Archive of SID

اثر شوری بر جوانه‌زنی و رشد گونهٔ قره‌داغ (*Nitraria schoberi*)

حمیدرضا ناصری [۱*]، محمد جعفری [۲]، سیدعلی صادقی سنگدهی [۳]، هادی محمدزاده خانی [۴] و مریم صفاری‌ها [۵]

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۲/۱۵ – تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۱/۲۰

چکیده

گونهٔ قره‌داغ (*Nitraria schoberi* L) به فرم درختچه‌ای متعلق به خانوادهٔ Zygophyllaceae در نواحی شنی و شور بخش‌های مرکزی ایران گسترش دارد. آزمایش‌های گلخانه‌ای به‌منظور ارزیابی اثر شوری بر جوانه‌زنی بذرها و رویش نونهال‌ها بعد از یک دورهٔ ۳۰ روزه انجام شد. جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و تعداد برگ‌چه‌ها در دامنه‌ای از شوری (صفر،۴، ۸، ۱۲،۱۶ و ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر با املاح Na_2So_4 و NaCl) تعیین شد. بیشترین میزان جوانه‌زنی (۳۴ درصد) درشرایط بدون شوری (صفردسی‌زیمنس بر متر) مشاهده شد. جوانه‌زنی بذرها تا شوری ۴ دسی‌زیمنس بر متر تحت تأثیر قرار نگرفت، اما به‌طور معنی‌داری با افزایش شوری در حدود ۱۲-۸ دسی‌زیمنس بر متر در هر دو نوع نمک کاهش یافت. در شوری ۱۶ دسی‌زیمنس بر متر NaCl و ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر Na_2So_4 هیچ بذری جوانه نزد. افزایش تمرکز املاح در نمک‌های Na_2So_4 و NaCl مانع رشد نونهال‌ها شد. طول ساقه‌چه و تعداد برگ‌چه‌ها به‌طور معنی‌داری با افزایش شوری در هر دو نوع نمک کاهش یافت، اما پاسخ ریشه‌چه تفاوت معنی‌داری نداشت. نتایج نشان داد که در شوری برابر، اثر بازدارندگی نمک سولفات نسبت به نمک کلروره کمتر است.

واژه‌های کلیدی: *Nitraria schoberi*، شوری، جوانه‌زنی.

۱- استادیار مرکز تحقیقات بین المللی بیابان، دانشگاه تهران

*: نویسندهٔ مسئول: hrnaseri@ut.ac.ir

۲- استاد دانشکدهٔ منابع طبیعی دانشگاه تهران

۳- دانش آموخته کارشناسی ارشد بیابان‌زدایی دانشکدهٔ منابع طبیعی دانشگاه تهران

۴- دانش آموخته کارشناسی ارشد آبخیزداری دانشکدهٔ منابع طبیعی دانشگاه تهران

۵- دانش آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری دانشکدهٔ منابع طبیعی دانشگاه تهران

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

بیش از ۸۰۰ میلیون هکتار از اراضی جهان تحت تأثیر شوری قرار دارد (۲۵) که قسمتی از این اراضی در حواشی کویرها واقع شده‌اند. این گونه اراضی به‌دلیل برخورداری از برخی شرایط ویژه دارای ویژگی‌های منحصر به‌فردی هستند که از مهم‌ترین آنها پوشش گیاهی فقیر و ناچیز است، اما همین پوشش گیاهی اندک نقش به‌سزایی در تعادل اکولوژیک این بیوم‌ها دارد، از این‌رو شناسایی عوامل مؤثر بر پوشش گیاهی این مناطق بسیار حائز اهمیت است. از مهم‌ترین عوامل محدودکنندهٔ رشد و گسترش پوشش گیاهی مناطق خشک، بالا بودن میزان املاح موجود در آب و خاک است که بر روی گونه‌های مختلف اثرات متفاوتی را بر جای می‌گذارد (۲۴ و ۲۹). یکی از راه‌های استفاده از منابع آب و خاک شور، شناسایی گیاهان بومی مقاوم به شوری است که دارای ارزش غذایی، علوفه‌ای و یا دارویی نیز هستند (۱۴و۴۰). بنابراین تحقیق بر روی گونه‌های شورروی در اکوسیستم‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک منجر به استقرار پوشش گیاهی و تولید در این اکوسیستم‌ها و توسعهٔ این مناطق می‌شود (۳۳). وجود گیاهان شورپسند در اراضی شور به مقاومت آنها به تنش شوری در مراحل مختلف چرخهٔ زندگی بستگی دارد (۱). اغلب گیاهان شورپسند در مرحلهٔ جوانه‌زنی نسبت به مرحلهٔ استقرار، به شوری حساس‌تر هستند. یکی از مهم‌ترین مراحل چرخهٔ زندگی گونه‌های شورروی مرحلهٔ جوانه‌زنی است زیرا شرایطی را که در مراحل بعدی در معرض آن قرار می‌گیرد مشخص می‌کند (۲۳ و ۳۴). گیاهان شورپسند در بیابان‌های شور در خاک‌های شور و غیرسدیمی (سولونچاک) یا خاک‌های شور و سدیمی رشد می‌کنند (۱۱). این خاک‌ها دارای کاتیون‌ها و آنیون‌هایی هستند که حضورشان در لایه‌های سطحی خاک یک عامل محدودکنندهٔ مهم در جوانه‌زنی گونه‌های مختلف رویشگاه‌های شور است (۷). پلایای حوض سلطان قم یکی از پلایاهای حوزهٔ آبخیز کویر نمک است که لزوم ایجاد پوشش گیاهی در حاشیهٔ آن و بهره‌برداری از آن از نقطه نظر تولید علوفه و حفاظت خاک مهم است. گام اول در احیاء پوشش گیاهی این مناطق مطالعه نحوهٔ جوانه‌زنی و استقرار گونه‌های موجود در چنین رویشگاه‌هایی است. نتایج چنین مطالعاتی می‌تواند در مدیریت جوامع گیاهی و نحوهٔ بهره‌برداری اصولی از گونه‌های گیاهی مؤثر واقع شود.

مطالعات مختلفی در رابطه با اثرات شوری بر گیاهان انجام گرفته است، در این زمینه مشتاقیان و اسماعیلی شریف (۱۹۹۷) اثرات شوری بر جوانه‌زنی و رشد نهال‌های قره‌داغ را در سه منطقهٔ میقان، قندی‌آباد و ابوزید آباد مورد مطالعه قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که افزایش شوری، سبز شدن نهال‌های قره‌داغ را کاهش می‌دهد. همچنین نتایج نشان داد که بذرهای جمع‌آوری شده از منطقه ابوزید آباد دارای مقاومت بالاتری در برابر شوری بوده و درصد جوانه‌زنی و رشد نهال‌های این گونه نیز در این منطقه بیشتر از دو منطقهٔ دیگر بوده است. رضایی و ملکوتی (۱۹۹۷) به بررسی تأثیر شوری بر رشد قره‌داغ و آتریپلکس در رویشگاه میقان اراک پرداختند. آنها در نتایج تحقیقات خود این گونه را برای کشت در خاک‌های حاوی Na_2So_4 و گونهٔ آتریپلکس را برای کشت در خاک‌های حاوی NaCl توصیه کردند. رستگاری و همکاران (۲۰۰۸) تولید قره‌داغ را به‌کمک تکنیک‌های هسته‌ای در عرصه‌های شور بررسی کردند. نتایج مطالعات آنها نشان داد که کاشت این گونه و انجام عملیات آبیاری به‌طور قابل توجهی موجب کاهش pH، هدایت الکتریکی (EC) و سدیم (SAR) خاک شد. متین و فیضی (۲۰۰۳) تأثیر شور پسندهای بومی را بر احیاء و اصلاح خاک‌های شور ایران مورد مطالعه قرار دادند و بیان کردند که *Seidlitzia rosmarinus*, *N. schoberi*, *Zygophyllum eichwaldi* و *Alhagi camelorum* گیاهانی هستند که به‌خوبی با اراضی شور سازگار شده و می‌توانند برای اصلاح چنین مناطقی مورد استفاده قرار گیرند اما برای اصلاح خاک‌های شور با بافت متوسط تا سنگین رسی گونه‌های *Halocnemum strobilaseum*, *Limonium iranicum* و *Halostachys caspica* مناسب‌تر و موفق‌تر هستند. باسکین و باسکین[1] (۱۹۹۸) اعتقاد دارند که گیاهان بوته‌ای و درختچه‌ای در حضور تجمعی نمک از قدرت جوانه‌زنی متفاوتی

1- Baskin & Baski

www.SID.ir

Archive of SID

برخوردارند. مطالعات لرنر[1] و همکاران (۱۹۵۹) بر روی گونهٔ *Zygophyllum dumosum* نشان داد که جوانه‌زنی بذرهای این گونه تحت تأثیر محلول NaCl به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا کرده است. باتانونی و زیگلر[2] (۱۹۷۱) در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند هنگامی که در گونهٔ *Zygophyllum coccineum* فشار اسمزی در حضور نمک NaCl از ۰/۴۰- مگا پاسکال به ۰/۸۰- مگا پاسکال و در حضور نمک Na_2So_4 از ۰/۲۰- مگا پاسکال به ۰/۶۱ – مگا پاسکال کاسته شد، میزان جوانه‌زنی از ۸۵ درصد به ۵۵ درصد کاهش یافته است. گونهٔ قره‌داغ که به‌عنوان گونه‌ای دارویی، صنعتی و علوفه‌ای شناخته شده است (۲) یکی از گونه‌های موجود در حاشیهٔ کویر حوض سلطان است. این گونه که متعلق به خانوادهٔ *Zygophyllaceae* است، در این پژوهش مورد مطالعه قرار گرفته است تا اثرات غلظت‌های مختلف املاح NaCl و Na_2So_4 خالص بر جوانه‌زنی و رشد آن مورد بررسی قرار گیرد و دامنهٔ مقاومت این گونه نسبت به شوری تعیین شود.

مواد و روش‌ها

ابتدا رویشگاه گونهٔ قره‌داغ در حاشیهٔ جنوبی کویر حوض سلطان قم مورد شناسایی قرار گرفت. سپس در مرحلهٔ بلوغ بذرها (جولای ۲۰۰۷) نسبت به جمع‌آوری آنها اقدام شد. با توجه به اینکه بذرها بلافاصله بعد از برداشت به‌طور کامل قادر به جوانه‌زنی نیستند و در خواب فیزیولوژیکی به‌سر می‌برند، بایستی یک دورهٔ خواب چندین ماهه را پشت‌سر بگذارند تا با گذشت زمان بلوغ فیزیولوژیکی آنها حاصل شده و قابلیت جوانه‌زنی پیدا کنند (۵)، ازاین‌رو کلیه بذرها به آزمایشگاه منتقل شده و در ظروف پلاستیکی نگهداری شد. در بهار سال بعد و با گذشت هفت‌ماه بذرها در گلدان‌های پلاستیکی به قطر ۲۰ سانتی‌متر با بستر کشت ماسه‌ای به تعداد ۱۰ عدد بذر در هر گلدان و با پنج تکرار کشت شدند. جهت آبیاری علاوه بر آب خالص از محلول آب و دو نوع نمک NaCl وNa_2So_4 خالص با هدایت الکتریکی ۴، ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر استفاده شد. جوانه‌زنی بذرها در طول یک دورهٔ ۳۰ روزه به‌صورت روزانه یادداشت شد. در پایان با استفاده از جریان آرام آب کلیه نونهال‌های سبزشده از بستر کشت خارج شده و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و تعداد برگ‌چه‌های هر نهال یادداشت شد. در نهایت تجزیهٔ واریانس کلیه داده‌های حاصل، پس از انجام آزمون نرمال کولموگروف-اسمیرنوف، با استفاده از طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی در محیط نرم‌افزاری SPSS انجام شد. مقایسهٔ میانگین بین داده‌ها نیز با استفاده از آزمون دانکن صورت گرفت.

نتایج

نتایج نشان داد که جوانه‌زنی گونهٔ *N. schoberi* تحت تأثیر هر دو نوع شوری سولفاته و کلروره قرار گرفته به نحوی که از میان ویژگی‌های مختلف مورد بررسی، بین پارامترهای درصد جوانه‌زنی، تعداد برگ‌چه و طول ساقه‌چه در سطوح مختلف شوری سولفاته و کلروره اختلاف معنی داری در سطح آماری ۱ درصد مشاهده شد، اما اختلاف طول ریشه‌چه در سطوح مختلف شوری سولفاته و کلروره از نظر آماری معنی‌دار نبوده است. نتایج حاصل از تجزیهٔ واریانس ویژگی‌های مورد مطالعه درجدول (۱) نشان داده شده است. نتایج بررسی اثر سطوح مختلف شوری NaCl و Na_2So_4 بر میزان جوانه‌زنی گونهٔ *N. schoberi* نشان داد که به‌طورکلی با بالا رفتن غلظت املاح در هر دو تیمار سولفاته و کلروره از میزان جوانه‌زنی این گونه کاسته شده است. اختلاف میزان جوانه‌زنی تیمار شاهد و سطح شوری ۴ دسی‌زیمنس بر متر در هر دو تیمار محسوس نیست (۹ و ۴ درصد برای NaCl و Na_2So_4)، به‌طوری‌که میانگین جوانه‌زنی این سه تیمار از نظر آماری در یک گروه قرار می‌گیرند اما با رسیدن سطح شوری به ۸ دسی‌زیمنس بر متر کاهش جوانه‌زنی تشدید می‌شود.

1- Lerner
2- Batanouny & Ziegler

www.SID.ir

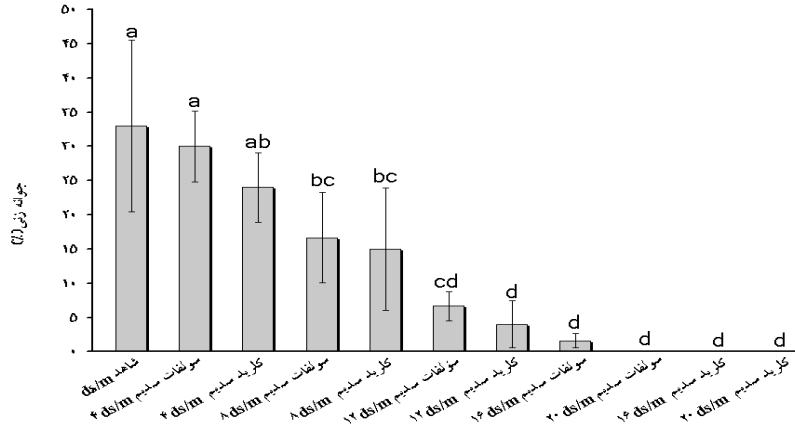
Archive of SID

جدول ۱- تجزیهٔ واریانس اثر غلظت‌های املاح NaCl و Na_2So_4 بر ویژگی‌های مورد مطالعه گونهٔ *N. schoberi*

ویژگی	منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات	F
جوانه‌زنی	بین گروه‌ها	۷	۰/۱۳	**۵/۵۶
	درون گروه	۷۷	۰/۰۲۳	
تعداد برگ‌چه	بین گروه‌ها	۷	۱۸/۰۱	**۶/۵۵
	درون گروه	۷۷	۲/۷۵	
طول ساقه‌چه	بین گروه‌ها	۷	۱۶/۲۵	**۷/۶۲
	درون گروه	۷۷	۲/۱۳	
طول ریشه‌چه	بین گروه‌ها	۷	۴۸/۰۶	^{ns}۱/۱۱
	درون گروه	۷۷	۴۳/۲۶	

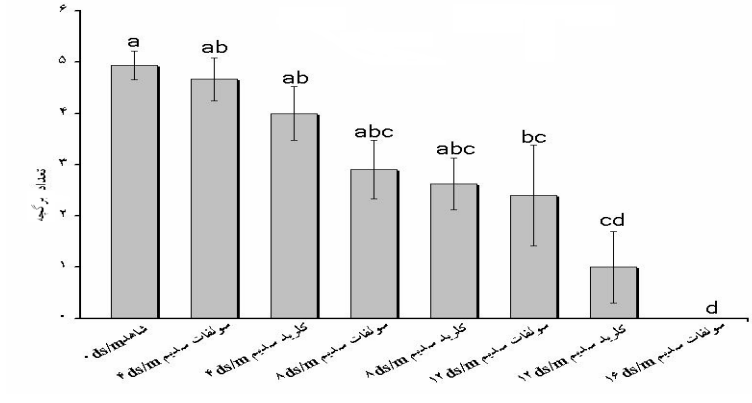
**= معنی‌دار در سطح ۱ درصد ns= غیر معنی‌دار

نتایج آزمون مقایسهٔ میانگین درصد جوانه‌زنی نشان داد که اثر تیمار کلروره در کاهش جوانه‌زنی بیش‌تر از تیمار سولفاته بوده است به‌نحوی که توقف جوانه‌زنی گونهٔ قره‌داغ در تیمار کلروره در سطح شوری ۱۶ دسی‌زیمنس بر متر و در تیمار سولفاته در سطح شوری ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر مشاهده شد (شکل۱).



شکل۱- اثر غلظت‌های املاح NaCl و Na_2So_4 برجوانه‌زنی در گونهٔ *N. schoberi*

بررسی اثر غلظت‌های مختلف املاح NaCl و Na_2So_4 بر تعداد برگ‌چه در گونهٔ *N. schoberi* نشان داد با افزایش سطح شوری در هر دو نمک مورد استفاده، تعداد برگ‌چه گیاه همانند جوانه‌زنی کاهش یافت، اما تشدید این روند کاهشی از سطح شوری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر آغاز شد (شکل۲).

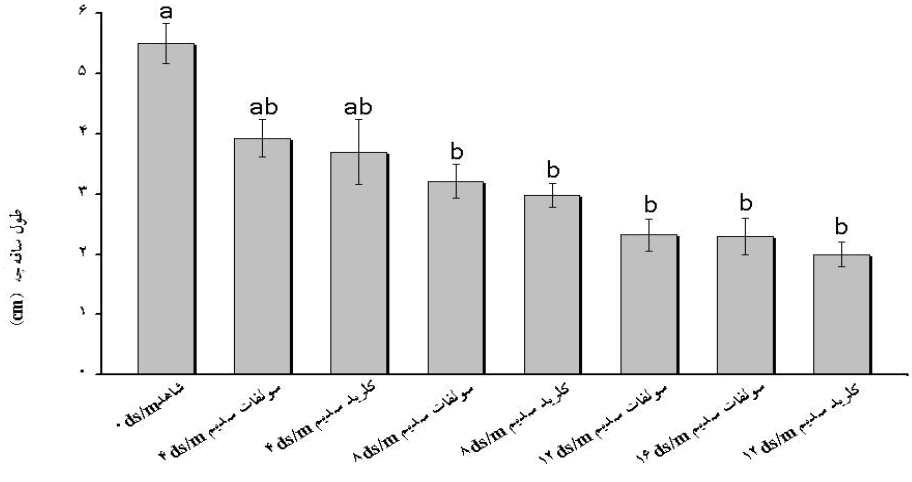


شکل۲- اثر غلظت‌های املاح NaCl و Na_2So_4 بر تعداد برگ‌چه در گونهٔ *N. schoberi*

www.SID.ir

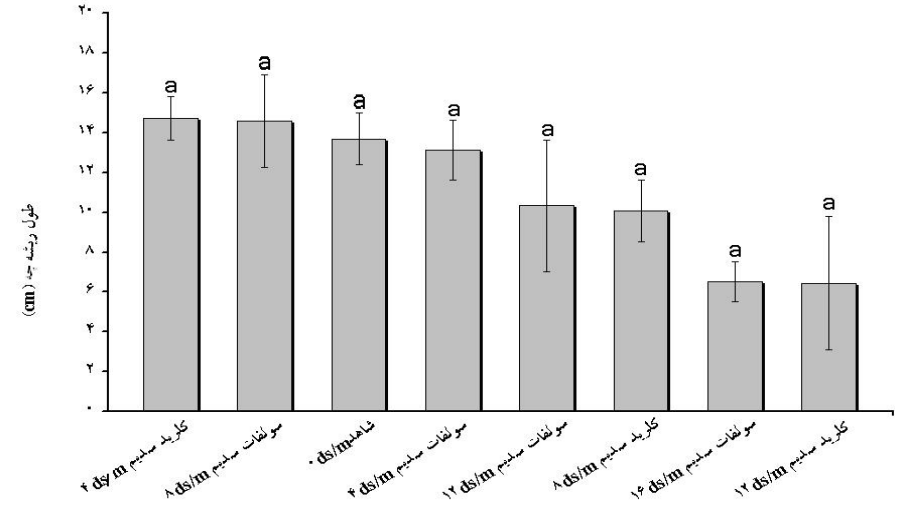
Archive of SID

همچنین نتایج بررسی طول ساقه‌چه نشان‌دهندهٔ کاهش طول ساقه‌چه با افزایش سطح شوری است. میانگین طول ساقه‌چه در تیمارهای مختلف واجد جوانه‌زنی در دو گروه قرار گرفت. میانگین طول ساقه‌چه در سطح شوری ۴ دسی‌زیمنس بر متر در هر دو تیمار NaCl و Na_2So_4 در مرز گروه‌های به‌دست آمده قرار گرفتند. اختلاف میانگین طول ساقه‌چه بین تیمار شاهد و کمترین میزان آن در تیمارهای واجد جوانه‌زنی کلرور (۱۲دسی‌زیمنس بر متر) و سولفاته (۱۲ و ۱۶دسی‌زیمنس بر متر) به‌ترتیب برابر با ۵۴/۵ و ۵۸/۲ درصد بوده است (شکل۳).



شکل۳- اثر غلظت‌های املاح NaCl و Na_2So_4 برطول ساقه‌چه در گونهٔ *N.schoberi*

نتایج مطالعهٔ انجام‌شده بر روی اثر سطوح مختلف شوری کلروره و سولفاته بر طول ریشه‌چه گونهٔ قره‌داغ نشان داد که باوجود کاهش طول ریشه‌چه با افزایش غلظت املاح، اختلاف طول ریشه‌چه در غلظت‌های مختلف املاح NaCl و Na_2So_4 معنی‌دار نبوده است و طول ریشه‌چه بین ۷ تا ۱۵ میلی‌متر متغیر است (شکل ۴).



شکل۳- اثر غلظت‌های املاح NaCl و Na_2So_4 برطول ریشه‌چه در گونهٔ *N.schoberi*

www.SID.ir

Archive of SID

بحث و نتیجه‌گیری

شوری مهم‌ترین عامل محدودکنندهٔ رشد گیاهان در مناطق خشک و نیمه‌خشک است (۲۲، ۳۱ و ۳۲)، در تحقیقات مختلفی که در زمینهٔ مقاومت گیاهان در برابر تنش شوری انجام گرفته نتایج متفاوتی به‌دست آمده است، به‌طوری‌که برخی از گیاهان در مرحلهٔ جوانه‌زنی در برابر تنش شوری مقاومت کمی از خود نشان داده‌اند اما در مراحل دیگر رشد مقاومت بیشتری نسبت به تنش شوری داشته‌اند. این وضعیت نشان می‌دهد که بذرها در سطح خاک زمانی قادر به جوانه‌زنی هستند که شوری خاک سطحی به‌طور موقت به‌وسیلهٔ باران در طول فصل بهار کاهش یابد (۱۰ و ۱۵). در نتیجه تطابق گیاه طی این دوره می‌تواند تعیین‌کنندهٔ توزیع طبیعی گیاه باشد (۲۲). نتایج حاصل از تحقیق حاضر بیانگر این موضوع است که صرف نظر از نوع املاح، به‌طورکلی افزایش سطح شوری باعث کاهش جوانه‌زنی در گونهٔ قره‌داغ شده است. این مسأله با نتایج مشتاقیان و اسماعیلی‌شریف (۱۹۹۷) همخوانی دارد که بیان کردند افزایش شوری سبزشدن نهال‌های قره‌داغ را کاهش می‌دهد. کاهش جوانه‌زنی دراثر افزایش غلظت املاح در گونه‌های مختلفی مشاهده شده است (۲۲ و ۳۹). ملونی[1] (۲۰۰۱) نشان داد که در گونهٔ *Schinopsis quebracho* جوانه‌زنی با شوری حاصل از NaCl در غلظت ۱۰۰ میکروموس بر سانتی‌متر چندان تحت تأثیر قرار نگرفته است اما با افزایش شوری تا ۲۰۰ میکروموس بر سانتی‌متر کاهش جوانه‌زنی و رشد مشاهده شده است. همچنین این کاهش در گونهٔ *Prosopis juliflora* الکبلاوی و الراوی[2] (۲۰۰۴)، گونهٔ *Diplotaxis harra* طاهر[3] و همکاران (۲۰۰۷)، سه گونه از *Sarcocornia taxa* توسط ردوندو[4] و همکاران (۲۰۰۳) و گونه‌های مختلف Atriplex توسط آذرنیوند (۲۰۰۵) و ویلیام[5] و همکاران (۱۹۹۸) مشاهده شده است. با توجه به موارد مشاهده‌شده در بسیاری از گونه‌های مختلف از خانواده‌های گوناگون می‌توان نتیجه‌گیری کرد که شوری اثر بازدارنده‌ای بر جوانه‌زنی گونه‌های گیاهی دارد. ضمن آنکه بذرهای بسیاری از گونه‌های شورپسند در تیمار آب خالص بالاترین جوانه‌زنی را از خود نشان داده‌اند (۸ و ۴۲).

اثر شوری نه تنها بر روی کاهش جوانه‌زنی بذرهای قره‌داغ مشهود است بلکه بذرهای جوانه‌زده نیز تحت تأثیر غلظت‌های مختلف شوری قرار گرفته‌اند، به‌نحوی‌که در اکثر موارد این تأثیر با کاهش رشد همراه بوده است. بر اساس نتایج به‌دست آمده در این تحقیق صرف نظر از نوع املاح، افزایش سطح شوری با کاهش تعداد برگ‌چه و طول ساقه‌چه همراه است. هر چند کاهش طول ریشه‌چه در این مطالعه از نظر آماری اختلاف معنی‌داری را نشان نداد اما روند کاهش در رشد ریشه‌چه به‌خصوص در غلظت‌های بالا با افزایش غلظت شوری قابل مشاهده است. دلیل این کاهش با توجه به یافته‌های کایول و شانکار[6] (۱۹۸۸) و کیم[7] (۱۹۹۴) مربوط به افزایش فشار اسمزی محلول خاک است که در نتیجهٔ آن مقدار انرژی که گیاه باید صرف جذب آب از خاک کند، افزایش می‌یابد. این عمل باعث افزایش تنفس و کاهش عملکرد گیاه می‌شود (۳ و ۹). آزمایشات انجام‌شده بر روی گونه‌های زیادی از هالوفیت‌ها که در تیمار آنها علاوه بر NaCl از Na_2So_4 و اتیلن‌گلیکول استفاده شده است نشان می‌دهد که آنچه مانع جوانه‌زنی می‌شود تنها فشار اسمزی است (۲۰). البته باید توجه داشت که بعضی از نمک‌ها، به‌دلیل ایجاد فشار اسمزی بالاتر بیش از املاح دیگر قادرند از جوانه‌زنی گیاه جلوگیری کنند (۳۸). قاسمی فیروزآبادی (۱۹۹۸) و طویلی (۱۹۹۹) نیز در مطالعات خود به این موضوع اشاره کرده‌اند. اویتس[8] (۱۹۴۶) و ملونی[9] و همکاران (۲۰۰۱) اظهار داشتند که تمرکز بیش از اندازه نمک پتانسیل آب را کاهش می‌دهد و گیاه قادر به دریافت آب و مواد غذایی از طریق ریشه‌چه نیست، این امر می‌تواند تعادل یونی را در گیاه به‌هم بزند و اثرات سمی بر گیاه داشته باشد. برخی از یون‌ها همانند $MgCl_2$ و KCl نیز ممکن است که اثرات سمی از خود نشان دهند که کاهش جوانه‌زنی در اثر

1- Meloni
2- El-keblawy & Al-Rawai
3- Tahar
4- Redondo
5- Wiliam
6- Shankar & Kaul
7- Kim
8- Uhvits
9- Meloni

www.SID.ir

Archive of SID

شوری حاصل از آنها بر روی گونهٔ *Sporobolus airoides* بیش از NaCl و $CaCl_2$ بوده است.

ویلیام و همکاران(۱۹۹۸) بیان کردند تمرکز بیش از اندازه NaCl مانع از فعالیت آنزیم‌هایی می‌شود که نقش اساسی در جوانه‌زنی دارند و علاوه بر آن باعث محدودیت رشد ریشه‌چه و اندام‌های هوایی گیاه می‌شود. البته باید توجه داشت که آستانه کاهش رشد و توقف جوانه‌زنی در گونه‌های مختلف متفاوت است. همچنین از آنجا که شرایط طبیعی رویشگاه نیز بر رشد و جوانه‌زنی گونه‌های مختلف مؤثر است، از این‌رو بدیهی است مطالعهٔ یک گونه در رویشگاه‌های مختلف منجر به نتایج متفاوتی خواهد شد. سونگ[1] و همکاران (۲۰۰۸) ضمن بررسی بر روی گونهٔ *Sueada salsa* نشان دادند که تفاوت معنی داری بین جوانه‌زنی بذرهای جمع‌آوری‌شده از نواحی ساحلی و نواحی شور داخلی وجود دارد و بسته به مورفولوژی بذر، سرعت جوانه‌زنی و مقاومت به شوری این گونه متفاوت است.

در این تحقیق در سطح شوری برابر، اثرات کاهش جوانه‌زنی و رشد در شوری حاصل از NaCl بیش از Na_2So_4 بوده است. محمد و سن[2](۱۹۹۰) بیان کردند که کاهش جوانه‌زنی حاصل از تیمار NaCl بر روی گونهٔ *Sesuvium sesuvioides* در سطح شوری برابر بیش‌تر از Na_2So_4 بوده است. این نتایج توسط رومو و ادلمان[3] (۱۹۸۵) در مورد گونهٔ *Sarcobatus vermiculatusa* نیز تأیید شده است. انیس[4] و همکاران (۱۹۸۱) نیز اظهار داشتند که کاهش جوانه‌زنی گونهٔ *Poccinellia festucaeformis* در سطوح شوری برابر املاح به‌ترتیب $Na_2So_4 < MgCl_2 < CaCl_2 < KCl < NaCl$ بوده است. البته باید توجه داشت در محیط طبیعی، املاح به‌صورت مخلوط وجود دارند که در نتیجه ممکن است اثرات اسمزی و سمی یون‌ها باهم بر روی جوانه‌زنی دیده شود (۸، ۱۶ و ۲۳). با توجه به نتایج این تحقیق و مقایسه با سایر مطالعات چنین به‌نظر می‌رسد که گونهٔ قره‌داغ همانند سایر گونه‌های شورپسند در شوری برابر قابلیت مقاومت به املاح سولفاته را بیش از کلروره دارد و به‌همین دلیل بهترین رویشگاه این گونه در منطقه کویر میقان است و این کویر به‌عنوان کویر سولفاته شناخته‌شده و مهم‌ترین منبع تأمین سولفات سدیم در کشور است.

سپاسگزاری

این تحقیق با کمک و مساعدت ادارهٔ کل منابع طبیعی استان‌های قم و مرکزی و همکاری آقایان مهندس شهرام یوسفی خانقاه، مهندس رضا شاکری، مهندس جواد پوررضایی، مهندس عبدالحسین محمدی، مهدس یوسف یوسفی، مهندس زهرا مهربان‌فر و جناب آقای علی نظرزاده انجام شده است که از همکاری آنها سپاسگزاری می‌شود.

1- Song
2- Mohammed & Sen
3- Romo & Eddleman
4- Onnis

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

1. Adam, P., 1990. Salt marsh ecology. Cambridge University Press, New York, 256p.
2. Ahkani, H., 2002. Notes on the flora of Iran: Asparagus (Asparagaceae) Nitraria (Zygophyllaceae). Edinburgh J. of Botany, 59(2): 295-302.
3. Askarian, M., 2004. The effects of salinity and drought on germination and seedling establishment in Elymus Junceus and Kochia prostrata .J. of Pajouhesh & sazandegi, 64: 71-77. (In Persian)
4. Azarnivad, H., K. Nosrati, E. Bijanzadeh, & A. Shahbazi, 2005. Effect of salinity and temperature on germination of Atriplex canescens and A. halimus. J. of Desert, 10 (2): 384-397.
5. Baskin, C.C. & J.M Baskin, 1998. Seeds, Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination, 425p.
6. Batanouny, K. H., & H. Zeydler, 1971. Eco-physiological studies on desert plants .II. Germination of Zygophyllum coccineum L.seeds under different conditions.Oecologica, 8: 52-63.
7. Black, C.A., 1968. Soil-Plant Relationships, 2nd Ed. Willy, New York, 375p.
8. Boorman, L.A., 1968. Some aspects of the reproductive biology of Limonium vulgare Mill. and Limonium humile Mill. Annals of Botany, 32: 803-824.
9. Branson, F.A., R.F. Miller, & j.S. Mcqueen, 1967. Geographic distribution and factors affection. The distribution of salt desert shrubs in the United states, J. of range management, 20: 287-296.
10. Breen, C.M., C. Everson, & K. Rogers, 1977. Ecological studies on Sporobolus.irginicus (L) Kunth with particular reference to salinity andinundation. Hydrobiologia, 54: 135-140
11. Chapman, V.J., 1960. Saline Marshes and Salt Deserts of the World. Leonard Hill) Books (Limited, Londen, 421p.
12. El-keblawy, A. & A. Al-Rawai, 2004. Effects of salinity, temperature and light on germination on invasive Prosopis juliflora (Sw.) D.C. J. of Arid Environments, 61: 555-565.
13. Ghasemi firouz abadi, A., 1998. Investigation on drought and salinity resistance in two Ranges species. MS.c Thesis, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, 135p, (In Persian).
14. Glenn, E.P., J.J. Brown, 1999. Salt tolerance and crop potential of halophytes. Crit. Rev. Plant Sci, 18: 227–255.
15. Gutterman, Y., 2002. Survival Strategies of Annual Desert Plants: Adaptations of Desert Organisms. Springer, Berlin, 341p.
16. Jhamb, R.B. & D.N. Sen, 1984. Seed germination behavior of halophytes in Indian desert: Suaeda fruticosa (Linn.) Frosk.Curr.Sci, 53: 100-101.
17. Kaul, A. & V. Shankar, 1988. Ecology of seed germination of chenopod shrub Haloxylon salocornicum. Tropical Ecology, 29(2): 110-115.
18. Kim, K., Y. Yoo, & G. Lee. 1994. Comparative salt tolerance study in Korean lawn grasses .I. comparison with western turf grasses via in vitro salt tolerance test. J. of the Korean Society for Horticultural Science, 32(1): 117-133.
19. Lerner, H.R., A. M. Meyer, & M. Evenari, 1959. The nature of the germination inhibitors present in dispersal units of Zygophyllum dumosum and Trigonella arabica .physiol .plant, 12: 245-250.
20. Macke, A.J. & I.A. Ungar, 1971. The effects of salinity on germination and early growth of Puccinellia nuttalliana.Can. J. of Bot, 49: 515-520.
21. Matin, M. & M.T Feizi. 2003. Rehabilitation of Iranian saline soils by native halophytes .7th International Dry land Development Conference Tehran, Iran, 328p. (In Persian)
22. Meloni, D.A., M.A. Oliva, H.A. Ruiz, & C.A. Martinez, 2001. Contribution of proeline and inorganic solutes to osmotic adjustment in cotton under salt stress. J. of Plant Nutrition, 24: 599–612.
23. Mohammed, B. & D.N. Sen, 1989. Germination behavior of some halophytes in Indian desert. Indian J. of experimental Biology, 28:545-567.
24. Moshtaghyan, M.B. & M. Esmaeli Sharif, 1997. Effects of saline stress on germination and seedling growth of Nitraria shoberi. 2nd national conference on desertification and method of dedesertifcation, Kerman, 411p. (In Persian)
25. Munns, R., 2005. Genes and salt tolerance: bringing them together. New Phytol.167: 645-663.
26. Onnis, A., F. Pelosini, & A. Stefani, 1981. Puccinellia festucaeformis (Host) Parl.:Dormienza e influenza della salinita sulla germinazione .Giorn.Bot.Italiano, 109: 27-37.

www.SID.ir

Archive of SID
27. Rastegari, S.J., M. Farhangi Sabet, & R. Amidi, 2008. Investigation of Nitraria shoberi reproduction in saline region by nuclear techniques. Nuclear agriculture and medical research center, Karaj, 362p. (In Persian)
28. Redondo, S., A.E. Rubio-casal, J.M. Castillo, C.J. Luque, A.A. Alvarez, T. luque, & M.E. Figueroa, 2003. Influences of salinity and light on germination of three Sarcocornia taxa with contrasted habitats. Aquatic botany, 78: 255-264.
29. Rezaee, S.A. & M.J. Malakouti, 1997. Investigation of salinity effect on Nitraria shoberi growth in comparing by Atriplex sp in Meyghan playa, Arak. 2nd national conference on desertification and method of dedesertifcation, Kerman, 125p. (In Persian)
30. Romo, J.T, & L.E. Eddleman, 1985.Germination response of greasewood (Sarcobatus vermiculatus) to temperature, water potential and specific ions. J. of Range Management.38: 117-120
31. Sanchez, J.M., X.L. Otero, & J. Izco, 1998. Relationships between vegetation and environmental characteristics in salt-marsh system on the coast of Northwest Spain. Plant Ecology, 136: 1-8.
32. Shannon, M.C., C.M. Grieve, & L.C. Francois, 1994. Whole-plant response to salinity. In: Wikinson, R.E. (Ed.), Plant Environment Interactions. M. Dekker Inc, 425p.
33. Song, J., H. Fan, Y. Zhao, Y. Jia, X. Du, & B. Wang, 2008. Effect of salinity on germination, seedling emergence, seedling growth and ion accumulation of a euhalophyte Suaeda salsa in an inertial zone and on saline inland. Aquatic Botany, 88: 331–337.
34. Sosebee, R.E. & C. Wan, 1987. Plant Ecophysiology: a case study of honey mesquite. In: Symposium on Shrub Ecophysiology and Biotechnology, Logan, Utah,pp. 103-117.
35. Tahar, T., M. Gorai, & M. Neffati, 2007. Germination responses of Diplotaxis harra to temperature and salinity. Flora, 203: 421–428.
36. Tavili, A., 1999. Investigation on drought resistance in three Range species. M.Sc Thesis, Faculty of natural resources, University of Tehran, (In Persian).
37. Uhvits, R., 1946. Effect of osmotic pressure on water absorption andgermination of alfalfa seeds. American J. of Botany, 33: 278-284.
38. Ungar, I.A., 1978. Halophyte seed germination. Bot. Rev, 44: 233-264.
39. Waisel, Y., 1960. Ecological studies on Tamarix aphylla (L.) Karst .I. Distribution and reproduction. Phyton (Buenos Aires), 15: 7-17.
40. Waisel, Y., 1972. Biology of halophytes. Academic Press, New York, 320p.
41. William, J., I. Katembe, A. Ungar, & P. Mitchell, 1998. Effect of Salinity on Germination and Seedling Growth of two Atriplex species. (Chenopodiaceae). Annals of Botany, 82: 167-175.
www.SID.ir