



فصلنامه علمی - پژوهشی گیاه و زیست بوم

سال ۹، شماره ۳۵، تابستان ۱۳۹۲

اثر تنش شوری و مبدأ بذر بر جوانه زنی بذر گیاه مرتعی قلم (*Fortuynia bungei* Boiss.)

مهديه تجملیان^{۱*}، حمید سودائی زاده^۱، محمدهادی راد^۲

چکیده

یکی از عوامل اصلی در جوانه زنی بذر ارتفاع مبدأ جمع آوری بذر از سطح دریا است که به علت متفاوت بودن شرایط محیطی از جمله رطوبت، دما، شدت و کیفیت نور، طول روز و مواد شیمیایی موجود در خاک، موجب تفاوت در اندازه گیاه و یا تفاوت در میزان رویش آنها می شود. هدف از اجرای این آزمایش بررسی تأثیر مبدأ بذر (ارتفاع از سطح دریا) و تنش شوری بر جوانه زنی بذر گیاه (*Fortuynia bungei* Boiss.) بود. به این منظور آزمایشی به صورت طرح فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با سه تکرار به مورد اجرا گذاشته شد. فاکتورهای مورد بررسی شامل ۱- مبدأ جمع آوری بذر با دو سطح (سیاهکوه یزد، راور کرمان) ۲- تنش شوری با ۶ سطح (صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ میلی مولار کلرید سدیم) می باشد. نتایج آزمایش نشان داد که با افزایش میزان شوری درصد و سرعت جوانه زنی، بنیه بذر و طول ساقچه کاهش پیدا کرد ($P < 0/01$). ولی روند کاهش این صفات در رویشگاه های مورد مطالعه متفاوت بود. همچنین درصد و سرعت جوانه زنی دو رویشگاه مورد مطالعه اختلاف بسیار معنی داری ($P < 0/01$) داشتند. به طوری که بذره های جمع آوری شده از رویشگاه سیاهکوه بیشترین درصد و سرعت جوانه زنی را به خود اختصاص داد.

واژه های کلیدی: تنش شوری، جوانه زنی، قلم (*Fortuynia bungei* Boiss.)، مبدأ بذر

۱- دانشگاه یزد، گروه مناطق خشک و بیابانی، یزد، ایران

۲- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، بخش منابع طبیعی، یزد، ایران

* مکاتبه کننده: (mahdiyetajamolijan@yahoo.com)

تاریخ دریافت: زمستان ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: بهار ۱۳۹۱

مقدمه

بذرها در بانک بذر خاک زمانی که علائم محیطی مناسب وجود داشته باشد، آماده جوانه زنی می‌شوند. شرایط مناسب برای شکستن کمون باید با محیط مطلوبی که پس از جوانه زنی، استقرار موفقیت آمیز گیاهچه را تضمین می‌کند، همراه شود. از عوامل اساسی در جوانه زنی بذر، ارتفاع مبدأ جمع آوری بذر از سطح دریاست که بر روی فنولوژی، جوانه زنی، زندهمانی و میزان رویش گیاهی تأثیرگذار است (Norcini *et al.*, 2001). در بعضی از گیاهان تفاوت در مبدأ بذر به لحاظ ارتفاع از سطح دریا موجب تفاوت در اندازه گیاه و یا تفاوت در میزان رویش آنها می‌شود (Hawkins *et al.*, 1964; Callaham & Liddecoet, 1961; Hermann & Lavender, 1968). چنین اختلافاتی ممکن است همچنین به علت متفاوت بودن شرایط و منابع محیطی (نظیر مواد غذایی، رطوبت، دما، شدت و کیفیت نور، طول روز، میزان اکسیژن خاک و مواد شیمیایی موجود در خاک) مبدأ بذری که گیاهان مادری در طی فصل رشد در اختیار دارند، باشد. آرایش پستی و بلندی‌های سطح زمین از عوامل اکولوژیکی موثر در نوع رویش‌ها و تراکم آنها به‌شمار می‌رود. اغلب اختلاف اقلیمی ایران زاینده وضع کوهستانی آن می‌باشد. شدت فرسایش خاک و اثر آب‌های فرورو و عوامل سطح‌الارضی دیگر موجب شده که در سطح فلات ایران ناهمواری‌های کوچکی ایجاد شود که بخش‌های به‌وجودآمده از نظر خواص باهم متفاوت هستند. در نقاط پست، همواره دو وضع رویشی مشخص می‌شود: اول حوضچه‌های مرطوب با رویش‌های کم‌وبیش شورپسند است، دوم دشت‌های مسطح و فاقد رویش که به‌علت فراوانی نمک و فقدان تهویه در خاک، گیاهی در آن فرصت

رشد نمی‌یابد. بنابراین وجود خاک‌های شور یکی از مهم‌ترین مشکلات به‌ویژه در مراتع مناطق خشک می‌باشد که زندگی گیاه و درنهایت کل اکوسیستم را تحت تأثیر قرار می‌دهد. شوری عبارت است حضور بیش از اندازه نمک‌های قابل حل و عناصر معدنی در محلول آب و خاک که منجر به تجمع نمک در ناحیه ریشه‌چه و ریشه‌شده و گیاه در جذب آب کافی از محلول‌های خاک با مشکل روبه‌رو می‌شود (آذرنیوند و همکاران، ۱۳۸۴). در ایران تقریباً ۳۰ درصد از اراضی فاریاب تحت تأثیر شوری هستند از این‌رو استفاده از گیاهان و ارقام مقاوم به شوری و کم‌آبی یکی از مهم‌ترین روش‌های موثر در مدیریت گیاهان در مناطق خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌شود. به‌طور کلی مقاومت به تنش‌ها در تمام مراحل زندگی گیاه اهمیت دارد و بدیهی است که اولین مرحله مرحله جوانه زنی است و مقاومت به تنش در این مرحله استقرار مطلوب گیاهچه را به دنبال خواهد داشت. تنش‌های محیطی از جمله تنش شوری باعث کاهش جوانه زنی، ضعف گیاهچه، غیر یکنواختی پوشش و افت عملکرد می‌شود (خالص‌رو و علیخانی، ۱۳۸۵).

گونه *Fortuynia bungei* (قلم، کلموک، کلمبک، شب بوی بیابانی) از جمله گیاهان مهم مناطق استپی و به‌ویژه بیابانی کشور است که به‌واسطه سازگاری شدید به مناطق خشک و بیابانی و ارزش‌های علوفه‌ای، حفاظتی و سیاحتی، می‌توان با حفظ و توسعه آن، در ظرفیت‌سازی عرصه‌های بیابانی استفاده فراوانی نمود (مقیمی، ۱۳۸۴). باتوجه به اهمیت ارزیابی تحمل گیاهان به شرایط تنش‌زا از جمله شوری و لزوم انتخاب گونه‌های مقاوم، تحقیقات زیادی در این راستا صورت گرفته است. آذرنیوند و همکاران (۱۳۸۴) با بررسی اثرات تنش

بذرهای جمع شده از مناطق مختلف با شوری پایین، متوسط و بالا به شوری متفاوت بوده و در شوری ۲ درصد جوانه زنی در هر سه مبدأ متوقف می شود. این محققان همچنین بیان نمودند که افزایش شوری باعث کاهش ارتفاع دانه رست ها می شود به گونه ای که در مبدأ بذر با شوری کم کاهش ۶۱ درصدی، در مبدأ با شوری متوسط کاهش ۷۷ درصدی و در مبدأ با شوری بالا کاهش ۳۸ درصدی در ارتفاع دانه رست ها مشاهده شد.

در مورد تأثیر مبدأ بذر بر زندهمانی و سبز شدن بذر برخی گونه های جنگلی تحقیقات متعددی انجام شده است. ملاشاهی و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی اثر مبدأ جغرافیایی بر درصد سبز کردن بذر ها، رویش قطری و ارتفاعی نهال های گیلاس وحشی (*Prunus avium* L.) به این نتیجه رسیدند که اثر مبدأ بذر بر روی جوانه زنی در سطح ۱ درصد معنی دار است. همچنین الوانی نژاد و همکاران (۱۳۸۸) با بررسی اثر مبدأ بذر بر جوانه زنی و بنیه بذر برودار (*Quercus brantii* Lindl.) بیان کردند که همبستگی مبدأ بذر با دوره جوانه زنی بذر مثبت و معنی دار و با دیگر صفات بذر منفی و معنی دار بود. بذور ارتفاعات پایین و میانی از لحاظ معیارهای ارزیابی بنیه بذر (میزان و سرعت جوانه زنی، طول ساقچه و وزن خشک گیاهچه) مناسب تر هستند.

در مطالعه حاضر به بررسی عکس العمل جوانه زنی و رشد اولیه گیاهچه ای گونه قلم و رشید *Fortuynia bungei* پرداخته و دامنه تحمل آن نسبت به میزان تنش شوری ارزیابی می شود. همچنین تأثیر مبدأ بذر بر روی جوانه زنی این گیاه و اثرات متقابل مبدأ و تنش شوری مورد بررسی قرار می گیرد.

شوری بر جوانه زنی سه گونه *Haloxyylon rosarinus aphyllum* و *Seidlitzia Hammada salicornica* به این نتیجه رسیدند که با افزایش شوری جوانه زنی، سرعت جوانه زنی، طول ساقچه و طول ریشه چه کاهش یافته و بین سه گونه اختلاف معنی داری وجود دارد و به طوری که گونه *Hammada salicornica* مقاومت بیشتری را نسبت به دو گونه دیگر از خود نشان می دهد. صفرنژاد و همکاران (۱۳۸۶) با بررسی اثر تنش شوری بر خصوصیات مورفولوژیکی سیاهدانه (*Nigella sativa*) گزارش کردند که با افزایش تنش شوری، درصد جوانه زنی، شاخص بنیه بذر، طول ریشه، طول ساقه، وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه، نسبت اندام هوایی به ریشه و بیوماس به صورت معنی داری کاهش پیدا کرد. این محققان همچنین بیان نمودند که گیاه سیاهدانه از لحاظ تحمل به شوری در مرحله گیاهچه نسبت به مرحله جوانه زنی برتری دارد. انواری و همکاران (۱۳۸۸) با بررسی اثر تنش شوری بر هفت گونه مرتعی (اشنان، سیاه تاغ، سیاه شور، پرند، سفید تاغ، قیج و آتریپلکس) به این نتیجه رسیدند که با افزایش میزان شوری، درصد و سرعت جوانه زنی کلیه گونه ها کاهش پیدا کرده ولی روند کاهش سرعت در بین گونه ها متفاوت بوده است به طوری که در بین گونه های مورد مطالعه سیاه تاغ بیشترین درصد جوانه زنی و سیاه شور کمترین میزان را به خود اختصاص دادند. همچنین اشنان و پرند به ترتیب دارای بیشترین و کمترین سرعت جوانه زنی بودند.

(1990) Irwrn & Rahman با بررسی اثرات شوری بر جوانه زنی و رشد *Echinochloa crusgalli* بیان کردند که افزایش شوری تا ۱/۵ درصد NaCl، باعث کاهش جوانه زنی در هر دو تیمار خراش دهی و نور می شود. پاسخ

مواد و روش‌ها

جهت انجام این تحقیق بذر گیاه قلم از دو منطقه مرتع نجف‌آباد شهرستان راور استان کرمان و منطقه سیاهکوه در استان یزد جمع‌آوری شد (جدول ۱). آزمایش مرحله جوانه‌زنی در داخل ژرمیناتور و به‌صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با سه تکرار و در آزمایشگاه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد انجام شد. فاکتور اول تنش شوری با ۶ سطح (غلظت‌های صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ میلی‌مولار کلرید سدیم) و فاکتور دوم مبدأ جمع‌آوری بذر با ۲ سطح (سیاهکوه یزد، راور کرمان) انتخاب گردید. قبل از انجام آزمایش ابتدا پوسته رویی بذرهای شکسته و دانه‌ها خارج شدند سپس به مدت یک دقیقه در آب ژاول ضدعفونی شده و با آب مقطر شستشو داده شدند. تعداد ۲۰ بذر در هر پتری‌دیش حاوی کاغذ صافی قرار داده شد و به هر کدام از آنها ۱۰ میلی‌لیتر

محلول نمک افزوده شد. پتری‌دیش‌ها به مدت ۱۰ روز در ژرمیناتور با تناوب نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. شمارش بذرهای جوانه‌زده هر روز انجام شد. در نهایت صفات درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقچه، سرعت جوانه‌زنی و بنیه بذر اندازه‌گیری شد. برای محاسبه درصد جوانه‌زنی از فرمول $PG = (Ni/N)$ استفاده شد که در آن PG درصد جوانه‌زنی و Ni تعداد بذر جوانه‌زده در روز آخر شمارش و N تعداد کل بذرهای می‌باشد. برای محاسبه سرعت جوانه‌زنی از روش Khan & Ungar (1998) استفاده شد که در این فرمول سرعت جوانه‌زنی برابر است با $S = \sum G/t$ به طوری که G درصد جوانه‌زنی بذر در هر روز و t زمان کل جوانه‌زنی را نشان می‌دهد. بنیه بذر نیز از فرمول زیر محاسبه گردید:

$$100 / \text{درصد جوانه‌زنی} \times \text{طول گیاهچه (سانتی‌متر)} = \text{بنیه بذر}$$

نتایج

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان می‌دهد که فاکتور شوری بر همه خصوصیات بذر به‌جز طول ریشه‌چه در سطح ۱ درصد اثر معنی‌داری داشت. در حالی که مبدأ بذر تنها بر سرعت و درصد جوانه‌زنی اثر معنی‌داری داشته و بر روی سایر صفات موثر نبود. اثر متقابل شوری و مبدأ بذر در این آزمایش معنی‌دار نبوده بنابراین نتایج براساس اثرات اصلی دو فاکتور ارائه شده‌اند.

بعد از جمع‌آوری، داده‌ها از نظر نرمال بودن و تساوی واریانس‌ها چک شده و عملیات تبدیل داده‌ها به‌صورت لگاریتمی انجام پذیرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS صورت گرفت. میانگین تیمارها با کمک آزمون دانکن در سطح معنی‌دار ۵ درصد مقایسه شد.

جدول ۱- مشخصات محل جمع آوری بذر

محل جمع آوری	ارتفاع از سطح دریا (متر)	متوسط دمای سالیانه	بارش (میلی متر)
سیاهکوه	۱۰۸۵	۱۹	۶۱/۵
راور	۱۴۹۵	۱۷/۲	۷۱/۵

جدول ۲- میانگین مربعات اثر شوری و مبدأ بذر بر روی جوانه زنی بذر گیاه قلم

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		سرعت جوانه زنی	درصد جوانه زنی	بنیه بذر	طول ریشه چه
تیمارهای شوری	۴	۳۸/۳۰**	۴۰۶۳/۳**	۲۶۸/۹**	۲۶/۱۱ ^{ns}
مبدأ بذر	۱	۱۷/۴۳**	۳۶۳۰**	۲۳/۴ ^{ns}	۱۱/۸۲ ^{ns}
تیمار شوری * مبدأ بذر	۴	۲/۲۵۱ ^{ns}	۲۵۰/۸۳ ^{ns}	۱۴/۸ ^{ns}	۲/۴۵ ^{ns}
خطا	۲۰	۲/۹۲۶	۲۹۷/۵	۱۲/۳۶۰	۱۲/۲۴۹

** معنی داری در سطح ۱ درصد، ns عدم وجود تفاوت معنی دار

۱۰۰ میلی مولار بود (جدول ۴). در دو منطقه میانگین جوانه زنی بذرهای تیمار شوری ۱۲۵ میلی مولار متوقف شد. طول ساقچه ($I=0/813$) و بنیه بذر ($I=0/930$) نیز دارای همبستگی منفی با غلظت شوری بوده (جدول ۳) به طوری که با افزایش شوری به ۱۰۰ میلی مولار مقدار این دو صفت نسبت به شاهد به ترتیب ۲/۸ و ۱۸/۵ کاهش یافت (جدول ۴).

براساس نتایج حاصل، با افزایش میزان شوری میانگین درصد و سرعت جوانه زنی در دو منطقه به طور معنی داری کاهش یافته و همبستگی قوی و منفی بین دو صفت و میزان شوری وجود دارد ($I=0/880$). حداکثر مقدار این دو صفت در تیمار شاهد و حداقل آن در تیمار ۱۰۰ مولار نمک طعام به دست آمد. به طوری که درصد و سرعت جوانه زنی در تیمار شاهد به ترتیب پنج برابر و هشت برابر تیمار

جدول ۳- همبستگی بین صفات جوانه زنی گیاه قلم و غلظت نمک

	سرعت جوانه زنی	بنیه بذر	طول ساقچه	طول ریشه چه	درصد جوانه زنی	مبدأ بذر
غلظت نمک	-۰/۷۸۰**	-۰/۸۶۴**	-۰/۶۶۲**	-۰/۱۷۹**	-۰/۷۷۶**	۰/۰۰۰
سرعت جوانه زنی	۱	۰/۷۱۳**	۰/۴۸۶**	۰/۰۹۳	۰/۸۸۴**	۰/۲۷۱
بنیه بذر		۱	۰/۸۴۶**	۰/۲۶۰	۰/۸۱۵**	۰/۱۲۹
طول ساقچه			۱	۰/۳۷۷*	۰/۶۱۰**	۰/۰۱۱
طول ریشه چه				۱	۰/۰۴۴	-۰/۱۷۸

همچنین درصد و سرعت جوانه‌زنی دو رویشگاه مورد مطالعه اختلاف بسیار معنی‌داری داشتند. به‌طوری‌که بذور به‌دست‌آمده از رویشگاه سیاهکوه نسبت به راور بیشترین درصد (۶۰/۳) و سرعت جوانه‌زنی (۴/۴) و بنیه بذر (۱۰/۸) را به خود اختصاص دادند (جدول ۴).

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در سطوح مختلف شوری و مبدأ بذر در مرحله جوانه‌زنی

منابع تغییرات	سرعت جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی	بنیه بذر	طول ریشه‌چه	طول ساقچه
شاهد	۷/۴۵۳ ^a	۸۰/۸۳ ^a	۱۷/۰۷۲ ^a	۵/۳۷۸ ^b	۱۶/۰۳ ^a
۲۵ میلی‌مولار	۴/۷۲۷ ^b	۶۵/۸۳ ^b	۱۵/۰۵۵ ^a	۶/۰۳۵ ^b	۱۴/۵ ^{ab}
۵۰ میلی‌مولار	۲/۹۵۳ ^c	۵۲/۵۲ ^c	۱۱/۱۹۳ ^b	۵/۶۸۸ ^b	۱۱/۶ ^{abc}
۷۵ میلی‌مولار	۲/۳۳۱ ^c	۳۱/۶۶ ^d	۵/۵۴۱ ^c	۷/۹۶۶ ^a	۹/۴ ^{bc}
۱۰۰ میلی‌مولار	۰/۸۷۸ ^d	۱۵/۸۳ ^c	۰/۹۲۱ ^d	۲/۱۸ ^c	۵/۷ ^c
راور	۲/۹ ^b	۳/۳۸ ^b	۹ ^a	۶/۱ ^a	۱۱/۴ ^a
سیاهکوه	۴/۴ ^a	۶۰/۳ ^a	۱۰/۸ ^a	۴/۸ ^b	۱۱/۵ ^a

میانگین‌های دارای حرف مشترک در هر ستون، براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ فاقد اختلاف آماری معنی‌دار هستند.

بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طور که نتایج نشان داد افزایش تنش شوری باعث به‌تأخیر افتادن و کاهش درصد جوانه‌زنی می‌شود. همچنین با افزایش غلظت نمک سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقچه نیز کاهش می‌یابد. کاهش جوانه‌زنی گیاهان در محیط‌های شور می‌تواند به دو دلیل ایجاد شود. دلیل اول کاهش جذب مؤثر در اثر به‌هم‌خوردن تعادل اسمزی که استرس آبی را برای گیاه ایجاد می‌کند و دیگری جذب و تجمع یون‌ها که باعث ایجاد سمیت یونی برای گیاه می‌گردد (صفر نژاد و حیدری، ۱۳۸۴). تحقیقات نشان داده است که افزایش شوری سبب افزایش جذب سدیم، پتاسیم و فسفر و کاهش جذب نیتروژن می‌شود که این امر می‌تواند دلیل کاهش درصد جوانه‌زنی نیز باشد (Safarnejad et al., 1996). تنش شوری به‌عنوان

عامل محیطی مؤثر بر سرعت جوانه‌زنی علاوه بر مسمومیتی که در گیاه ایجاد می‌کند جذب آب را توسط بذر با اشکال روبه‌رو ساخته و مانع از ادامه فعالیت‌های طبیعی گیاهچه می‌شود. از طرف دیگر نفوذ سدیم و کلر به داخل بافت بذری باعث اختلال در متابولیسم سلول‌ها به‌ویژه فعالیت غشاهای سلولی و در نتیجه افزایش میزان نشت مواد درون سلولی به خارج می‌شود. هر قدر غلظت نمک در محیط بیشتر باشد خسارت وارده سریع‌تر و به میزان بیشتری اعمال می‌شود (کریمی و همکاران، ۱۳۸۳). در مطالعه حاضر در شوری ۱۰۰ میلی‌مولار کمترین جوانه‌زنی مشاهده شده و در تیمار ۱۲۵ میلی‌مولار هیچ کدام از بذرها جوانه نزدند. آذرنیوند و همکاران (۱۳۸۴) نیز با مطالعه *Haloxylon aphyllom* و *Seidlitzia rosmarinus* و *Hammada salicornica* نشان دادند که با افزایش شوری درصد و سرعت جوانه‌زنی و طول ساقچه و ریشه‌چه

متأثر از مبدأ رویش بذر نیز بوده است. به گونه‌ای که بذره‌های مربوط به منطقه سیاهکوه در اکثر صفات مقدار بیشتری را به خود اختصاص دادند. این نشان می‌دهد که بذور مبدأهای گرم‌تر و ارتفاعات پایین‌تر (سیاهکوه) (جدول ۱) به زمان کمتری جهت جوانه‌زنی نیاز دارند و هرچه این زمان کمتر باشد موجب می‌گردد که گیاهچه زودتر مستقر گشته و از منابع و شرایط محیط بیشتر استفاده کند. در این رابطه (Sing et al (2004 نیز در مطالعه بر روی بذره‌های گونه *Celtis australis* جمع‌آوری شده از ۱۳ مبدأ بذر (دامنه ارتفاعی ۵۵۰ تا ۱۹۸۰ متر از سطح دریا) نتیجه گرفتند که صفات درصد جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی و شاخص جوانه‌زنی بین مبدأهای بذر به‌طور معنی‌داری تفاوت داشته است. همچنین مطالعات (Isik (1986 بر روی کاج بروسیا (*pinus brutia*) و طبری و هکاران (۱۳۸۵) روی پلت (*Aser velutinum*) نشان داد که بذور ارتفاعات بالاتر (سردتر) دارای جوانه‌زنی کمتر و نهال‌های کوچک‌تری در مقایسه با بذور مبدأ ارتفاعات پایینی و میانی (گرم‌تر) تولید کردند. چنین اختلافاتی ممکن است همچنین به علت متفاوت بودن شرایط و فاکتورهای محیطی حاکم بر مبدأ بذر که گیاهان مادری در طی فصل رشد با آن روبه‌رو هستند باشد. در این رابطه می‌توان چنین ابراز داشت که به دلیل طولانی‌تر بودن دوره رویش (از مرحله گلدهی تا مرحله بذردهی) در ارتفاعات پایین نسبت به ارتفاعات بالا، درختان مادری توانسته‌اند مدت زمان بیشتری منابع و شرایط محیطی را در اختیار داشته که این امر روی جوانه‌زنی و بنیه بذر تأثیرگذار بوده است.

کاهش می‌یابد البته آستانه تحمل نمک برای این گیاهان را ۵۰۰ میلی‌مولار می‌دانند که جوانه‌زنی در آن متوقف می‌شود. در مطالعه پور اسماعیل و همکاران (۱۳۸۴) بر روی *Suaeda fruticosa* بیان شد که با افزایش شوری جوانه‌زنی بذر به‌طور معنی‌داری کاهش یافته و در غلظت ۵۰۰ میلی‌مولار کلرید سدیم هیچ‌گونه جوانه‌زنی مشاهده نشد. همچنین نتایجی که (Ajmal khan & Gulzar (2003 در مورد *Aeluropus lagopoides* (2008) Jie Song et al در مورد *Suaeda salsa* (2003) Uang et al و بسیاری از گیاهان یکساله به‌دست‌آمده است همگی تأییدکننده این نکته هستند که با افزایش شوری جوانه‌زنی کاهش می‌یابد.

گرچه توان جوانه‌زنی گونه‌های گیاهی به خصوصیات ژنتیکی و پیچیدگی‌های فیزیولوژیکی و ساختاری گیاهان بستگی دارد عوامل مختلفی نظیر، مرحله رشدی گیاه، ترکیب نمک خاک یا آب، متغیرهای محیطی چون عوامل اقلیمی (درجه حرارت، بارش و غیره)، محیط و رقم گیاه روی تحمل و مقاومت گیاه در برابر شوری اثر می‌گذارند (Ajmal khan & Gulzar, 2003). در اغلب منابع گزارش شده است که بذره‌های یک گونه که از مبدأهای متفاوت با ارتفاعات مختلف جمع‌آوری شده‌اند از جوانه‌زنی، رشد (عملکرد) و راندمان تولید متفاوتی برخوردارند (Chauhan et al., 1996; Todaria & Negi, 1995; Isik, 1986). نتایج این تحقیق نشان داد که جوانه‌زنی بذور گیاه قلم

منابع

- آذرینوند، ح.، ا. زندی اصفهان، و ا. شهریاری. ۱۳۸۵. اثرات تنش شوری بر جوانه‌زنی بذور سه گونه *Haloxylon aphyllum*، *Hammada salicornica* و *Seidlitzia rosmarinus* بیابان، ۱۱ (۱): ۱۸۷-۱۹۶
- صفرنژاد، ع.، س. علی صدر، و ح. حمیدی. ۱۳۸۶. اثر تنش شوری بر خصوصیات مورفولوژی (*Nigella sativa*). فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۵ (۱): ۸۴-۷۵.
- خالص‌رو، ش.، و م. آقاعلیخانی. ۱۳۸۵. اثر تنش شوری و کم‌آبی بر جوانه‌زنی بذور سورگوم علوفه‌ای و ارزن مرواریدی، پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، ۷۷: ۱۶۳-۱۵۳.
- انواری، س. م.، ه. مهدیخانی، ع. شهریاری، و غ. نوری. ۱۳۸۸. اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی هفت گونه مرتعی. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان، ۱۶ (۲): ۲۶۲-۲۷۳.
- الوانی نژاد، س.، م. طبری، م. تقوایی، ک. اسپهبدی، و م. حمزه‌پور. ۱۳۸۸. اثر مبدأ بذر روی جوانه‌زنی و بنیه بذر برودار (*Quercus brantii* Lindl.) پژوهش‌های آبخیزداری، ۸۳: ۴۰-۴۶.
- کریمی، ق.، ح. حیدری شریف‌آباد و م. ح. عصاره. ۱۳۸۳. اثرات تنش شوری بر جوانه‌زنی، استقرار گیاهچه و محتوای پرولین در گونه *Atriplex verrucifera*. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان جنگلی و مرتعی، ۱۲: ۴۳۲-۴۱۹.
- پوراسماعیل، م.، م. قربانلی و ر. خاوری نژاد. ۱۳۸۴. اثر شوری بر روی جوانه‌زنی، وزن خشک و تر، محتوای یونی، پرولین، قند محلول و نشاسته گیاه *Suaeda fruticosa*، بیابان، ۱۰: ۱۰.
- طبری، م.، ح. یوسف‌زاده، ک. اسپهبدی، و غ. جلالی. ۱۳۸۵. اثر مبدأ بذر روی زیتوده و رشد اولییه افرا (*Acer velutinum* Boiss.)، مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۷۳: ۱۸۹-۱۹۴.
- ملاشاهی، م.، م. حسینی، و ع. ر. نادری. ۱۳۸۸. بررسی اثر مبداء جغرافیایی بذر بر درصد سبزرکدن بذرها، رویش قطری و ارتفاعی نهال‌های گیلاس وحشی (*Prunus avium* L.). تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۷: ۱۰۷-۱۱۵.
- Ajmal khan, M., and S. Gulzar. 2003. Light, salinity and temperature effects on the seed germination of perennial grasses. American Journal of Botany, 90:131-134.
- Callaham, R. Z., and A. R. Liddecoet. 1961. Altitudinal variation at 20 years in Ponderosa and Jeffrey pines. J. For. 59: 814-820.
- Chauhan, S., A. K. Negi, & N. P. Todaria. 1996. Effects of seed source on first year growth of *Quercus phellos* and *Quercus shumardii*, SNA Research Conference proceeding, 47:295-299

- Hawkins, B.J., J. Russell, and R. Shortt.** 1994. Effect of population, environment, and maturation on the frost hardiness of yellow-cedar (*Chamaecyparis nootkatensis*). *Can. J. For. Res.*, 24: 945-953.
- Hermann, R.K., and D.P. Lavender.** 1968. Early growth of Douglas-fir from various altitudes and aspects in southern Oregon. *Silvae Genetica*, 17:143-151.
- Isik, K.** 1986. Altitudinal variation in *Pinus brutia* ten, seed and seedling characteristics. *Silvae Genetica*, 35:2-3
- Jie Song, H., H. Fan, Y. Zhao, Y. Jia, X. Du, and B. Wang.** 2008. Effect of salinity on germination, seedling emergence, seedling growth and ion accumulation of a euhalophyte *Suaeda salsa* in an intertidal zone and on saline inland. *Aquatic Botany*, 88(4):331-337.
- Khan, M.A., and I.A. Ungar.** 1997. Effect of light, salinity and thermoperiod on the seed germination of halophytes. *Can. J. Bot.* 75:835-841.
- Norcini, J.G., J.H. Aldrich, and F.G. Martin.** 2001. Seed source affects growth and flowering of *Coreopsis lanceolata* and *Salvia lyrata*. *Journal of Environmental Horticulture* 19:212-215.
- Rahman, M., & U. Irwin.** 1990. The Effect of Salinity on Seed Germination and Seedling Growth of *Echinochloa crusgalli*. *The Ohio Journal of Science*, 90(1): 13-15
- Safarnejad, A., H.A. Collin, K.D. Bruce, and T. McNeilly.** 1996. Characterization of alfalfa (*Medicago sativa* L.) following in vitro selection for salt tolerance, *Euphytica*, 92: 55-61
- Singh, B., B.P. Bhatt, & P. Prasad.** 2004. Effect of seed source and temperature on seed germination of *Celtis australis* L.: a promising Agroforestry Tree-crop of central Himalaya, India. *Forests, Trees and Livelihoods*, Vol. 14, No. 1, 53-60
- Todaria, N.P., & A.K. Negi.** 1995. Effect of elevation and temperature on seed germination of some Himalayan tree species. *Plant physiology and Biochemistry*, 22(2): 178-182
- Uang, Z., X. Zhang, G. Zheng, and Y. Gutterman.** 2003. Influence of light, temperature, salinity and storage of seed germination of *Haloxylon ammodendron*. *Journal of Arid Environments*, 55:453-464.