فصلنامه علمی – پژوهشی گیاه و زیست بوم
سال ۸، شماره ۱-۳۱، تابستان ۱۳۹۱، ویژه‌نامه

اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی بذر دو اکوتیپ علف باغ (*Dactylis glomerata*)

زینب جعفریان‌جلودار[۱]* ، گلناز روخ‌فیروز[۱]

چکیده

علف باغ (*Dactylis glomerata*) گونه مرتعی خوشخوراکی است که از جنبه‌های مختلفی مانند تولید علوفه و حفاظت خاک اهمیت زیادی دارد. با توجه به این‌که شوری یکی از تنش‌های غیر زنده بوده و سبب کاهش رشد و تولید گیاهان می‌شود، در این تحقیق اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی دو اکوتیپ (کرج و بیجار) از گونه‌ی *Dactylis glomerata* مطالعه شد. تحقیق حاضر در قالب یک طرح آزمایشی به صورت فاکتوریل با پایه طرح کامل تصادفی در ۳ تکرار و ۵ سطح شوری (۰-۱۰۰-۲۰۰-۳۰۰-۴۰۰) میلی‌مولار کلرید سدیم انجام شد. نتایج آنالیز آماری نشان داد که از نظر جوانه‌زنی بین دو اکوتیپ اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P< ۰/۰۰۱$). بین سطوح مختلف شوری از نظر جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و سرعت جوانه‌زنی اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P< ۰/۰۰۱$). با افزایش شوری درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه کاهش یافت. نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه (ضریب آلومتری) در اکوتیپ کرج و بیجار به ترتیب در شوری ۱۰۰ و شاهد حداکثر بوده است. به طور کلی بذر اکوتیپ کرج مقاومت به شوری بیش‌تری نسبت به بذر اکوتیپ بیجار از خود نشان داد.

کلمه‌های کلیدی: تنش شوری، جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، *Dactylis glomerata*

۱- دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، گروه مرتع و آبخیزداری، مازندران، ایران.
* مسئول مکاتبه. (z.jafarian@sanru.ac.ir)

تاریخ دریافت : بهار ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: تابستان ۱۳۹۰

www.SID.ir

مقدمه

تیره گندمیان حدود ۱۲۰ جنس در ایران و بیش‌تر از ۶۰۰ جنس و ۱۰۰۰۰ گونه در جهان دارد. بسیاری از گندمیان چراگاه و چمن‌زارهای وسیعی را برای حیوانات مرتعی به وجود می‌آورند که از نظر اقتصادی و احیای مراتع قابل توجه می‌باشند. یکی از مهم‌ترین گندمیان مراتع کوهستانی و ارتفاعات بالا در کشور *Dactylis glomerata* است (مظفریان، ۱۳۸۴) که از مرغوب‌ترین گندمیان مرتعی فصل سرد است. گیاهی پر پشت با فرم بیولوژیک چمنی که در مناطق نیمه خشک تا نیمه مرطوب و معتدل رشد می‌کند. علف باغ گونه‌ای خوش خوراک می‌باشد و به منظور تأمین علوفه دام اهمیت قابل توجهی دارد (آذرنیوند و زارع، ۱۳۸۷). یکی از مهم‌ترین مشکلات در منابع طبیعی و به ویژه در مراتع وجود خاک‌های شور و شور شدن خاک‌ها می‌باشد که این امر شرایط زندگی گیاه و در نهایت کل اکوسیستم را تحت تأثیر قرار می‌دهد. از طرفی قسمت عمده‌ای از زمین‌های شور در مناطقی وجود دارد که از انرژی خورشیدی فوق‌العاده‌ای برخوردار هستند و این انرژی توسط گیاهان قابل بهره‌برداری می‌باشند. بنابراین می‌توان با برنامه‌ریزی دقیق، انتخاب یا اصلاح گیاهان مقاوم به شوری، از چنین موقعیت مناسبی استفاده بهینه نمود. علاوه بر این شناسایی محصولات و ارقام مقاوم به شوری و میزان عملکرد آن‌ها در اثر استفاده از آب‌های شور از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. شوری خاک از جمله عوامل تنش زای محیطی می‌باشد که علاوه بر اختلال و کاهش قابلیت جذب آب توسط ریشه‌ها، گیاهان را نیز از نظر تغذیه‌ای و فرآیندهای متابولیکی دچار مشکل می‌نماید (Almansouri *et al*, 2001). تحمل به شوری در مراحل مختلف رشد گیاهان متفاوت است. موفقیت جوامع گیاهی شور زی به مقدار زیادی به پاسخ‌های جوانه‌زنی آن‌ها بستگی دارد. شوری از طریق کاهش جوانه‌زنی، تأخیر در فرایند جوانه‌زنی و کاهش رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه بر استقرار و رشد گیاه تأثیر نامناسب می‌گذارد (Levitte, 1980) که این اثر سوء ناشی از تنش اسمزی یا اثر سمیت یون Na و Cl بر جوانه‌زنی می‌باشد (Khajeh-Hosseini *et al*, 2003). از معیارهای مهم در انتخاب ارقام برای مقاومت به شوری اندازه‌گیری سرعت رشد گیاه و غلظت نمک می‌باشد (Munns & Schachtman, 1993). در زمینه‌ی تأثیر شوری بر جوانه‌زنی بذور مطالعه‌های زیادی انجام شده است و نشان داده شده که با افزایش غلظت نمک جوانه‌زنی بسیاری از گونه‌ها از جمله *Agropyron deserterum, Agropyron cristatum، Agropyron afghanicum, Melilotus officinalis, Melilotus alba، Avena barbata, Agropyron intermedium, Panicum antidotale* کاهش می‌یابد (آذرنیوند و همکاران، ۱۳۸۶؛ انواری و همکاران، ۱۳۸۸؛ بابایی و افضلی، ۱۳۸۰؛ زهتابیان و همکاران، ۱۳۸۰؛ Ajmal khan & Ungar, 1996; Zia & Khan, 2004; Guan *et al*, 2008).

شوری کاهش معنی‌داری در اکثر صفات از جمله ارتفاع بوته، وزن تر و خشک برگ و قطر طوقه رویشی را سبب می‌شود (Greenwood & Macfarlen, 2009). طول ریشه‌چه و ساقه‌چه نیز در اکثر گونه‌ها از جمله *Agropyron deserterum, Agropyron cristatum، Agropyron afghanicum، Avena barbata, Agropyron intermedium, Panicum antidotale* با افزایش شوری کاهش می‌یابد (آذرنیوند و جعفریان‌جلودار، ۱۳۸۴؛ زهتابیان

www.SID.ir

و همکاران،۱۳۸۴؛ Greenwood&Macfarlen,2009، Munns & Schachtman, 1993). با توجه به این‌که قسمت عمده‌ای از خاک‌های مرتعی در مناطق خشک و نیمه خشک با مشکل شوری و شور شدن مواجه هستند، مطالعه‌ی تحمل به شوری گونه‌های مرغوب مرتعی از جمله علف باغی به ویژه در یکی از مراحل حساس رشد یعنی جوانه‌زنی ضروری است تا بتوان میزان تحمل به شوری آن‌ها را تعیین کرده و برای اصلاح مناطق مناسب پیشنهاد کرد. در این راستا هدف از انجام مطالعه‌ی حاضر بررسی مقاومت به شوری گونه علف باغ از دو منطقه‌ی رویشی کرج و بیجار و معرفی اکوتیپ مقاوم‌تر برای اصلاح مراتع می‌باشد.

مواد و روش‌ها

بذر اکوتیپ‌های گونه *Dactylis glomerata* از دو منطقه‌ی رویشی از سازمان جنگل‌ها و مراتع تهیه شد. محل برداشت یک اکوتیپ منطقه کرج و محل برداشت دیگری در منطقه‌ی بیجار بود. آزمایش جوانه‌زنی بذرها در آزمایشگاه گیاه شناسی دانشکده منابع طبیعی ساری انجام گرفت. در شروع آزمایش ابتدا با شستشوی کامل و استریل کردن ظروف پتری دیش و قرار دادن آن‌ها در آون با دمای ۱۲۰ درجه به مدت ۳ ساعت، ظروف ضدعفونی شدند. داخل هر پتری دیش یک عدد کاغذ صافی قرار داده شد. برای جلوگیری از رشد قارچ و کپک احتمالی بذرها قبل ازکشت با محلول هیپوکلریت سدیم ۱۰٪ به مدت ۶۰ ثانیه ضدعفونی شدند. تعداد ۲۵ عدد بذر در داخل هر پتری دیش قرار داده شد و روی پتری دیش‌ها نیز با کاغذ صافی پوشانده شد تا از تبخیر و خشک شدن احتمالی بذرها جلوگیری گردد. ۴ تیمار محلول کلرید سدیم با غلظت‌های ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی‌مولار (آذرنیوند و جعفریان‌جلودار، ۱۳۸۴؛ انواری و همکاران، ۱۳۸۸؛ Meloni *et al*, 2008) تهیه شد. این ۴ محلول و آب مقطر به عنوان شاهد که ۵ تیمار آزمایش را شامل می‌شدند، به پتری دیش‌ها اضافه شدند تا محیط مرطوب شود. پتری دیش‌ها در ژرمیناتور با دمای ۲۶ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. در طول آزمایش محیط داخل پتری دیش‌ها با محلول‌های مورد نظر مرطوب نگه داشته شد. از روز پنجم شمارش بذور جوانه زده و از روز نهم اندازه‌گیری طول ریشه‌چه و ساقه‌چه آغاز شد. درصد جوانه‌زنی و ضریب آلومتری (نسبت طول ساقه‌چه به ریشه‌چه) محاسبه شد.

سرعت جوانه‌زنی از رابطه ۱ محاسبه شد (سرمدنیا، ۱۳۷۵).

(رابطه ۱)

$$R_s = \sum_{i=1}^{n} \frac{S_i}{D_i}$$

R_s = سرعت جوانه‌زنی

S_i = تعداد بذور جوانه زده در هر شمارش

D_i = تعداد روز تا شمارش

n = دفعات شمارش

برای بررسی تأثیر سطوح مختلف شوری و دو واریته بر درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و سرعت جوانه‌زنی از آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با سه تکرار (انواری و همکاران، ۱۳۸۸؛ زهتابیان و همکاران، ۱۳۸۴؛ زهتابیان و همکاران، ۱۳۸۰) استفاده شد. لازم به ذکر است که قبل از تجزیه و تحلیل داده‌ها، نرمال بودن داده‌ها بررسی شد و نتایج نشان داد که داده‌ها نرمال بودند. مقایسه‌ی میانگین‌ها بین تیمارهای مختلف با آزمون توکی صورت گرفت. داده‌ها با

www.SID.ir

استفاده از برنامه‌ی آماری SPSS نسخه ۱۵ تحلیل و نمودارها در برنامه‌ی Excel رسم شدند.

نتایج

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تفاوت بین گونه‌های مورد آزمایش و بین سطوح مختلف شوری همچنین اثر متقابل بین گونه و شوری از نظر درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و سرعت جوانه‌زنی معنی‌دار ($P< ۰/۰۰۱$) بودند (جدول ۱). از آن‌جا که دو اکوتیپ مورد مقایسه قرار گرفت معنی‌داری اثر دو گونه‌ی تفاوت بین آن‌ها را نشان می‌دهد و نیاز به آزمون دیگری نیست. اما در مورد تیمارهای شوری چون ۵ تیمار وجود داشت، برای مقایسه‌ی میانگین بین آن‌ها از آزمون توکی استفاده شده است که نتایج آن در شکل‌های ۱ تا ۴ آمده است.

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر گونه *Dactylis glomerata* از دو منطقه رویشی و سطوح مختلف شوری بر جوانه‌زنی

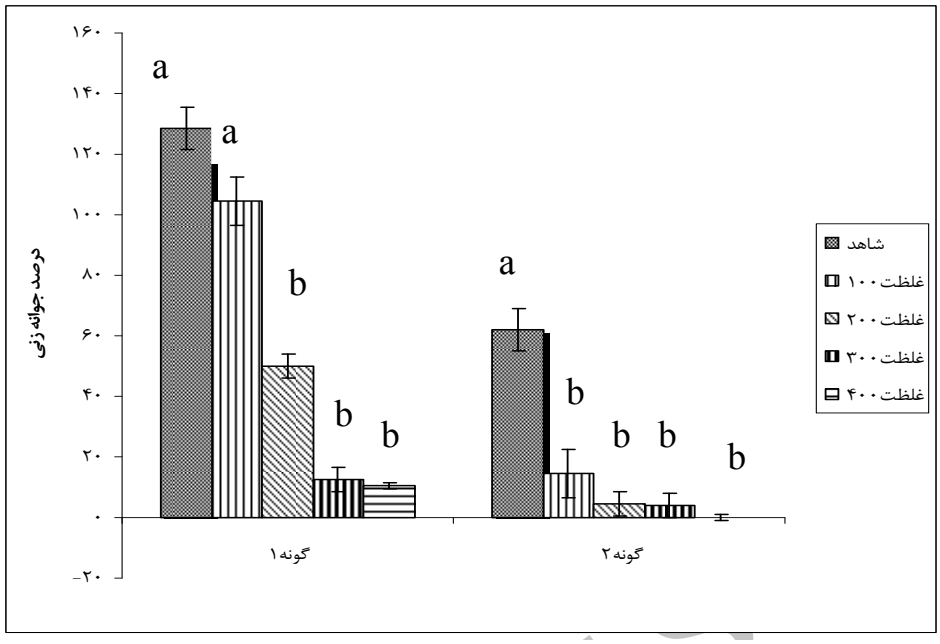
منبع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	سرعت جوانه‌زنی
گونه	۱	۱۰۸/۸۵۳ ***	۴۳/۳۰۲ ***	۲۸/۳۳۲ ***	۱۲۵/۵۹۸ ***
شوری	۴	۶۵/۰۳۴ ***	۲۳۸/۵۷۸ ***	۱۷۴/۴۲۷ ***	۸۰/۳۷۷ ***
گونه × شوری	۴	۱۴/۰۷۵ ***	۲۹/۵۸۶ ***	۱۷/۳۹۲ ***	۱۸/۰۱۷ ***
ضریب تغییرات	-	۱۱۱	۱۹۱	۱۹۴	۱۲۵

اعداد جدول مقادیر F است که معنی‌داری آن با ** یعنی در سطح ۰/۱٪ معنی‌دار، نشان داده شده است.

با افزایش میزان شوری از محلول شاهد به سمت ۴۰۰ میلی‌مولار در هر دو اکوتیپ مورد بررسی، درصد جوانه‌زنی کاهش یافت، همچنین مقایسه‌ی میانگین‌ها بین تیمارهای مختلف نشان داد که درصد جوانه‌زنی اکوتیپ کرج در غلظت ۱۰۰ میلی‌مول و شاهد اختلاف معنی‌داری نداشته ولی با سایر غلظت‌ها اختلاف معنی‌دار ($P< ۰/۰۰۱$) دارند. همچنین سایر غلظت‌ها با یکدیگر از نظر درصد جوانه‌زنی اختلاف معنی‌دار ندارند. در مورد اکوتیپ بیجار تیمار شاهد با تیمارهای دیگر اختلاف معنی‌دار داشته ولی بقیه با یکدیگر اختلاف معنی‌دار ($P<۰/۰۰۱$) ندارند (شکل ۱).

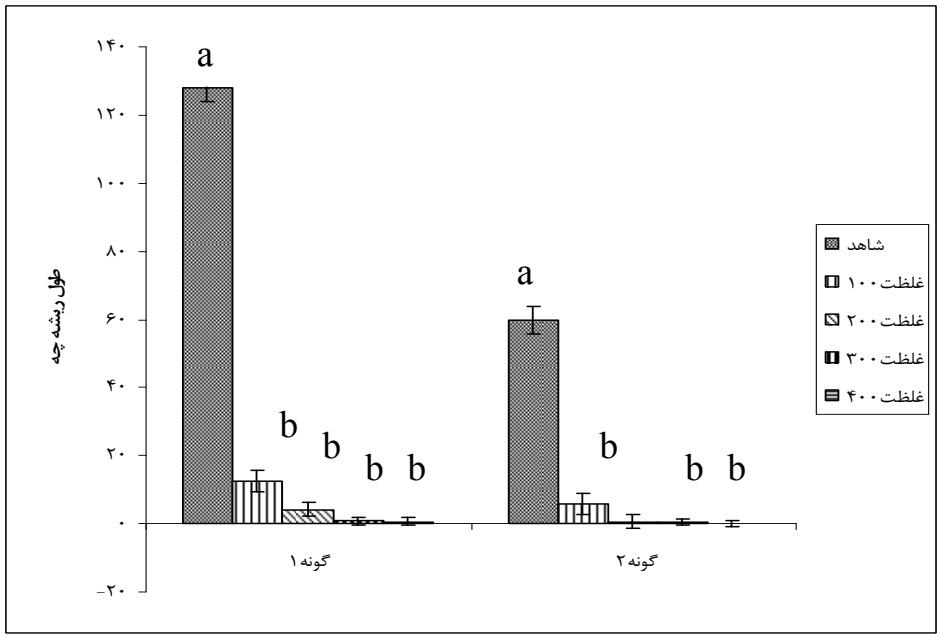
معنی‌داری اثر گونه در جدول ۱ نشان می‌دهد که دو گونه از نظر جوانه‌زنی با یکدیگر تفاوت دارند ($P<۰/۰۰۱$). همان‌طور که شکل ۱ نشان می‌دهد گونه کرج دارای جوانه‌زنی بالاتری در سطوح مختلف شوری است. بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی مربوط به اکوتیپ کرج در محلول شاهد و کم‌ترین درصد جوانه‌زنی مربوط به اکوتیپ بیجار در سطح شوری ۴۰۰ میلی‌مولار می‌باشد.

www.SID.ir



شکل ۱- میانگین درصد جوانه‌زنی گونه علف باغی از دو منطقه کرج (۱) و بیجار (۲) در سطوح مختلف شوری

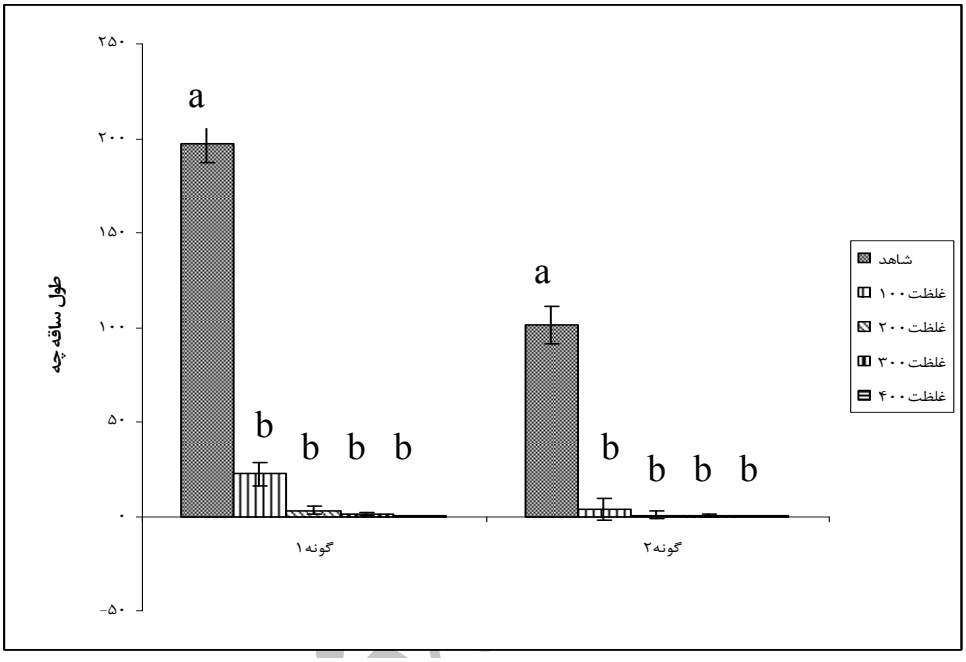
مطابق با نتایج جدول ۱ دو اکوتیپ از نظر طول ریشه‌چه با هم تفاوت معنی‌دار ($P<0/001$) دارند و اکوتیپ کرج طول ریشه‌چه بیش‌تری نسبت به اکوتیپ بیجار دارد. طول ریشه‌چه با افزایش غلظت شوری برای دو اکوتیپ کاهش پیدا کرد. در اکوتیپ کرج و بیجار تیمار شاهد با بقیه تیمارها اختلاف معنی‌دار داشت ولی بقیه تیمارها با هم تفاوت معنی‌دار از نظر طول ریشه چه در سطح احتمال ۰/۱٪ نداشتند (شکل ۲).



شکل ۲- میانگین طول ریشه‌چه گونه علف باغی از دو منطقه کرج (۱) و بیجار (۲) در سطوح مختلف شوری

www.SID.ir

مطابق با نتایج جدول ۱ دو اکوتیپ از نظر طول ساقه‌چه با هم تفاوت معنی‌دار دارند و اکوتیپ کرج طول ساقه‌چه بیش‌تری نسبت به اکوتیپ بیجار دارد. طول ساقه‌چه با افزایش غلظت شوری برای دو اکوتیپ کاهش پیدا کرد. در اکوتیپ کرج و بیجار تیمار شاهد با بقیه تیمارها اختلاف معنی‌دار داشت ولی بقیه تیمارها با هم تفاوت معنی‌دار از نظر طول ریشه‌چه در سطح احتمال ۰/۱٪ نداشتند (شکل ۳).



شکل ۳- میانگین طول ساقه‌چه گونه علف باغی از دو منطقه کرج (۱) و بیجار (۲) در سطوح مختلف شوری

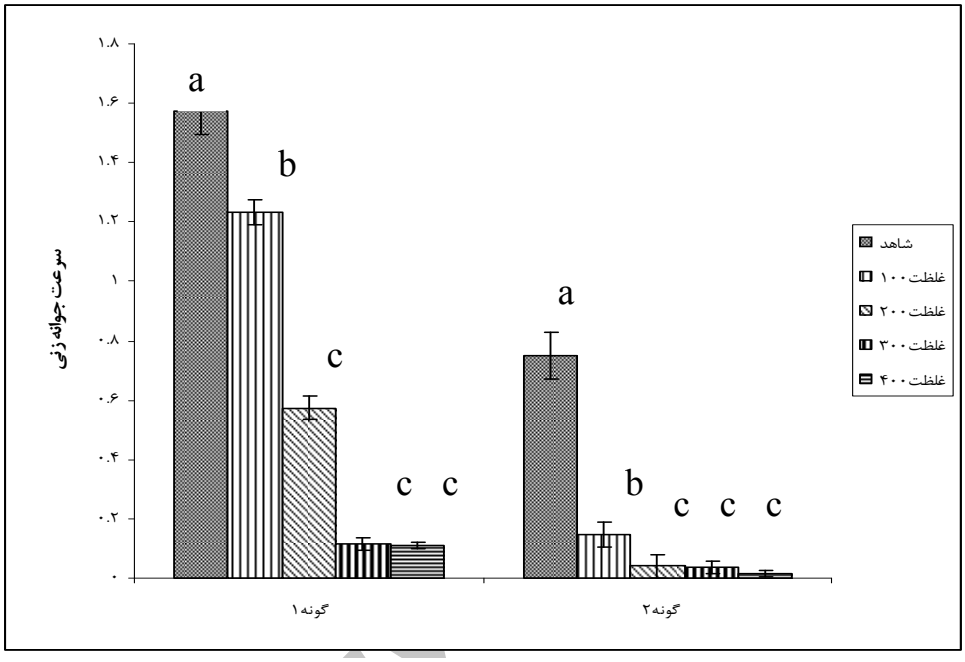
محاسبه‌ی نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه (ضریب آلومتری) نشان داد که بالاترین ضریب آلومتری مربوط به اکوتیپ کرج و بیجار بوده و به ترتیب به تیمار ۱۰۰ میلی‌مول و شاهد اختصاص داشت. ضریب آلومتری برای اکوتیپ بیجار در شاهد و ۲۰۰ مولار و در سایر غلظت‌ها برای اکوتیپ کرج بالاتر بوده است (جدول ۲).

جدول ۲- نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه (ضریب آلومتری)

ضریب آلومتری اکوتیپ کرج	ضریب آلومتری اکوتیپ بیجار	سطوح مختلف شوری
۱/۵۳	۵/۱	شاهد
۱/۷۳	۰/۵۳	۱۰۰
۰/۷۷	۱/۱۳	۲۰۰
۱/۶	۰/۸	۳۰۰
۰/۲	۰	۴۰۰

www.SID.ir

همان‌طور که شکل ۴ نشان می‌دهد سرعت جوانه‌زنی اکوتیپ کرج در تمام سطوح شوری بالاتر از سرعت جوانه‌زنی اکوتیپ بیجار است. جدول ۱ نیز تفاوت معنی‌دار ($P<۰/۰۰۱$) دو اکوتیپ را از نظر سرعت جوانه‌زنی تأیید می‌کند. در هر دو اکوتیپ تیمار شاهد با بقیه تیمارها تفاوت معنی‌دار دارد. همچنین تیمار ۱۰۰ میلی‌مول نیز با بقیه تیمارها تفاوت معنی‌دار دارد. ولی بین بقیه تیمارها از نظر سرعت جوانه‌زنی در سطح ۰/۱ درصد اختلاف معنی‌داری وجود نداشت.



شکل ٤- میانگین سرعت جوانه‌زنی گونه علف باغی از دو منطقه کرج (۱) و بیجار (۲) در سطوح مختلف شوری

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از آزمایش اثر سطوح مختلف شوری بر جوانه‌زنی *Dactylis glomerata* نشان داد که شوری بر مرحله‌ی جوانه‌زنی این گیاه اثر می‌گذارد. دو اکوتیپ مورد مطالعه ویژگی‌های جوانه‌زنی متفاوتی ($P<۰/۰۰۱$) از یکدیگر داشتند. اثر افزایش شوری بر جوانه‌زنی در هر دو اکوتیپ متفاوت بود. تأثیر غلظت‌های مشخصی از کلرید سدیم بر جوانه‌زنی بذرهای گونه علف باغی نشان داد که در هر اکوتیپ، در محیط فاقد نمک (شاهد) میزان جوانه‌زنی بذرها، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و سرعت جوانه‌زنی بیش از اعمال هر تیمار دیگر می‌باشد و کم‌ترین مقادیر ویژگی‌های فوق در تیمار ۴۰۰ میلی‌مول مشاهده شده است. در تحقیق حاضر افزایش شوری باعث کاهش درصد جوانه‌زنی و سرعت آن شده است که این نتیجه با نتایج تحقیقات محققینی چون (Zia & Khan, 2004؛ بابایی و افضلی، ۱۳۸۰؛ دیانتی و همکاران، ۱۳۸۴؛ انواری و همکاران، ۱۳۸۸) یکسان است. همچنین طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه گونه علف باغی با افزایش شوری کاهش پیدا کرد که با نتایج (جعفری، ۱۳۷۰؛ زهتابیان و همکاران، ۱۳۸۰؛ آذرنیوند و همکاران، ۱۳۸۶؛ Meloni *et al*, 2008) مطابقت دارد.

www.SID.ir

مطالعه‌های مشابهی توسط محققان دیگر انجام شده و نتایج مشابهی گزارش شده است که به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود. آذرنیوند و جعفریان‌جلودار (۱۳۸۲) نشان دادند که افزایش غلظت شوری موجب کاهش درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در دو گونه *Agropyron deserturum ,Agropyron cristatum* شد ولی این دو گونه از نظر جوانه‌زنی در تیمارهای شوری اختلاف معنی‌داری نداشتند، دیانتی و همکاران (۱۳۸۷) در مطالعه‌ای مشابه به نتایج مشابه دست یافتند. زهتابیان و همکاران (۱۳۸۴) اثر شوری بر درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در دو گونه‌ی *Agropyron elongatum* *Agropyron afghanicum* را بررسی کرده و نشان دادند، شوری موجب کاهش درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در دو گونه شده گونه *A.elongatum* مقاوم‌تر از *A.afghanicum* است. Meloni *et al* (2008) با بررسی اثر شوری بر گونه *Schinopsis quebracho* نشان دادند که جوانه‌زنی با افزایش غلظت نمک کاهش می‌یابد.

با افزایش شوری جذب آب توسط بذر کاهش یافته که نشان دهنده‌ی اثر بازدارنده‌ی شوری بر جوانه‌زنی بذر می‌باشد (زهتابیان و همکاران، ۱۳۸۴). با افزایش غلظت نمک در گونه علف باغی از هر دو واریته مشاهده شد که علاوه بر کاهش درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه نیز کاهش یافته است. علت این را می‌توان نتیجه افزایش پتانسیل اسمزی محیط کشت دانست که منجر به کاهش جذب آب توسط بذور کشت شده و همچنین مانع از ادامه فعالیت‌های طبیعی گیاهچه می‌گردد.

در بین این دو اکوتیپ، اکوتیپ کرج مقاومت بالاتری به شوری در مرحله جوانه‌زنی داشت. البته لازم به ذکر است که مطالعه حاضر و مطالعه‌های مشابه در شرایط آزمایشگاهی صورت گرفته و اگر چه نتایج حاصل برای محققان و مجریان فعال در بخش مراتع مفید است اما تکرار این آزمایش‌ها در عرصه‌های طبیعی ضمانت اجرایی بیش‌تری را برای یافته‌های چنین تحقیقاتی فراهم می‌کند. اکثر گیاهانی که دارای مقاومت به شوری بیش‌تری در مرحله‌ی جوانه‌زنی باشند در مرحله‌ی گیاهچه و مراحل دیگر رشد نیز مقاومت بیش‌تری از خود نشان می‌دهند. در نتیجه‌ی اکوتیپ کرج گونه مناسب‌تری برای اصلاح مراتع، تأمین علوفه و حفاظت آب و خاک در اراضی با شوری متوسط و مشابه از نظر رویشگاهی با کرج است و می‌توان در برنامه‌های اصلاحی و احیایی از آن بهره برد.

منابع

آذرنیوند،ح.، م.قربانی، ح.جنیدی‌جعفری. ۱۳۸۶. بررسی اثر کلرور سدیم بر جوانه‌زنی دو گونه مرتعی *Artemisia vulgaris, Artemisia scoparia*. مجله تحقیقات مرتع و بیابان. ۱۴(۳): ۳۵۲-۳۵۸.

آذرنیوند،ح.، ز.جعفریان‌جلودار. ۱۳۸۴. تأثیر تنش شوری بر جوانه‌زنی دو گونه مرتعی *Agropyron deserterum, Agropyron cristatum* . مجله بیابان، ۸(۱): صفحه ۵۲-۶۲.

آذرنیوند،ح.، م.ع.زارع‌چاهوکی. ۱۳۸۷. احیاء مراتع. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۴۵ صفحه.

www.SID.ir

انواری،س.م.، ه.مهدیخانی، ع.ر.شهریاری، و غ.ر.نوری. ۱۳۸۸. اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی هفت گونه مرتعی. مجله تحقیقات مرتع و بیابان ایران. ۱۶(۲): ۲۶۴-۲۷۳.

بابایی،م.، و ا.افضلی. ۱۳۸۰. اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه های دو گونه *Melilotus officinalis, Melilotus alba* . مجله تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. (۸): . ۱۲۷-۱۴۳.

جعفری،م. ۱۳۷۰. تأثیر شوری بر رشد ۲۰ گونه گراس از ایران. مجله علوم کشاورزی. ۱۰: ۱۰- ۱۵.

دیانتی‌تیلکی،ق.ع.، م.نصیری، س.نوری، س.ح.کابلی. ۱۳۸۴. تأثیر تنش شوری بر جوانه‌زنی *Aeluropus littoralis, Aeluropus lapoides*. مجله تحقیقات مرتع و بیابان. ۱۲(۳): ۳۳۵-۳۴۹.

دیانتی‌تیلکی،ق.ع.، م.زابلی، ا.فخیره، ب.بهتری، ع.ر.شهریاری، و ا.قنبری. ۱۳۸۷. اثرات تنش شوری بر جوانه‌زنی دو گونه *Agropyron deserterum, Agropyron cristatum* از ۴ منطقه رویشی. مجله مرتع. ۲(۳): ۲۵۴- ۲۶۳.

زهتابیان،غ.ر.، ح.آذرنیوند، م.ر.جوادی، و ا.شهریاری. ۱۳۸۴. بررسی اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی دو گونه مرتعی *Agropyron elongatum, Agropyron afghanicum* . مجله بیابان. ۱۰(۲): ۳۰۱-۳۱۱.

زهتابیان،غ.ر.، ح.آذرنیوند، و م.م.شریفی‌کاشان. ۱۳۸۰. بررسی اثر تنش شوری و خشکی سه گونه مرتعی *Avena barbata, Agropyron intermedium, Panicum antidotale* . مجله منابع طبیعی ایران. ۵۴(۴): ۴۰۹-۴۲۱.

سرمدنیا،غ.ح. ۱۳۷۵. تکنولوژی بذر. ترجمه. چاپ دوم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۴۱ صفحه.

مظفریان،و. ۱۳۸۴. رده‌بندی گیاهان. جلد اول مرفولوژی و رده‌بندی. انتشارات امیرکبیر. ۵۰۱ صفحه.

Ajmal khan,M. and A.Ungar. 1996. Influence salinity and temperature on germination of *haloxylon recurvum Bunge* ex. *Boiss*. J. Annuals of botany. 78(5): 547-551.

Almansouri,M., J.M.Kinet, and S.Lutts. 2001. Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat (*Triticum durum*). J. Plant soil. 231: 243 -254.

Greenwood,M.E. and G.R.Macfarlen. 2009. Effects of salinity on competitive interactions between two *Juncos* species. Journal of Aquatic Botany. 90: 23-29.

Guan,B., D.Zhou, H.Zhang, Y.Tian, and P.Wang. 2008. Germination responses of *Medicago ruthenica* seeds to salinity, alkalinity and temperature. Journal of Arid Environments. 1-4.

www.SID.ir

Khajeh-Hosseini,M.A., A.Powell, and I.J.Bingham. 2003. The interaction between salinity and seed vigor during germination of soybean seeds. J. Seed science & Technol, 31: 715-725.

Levitte,J. 1980. Responses of plants to environmental stresses. 2nd edition. New York, Academic Press, USA Salisbury.

Meloni,D.A., M.R.Gulotta, and C.A.Martinez. 2008. Salinity tolerance in *Schinopis quebracho Colorado*: Seed germination, growth, ion relations and metabolic responses. J. Arid Environments.72: 1758-1792.

Munns,R. and D.P.Schachtman. 1993. Plant responses to salinity signification in relation to time.J. International Crop Sci. 1: 741-745.

Zia,S. and & M.A.Khan. 2004. Effect of light, salinity and Temperature on seed germination of *limonium stocksii*. Can. J. Bot. 82: 151 -157.

www.SID.ir