرز گزارش شده است (۸ و ۱۱). بذور درشت‌تر با ذخایر کربوهیدراتی کافی می توانند از اعماق بیشتر سبز شوند (۶). به عبارت دیگر بذور ریز گونه هایی مانند گیاهان انگلی دارای ذخایر انرژی ناکافی هستند و نمی‌توانند از عمق بیشتر از سه سانتی‌متر سبز شوند. هر چند گونه‌های با بذر درشتر، ذخیرهٔ غذایی بیشتری دارند، ولی اغلب گونه‌های با بذر کوچکتر (مانند گیاهان انگلی) تشکیل دهندهٔ بانک بذر پایا می‌باشند. دلایل بسیاری برای این مسئله وجود دارد، از جمله شواهدی مبتنی بر اینکه شکارچی‌ها تنها بذرهایی با اندازه مشخص را انتخاب می‌کنند. پایین‌تر بودن ارزش غذایی و دشواری یافتن بذرهای کوچکتر، این بذرها را از خطر خورده شدن مصون نگه می‌دارد. در ضمن بذرهای گرد و کوچک در قیاس با بذرهای بزرگ و بدقواره با سهولت بیشتری در خاک مخلوط می‌شوند. همچنین کاهش جوانه‌زنی 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 (۷). کاهش نوسانات دمایی با افزایش عمق دفن می‌تواند دلیل دیگری برای کاهش سبز شدن بذور علف‌های هرز از اعماق بیشتر باشد (۲۹).

بازیابی مجدد بذوری که در عمق چهار سانتی‌متری دفن شده بودند نشان داد که هیچ کدام از بذور سالم باقی نمانده و از بین رفته بودند. این نکته نشان می‌دهد که بذور دفن شده در این عمق خاک دچار جوانه‌زنی مرگبار شده و نتوانسته اند به دلیل اتمام ذخیره غذایی به سطح خاک برسند. نکتهٔ جالب توجه در این آزمایش این بود که بذور موجود در سطح خاک که زیر دو لایه کاغذ صافی قرار داده شدند به میزان ۱۰۰٪ سبز کردند که این می‌تواند به دلیل تماس بهتر بذر با سطح خاک و حفظ رطوبت توسط کاغذ صافی باشد. بنابراین در باغات میوه‌ای که هیچ گونه عملیات خاک‌ورزی بین ردیفهای درختان میوه صورت نمی‌گیرد، یا عملیات شخم به طور سطحی انجام می‌شود، بخش زیادی از بذور سس شرقی بعد از ریزش از روی گیاه مادری و میزبان در سطح خاک یا در زیر برگهای درختان میوه باقی می‌مانند که نهایتاً باعث تسهیل در سبزشدن بذور این علف‌هرز انگل خواهد شد.



شکل ۵- تأثیر اعماق دفن بذور سس شرقی بر روی سبز شدن گیاهچه در دمای ۲۵/۱۵ درجه‌سانتی‌گراد (روز/شب) با فوتوپریود ۱۲ ساعته ۳۰ روز پس از کشت

خطوط عمودی نشان دهندهٔ خطای استاندارد می‌باشند. نقاط فاقد حرف مشترک دارای اختلاف معنی‌دار بر اساس آزمون LSD در سطح ۵٪ می‌باشند.

به نظر می‌رسد انجام عملیات خاک‌ورزی که بتواند بذور این گونه را به عمق بیشتر از سه سانتی‌متر منتقل کند می‌تواند از سبز شدن گیاهچه‌های انگلی وآلوده شدن درختان میوه مانند انگور، انار و مرکبات جلوگیری نماید.

در مجموع، گستره دمایی وسیع جوانه‌زنی این گونه علف‌هرز انگل در شرایط نور/تاریکی و تاریکی مداوم و توانایی جوانه‌زنی آن در شوری‌های متوسط و پتانسیل اسمزی ۰/۸- مگاپاسکال و همچنین جوانه‌زنی در محدوده اسیدیته چهار تا ده، نشانگر توان بالای استقرار آن در اکثر مناطق کشور به خصوص مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشد. با این وجود، با عنایت به این‌که اکوتیپ‌های مختلف این علف‌هرز احتمالاً نیازهای جوانه‌زنی متفاوتی دارند، بنابراین توصیه می‌شود این آزمایشات روی توده‌های مختلف این گونه علف‌هرز صورت گیرد.

منابع

۱- کریمی ه. ۱۳۸۰. گیاهان هرز ایران. مرکز نشر دانشگاهی، تهران. ۴۱۹ صفحه.

۲- نیازی م. ۱۳۸۲. مطالعه برخی از روشهای شکستن خواب و جوانه‌زنی در بذور تعدادی از علف‌های هرز. پایان نامه دوره کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه شیراز (چکیده).

3- Akand R. U., Mullahey, J. J., and Shilling D. G. 1996. Environmental factors affecting germination of tropical soda apple (*Solanum viarum*). Weed Science, 44:570-574.

4- Albert M., Belastegui-Macadam X., Bleisch Witz M., and Kaldenhoff R. 2008. *Cuscuta* spp: Parasitic plant in the spotlight of plant physiology, Economic and Ecology.Journal Botany, 69:267-267 (Abstract).

5- Arnon D. I, and Johnson C. M. 1942. Influence of hydrogen ion concentrations on the growth of higher plants under controlled conditions. Plant Physiology, 17: 525–539.

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

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

8- Benvenuti S., Macchia M., and Mieli S. 2001. Quantitative analysis of emergence of seedling from buried weed seeds with increasing soil depth. Weed Science, 49:528-535.

9- Benvenuti S., Dinelli G., Bonetti A., and Catizone P. 2005. Germination ecology' emergence and host detection in *Cuscuta campestris*. Weed Research, 45:270-278.

10- Booth B. D., Murphy S. D., and Swanton C. J. 2003. Weed ecology in natural and agricultural systems. Pp 93-94. CAB International. Wallingford.

11- Boyd N. S, and Van Acker R. C. 2003. The effects of depth and fluctuating soil moisture on the emergence of eight annual and six perennial plant species. Weed Science, 51:725-730.

12- Chachalis D, and Ready K. N. 2000. Factors affecting *Campsis radicans* seed germination and seedling emergence. Weed Science, 48.212-216.

13- Chauhan B. S., Gill G., and Preston C. 2006 African mustard (*Brassica tournefortii*) germination in Southern Astralia. Weed Science, 54:891-897.

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

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

16- Dawson J. H., Musslman L. J., Wolswinkel P., and Dorr I. 1994. Biology and control of Cuscuta. Rev. Weed Science, 6:265-317.

17- Fathoulla C. N, and Duhokg Mosleh M. S. 2008. Biological and anatomical study of different *Cuscuta* species. Kurdistan Conference Biological, 11:22-39.

18- Gealy D. R., Young F. L., and Morrow L. A. 1985. Germination of mayweed (*Anthemis cotula*) achenes and seed. Weed Science, 33:69-73.

19- Holm L., Holm D. L. J., Pancho J. V., and Herberger J. P. 1997. World Weeds: Natural histories and distribution. John wiley and sons. Newyork, 1129pp.

20- Hutchinson J. M, and Ashton F. M. 1980. Germination of field dodder (*Cuscuta campestris*). Weed

Science, 28:330-333.
21- Kaya M. D., Okcu G., Atak M., Cikli Y., and Kolsarici O. 2006. Seed treatment to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annus* L.). Europa. Journal. Agronomy, 24: 291-295.
22- Koskela T., Salonen V., and Mutikainen P. 2001. Interaction of a host plant and its holoparasitie effects of previous selection by the parasite. Journal. Biology, 6:14-91.
23- Kuijt J. 1969. The biology of parasitic flowering plant University of California. Press, Berkeley. CA, 246pp.
24- Lanini W. T., and Kogan M. 2005. Biology and management of Cuscuta in crops. INV. Agricultur, 32:165-179.
25- Michel B. E. 1983. Evaluation of the water potentials of solutions of polyethylene glycol 8000 both in the absence and presence of other solutes. Plant Physiology. 72:66–70.
26- Miller R. W., and Donahue R. L. eds. 2004. Soil water properties. Pages 62–97 in Soils in Our Environment. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.
27- Okuzanya O.T. 1980. Germination and growth of *Celosia cristata* L., under light and temperature regimes. American Journal of Botany. 67: 854-858.
28- Prather L. A., and Tyrl R. J. 1993. The biology of *Cuscuta attenuata* waterfall (*Cuscutaceae*). Prok. Oklahama. Academic, 73:7-13.
29- Roberts E. H., and Totterdell S. 1981. Seed dormancy in *Rumex* species in response to environmental factors. Plant Cell Environment, 4:97-106.
30- Shaw D. R., Mack R. E., and Smith C. A. 1991. Redvine (*Brunnichia ovata*) germination and emergence. Weed Science, 39:33-36.
31- Stevens O. A. 1932. The number and weight of seeds produced by weeds. American Journal of Botany, 19:784-794.
32- Swift C. 1996. Cuscuta and gramica species-dodder a plant parasite. Colorado State University Cooperative extension.
33- Taylorson R.B. 1987. Environmental and chemical manipulation of weed seed dormancy. Rev. Weed Science, 3:135-154.
34- Teuton T. C., Brecke B. J., Unruh J. B., Mac Donald G. E., Miller G. L., and Ducar J. T. 2004. Factors affecting seed germination of tropical signalgrass (*Urochloa subquadripara)*. Weed Science, 25: 376-381.
35- Vail S. L., Dailey O. D., Blanchard E. J., Pepperman A. B., and Riopel J. L. 1990. Terpenoid precursors of strigol as a seed germination stimulant of broom rap (*Orobanch ramose*) and witchweed (*Striga asiatica*). Journal.of Plant Regulation, 9:77-83.