

فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران  
جلد ۱۸، شماره ۳، صفحه ۶۶۲-۶۵۲ (۱۳۹۰)

## اثر NaCl پرایمینگ بر مؤلفه‌های جوانه‌زنی و رشد اولیه بذرهاى گونه *Festuca ovina* L. در شرایط تنش شوری

قاسمعلی دیان‌تی تیلکی<sup>۱\*</sup>، بهمن شاکرمی<sup>۲</sup>، مسعود طبری<sup>۲</sup> و بهزاد بهتری<sup>۲</sup>

\*- نویسنده مسئول، استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس

پست الکترونیک: dianatitilaki@yahoo.com

۲- کارشناس ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس

۳- دانشیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ پذیرش: ۸۹/۰۸/۰۹

تاریخ دریافت: ۸۹/۰۲/۱۳

### چکیده

شوری یکی از مهمترین استرس‌های محیطی است که در گیاهان مختلف اثرهای نامطلوبی روی جوانه‌زنی بذرها و رشد گیاهچه‌ها می‌گذارد. NaCl پرایمینگ از تکنیک‌های بهبود عملکرد بذری می‌باشد که در شرایط تنش شوری می‌تواند باعث افزایش درصد جوانه‌زنی، سبز شدن و رشد گیاهچه‌ها شده و میانگین زمان جوانه‌زنی بذرها را کاهش دهد. در این تحقیق به منظور بررسی اثر NaCl پرایمینگ بر جوانه‌زنی و رشد اولیه بذرهاى *Festuca ovina* تحت تنش شوری آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی در سه تکرار (هر تکرار ۵۰ عدد بذری) در داخل پتری‌دیش انجام شد. فاکتور اول شامل سه پیش تیمار NaCl پرایمینگ با غلظت ۱۵، ۳۰ و ۴۵ دسی‌زیمنس بر متر کلرید سدیم با زمان ۲۴ ساعت به همراه تیمار بدون پرایمینگ (شاهد) و فاکتور دوم سطوح مختلف استرس شوری (۰، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر) بودند که بعد از پرایمینگ اعمال شدند. درصد جوانه‌زنی و میانگین زمان جوانه‌زنی به طور معنی‌داری تحت تأثیر اثر متقابل شوری × پرایمینگ قرار گرفتند. به طوری که افزایش شوری باعث افزایش میانگین زمان جوانه‌زنی و کاهش درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و شاخص بنیه شد. پرایمینگ در شوری بالا (۱۵ و ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر) باعث افزایش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی و کاهش معنی‌دار میانگین زمان جوانه‌زنی شد. نتایج این مطالعه نشان داد که NaCl پرایمینگ به خصوص با غلظت ۴۵ دسی‌زیمنس بر متر و زمان ۲۴ ساعت در شوری بالا تأثیر خود را نشان داده و می‌تواند باعث افزایش عملکرد بذرهاى گونه *Festuca ovina* از نظر جوانه‌زنی شود.

واژه‌های کلیدی: تنش شوری، *Festuca ovina*، NaCl پرایمینگ، جوانه‌زنی، رشد اولیه.

### مقدمه

درصد از کل سطح اراضی ایران (۲۵ میلیون هکتار) تحت تأثیر نمک با درجات مختلف قرار گرفته است (جعفری، ۱۳۷۹). جوانه‌زنی اولین و حساسترین مرحله رشد و نمو

شوری یکی از مهمترین استرس‌های محیطی است که رشد و عملکرد گیاهان را کاهش می‌دهد. به طور کلی ۱۵

بیانگر این است که این روشها باعث افزایش جوانه‌زنی و سبز شدن در گونه فستوکا می‌شوند، ولی در مورد گونه علف گندمی نتایج مثبت کمتری حاصل شد. همچنین مطالعه Ghiyasi et al., (2008) اثر اسموپرایمینگ با پلی اتیلن گلیکول (۸۰۰۰) روی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه بذرهاي *Triticum aestivum* L. تحت تنش شوری را مورد آزمایش قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که این روش باعث افزایش جوانه‌زنی و رشد بهتر گیاهچه‌ها در مقایسه با شاهد تحت تنش شوری شده است.

*Festuca ovina* L. با نام فارسی علف گوسفندی و نام عمومی Sheep Fescue گیاهی چندساله، پشته‌ای متراکم با ساقه‌های خزنده زیرزمینی می‌باشد که از مهمترین گراس‌های مرتعی محسوب می‌شود. این گونه ارزش علوفه‌ای و حفاظت خاک داشته (Young et al., 1981) و نسبت به چرای سنگین و شرایط سخت آب و هوایی مثل خشکی و گرما مقاوم می‌باشد (Akgun et al., 2004)، اما مقاومت بالایی به استرس شوری ندارد (Macrum, 2006). بنابراین افزایش مقاومت به شوری این گونه جهت اصلاح و احیاء مراتع حائز اهمیت می‌باشد. در این تحقیق اثر NaCl پرایمینگ که از میان روشهای مختلف پرایمینگ اثر بهتری روی افزایش مقاومت به شوری گیاهان دارد (Sivritepe et al., 2003; Khan et al., 2009)، بر افزایش عملکرد بذرهاي *Festuca ovina* در مرحله جوانه‌زنی و رشد اولیه تحت تنش شوری مورد ارزیابی قرار گرفته است.

### مواد و روشها

این تحقیق در دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور انجام شد. بذر گونه

گیاهی می‌باشد که علاوه بر آن یکنواختی جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی و سبز شدن<sup>۱</sup> نیز از عوامل‌های مهم کیفیت بذر می‌باشند (Soltani, et al., 2006). تنش شوری عموماً<sup>۲</sup> باعث تأخیر در جوانه‌زنی، کاهش سرعت و درصد جوانه‌زنی، تأخیر در ظهور ریشه‌چه و ساقه‌چه و در نتیجه کاهش رشد گیاهچه‌ها در محیط‌های شور می‌گردد. این اثرها بر گراس‌های چمنی نیز مؤثر بوده و رشد آنها را کاهش می‌دهد (Alshammari et al., 2004). خالقی و رامین (۱۳۸۴) اثرهای شوری بر شاخصهای رشد و نمو چمن‌های مرتعی *Festuca*, *Lolium perenne* L. و *arundinacea* و *Cynodon dactylon* و دیانتی تیلکی و همکاران (۱۳۸۷) دو گونه مرتعی *Agropyron cristatum* و *Agropyron desertorum* را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج آنها بیانگر این است که در شوری‌های بالا تمام شاخصهای رشد گونه‌ها در هر دو مطالعه تحت تأثیر شوری قرار گرفته است.

امروزه پرایمینگ بذر<sup>۲</sup> به طور گسترده و توسعه یافته، جهت اصلاح جوانه‌زنی و سبز شدن گیاهچه تحت تنش‌های محیطی در گستره زیادی از گیاهان استفاده می‌شود. پرایمینگ شامل استفاده از تکنیک‌های مختلفی می‌باشد که سبب تحریک فعالیت جنینی شده و به دنبال آن رشد ریشه‌چه صورت می‌گیرد. در نهایت قبل از ظهور ریشه‌چه بذرها دوباره خشک شده (به رطوبت اولیه برگردانده می‌شوند)، سپس ذخیره و یا کاشته می‌شوند (Corbineau & Come, 2006; Mcdonald, 2000). مطالعه Dianati et al., (2010) که به بررسی اثرهای اسمو پرایمینگ و هیدروپرایمینگ بر دو گونه مرتعی *Agropyron desertorum* و *F. arundinacea* Schreb پرداخته‌اند نیز

1-Seedling emergence

2- Seed priming

## ۲- آزمایش جوانه‌زنی

ابتدا پتری‌دیش‌ها جهت استریل با محلول هیپوکلرید سدیم ۵ درصد کاملاً شسته شدند و داخل فویل آلومینیومی در آون با دمای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت حرارت داده شدند (Kaya et al., 2006). سپس در هر پتری‌دیش دو لایه کاغذ صافی واتمن ۴۲ همراه با ۵۰ عدد بذر سالم قرار داده شد. جهت اعمال استرس شوری، به هر پتری‌دیش ۸ میلی‌لیتر از غلظت‌های مختلف NaCl با هدایت‌الکتریکی ۰، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر اضافه شد (قابل ذکر است این غلظت‌ها براساس نتایج آزمایش‌های اولیه و با توجه به میزان مقاومت به شوری بذرهای گونه *Festuca ovina* در مرحله جوانه‌زنی و رشد اولیه انتخاب شدند)، به طوری که بذرها در محلول غوطه‌ور نباشند. برای جلوگیری از وارد آمدن شوک اسمزی به بذرها، غلظت‌های مختلف استرس شوری طی چند مرحله اضافه شد (هر مرحله ۲۵ درصد از غلظت اصلی) تا اینکه به غلظت نهایی رسانده شد (Soiyun et al., 2004). همچنین برای جلوگیری از تبخیر آب پتری‌دیش‌ها در داخل کیسه‌های پلاستیکی قرار گرفتند و در ژرminatور با رطوبت نسبی ۹۰ درصد، دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد و دوره روشنایی ۱۲ ساعت قرار داده شد (Snapp et al., 2008). ثبت جوانه‌زنی از روز سوم آغاز و هر ۴۸ ساعت یک بار انجام شد. بذرهایی که هاپوکوتیل آنها شکل کوتاه، ضخیم و یا پیچدار داشتند و یا ریشه‌چه آنها رشد نیافته بود به‌عنوان جوانه‌های غیرنرمال محسوب و در شمارش کلی محاسبه نشد (Demir Kaya et al., 2006). جوانه‌زنی در روز بیستم و زمانی که پس از دو روز متوالی جوانه‌زنی مشاهده نشد به پایان رسید.

*Festuca ovina* از بانک ژن مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور تهیه شد. در کل بررسی‌ها و مطالعات از یک نوع ژنوتیپ استفاده شد، تا تفاوت احتمالی در توده بذرهای مختلف، در آزمایش‌ها اثر نداشته باشد. آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. فاکتور اول پیش‌تیمارهای پرایمینگ شامل ۳ تیمار NaCl پرایمینگ (سه غلظت ۱۵، ۳۰ و ۴۵ دسی‌زیمنس بر متر در سطح زمانی ۲۴ ساعت) و تیمار شاهد یا بدون پرایمینگ (آب مقطر) و فاکتور دوم شامل سطوح مختلف استرس شوری (۰، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر) که بعد از انجام پرایمینگ بذرها اعمال شدند.

## ۱- پرایمینگ بذر

از روش‌های متداول پرایمینگ بذر، روش NaCl پرایمینگ جهت بررسی اثر پرایمینگ روی مقاومت به شوری گونه مرتعی *Festuca ovina* انتخاب شد. لازم به ذکر است که تعیین غلظت‌های NaCl پرایمینگ و همچنین مدت زمان پرایمینگ براساس آزمایش‌های اولیه (پیش‌تست) انتخاب شد، به این ترتیب که زمان‌ها و غلظت‌های نامناسب، غیر واقعی و مشابه حذف گردید. جهت انجام NaCl پرایمینگ، ۱۰۰ میلی‌لیتر از غلظت‌های ۱۵، ۳۰ و ۴۵ دسی‌زیمنس بر متر تهیه و ۵۰۰ عدد بذر سالم از هر گونه در کیسه‌های مجزا داخل آنها غوطه‌ور شد. بعد از پرایمینگ بذرها در آزمایشگاه با دمای  $20 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۵۵-۴۵ درصد به محتوای رطوبت اولیه برگردانده شدند (Ghassemi & Esmaeilpour, 2008).

بعد از اتمام این دوره صفات زیر اندازه‌گیری شد:

۱- درصد جوانه‌زنی از رابطه:  $100 \times \text{تعداد کل بذر} /$

تعداد بذر جوانه‌زده

۲- میانگین زمان جوانه‌زنی از رابطه  $MGT =$

$A_1D_1 + A_2D_2 + A_nD_n / A_1 + A_2 + A_n$  محاسبه گردید (که  $A$

تعداد بذرها،  $D$  زمان و  $n$  کل تعداد روزها

تا آخرین روز شمارش می‌باشد) (Cantliffe, 1991).

۳- طول ریشه‌چه، ساقه‌چه با خط‌کش میلی‌متری

اندازه‌گیری شد. سپس شاخص بنیه با استفاده از رابطه:

$VI = (RL + SL) \times GP$  محاسبه گردید ( $RL$  طول

ریشه‌چه،  $SL$  طول ساقه‌چه و  $GP$  درصد جوانه‌زنی

می‌باشد) (Abdul-Baki & Anderson, 1973).

در نهایت آنالیز واریانس یک‌طرفه (One-Way ANOVA) جهت بررسی داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شد و در صورت معنی‌داری، آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ برای مقایسات میانگین استفاده شد.

## نتایج

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که دو صفت درصد جوانه‌زنی و میانگین زمان جوانه‌زنی تحت تأثیر متقابل پرایمینگ \* شوری به ترتیب در سطح یک و پنج درصد معنی‌دار بودند، ولی این اثر روی دیگر صفات معنی‌دار نشد (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس برای درصد جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و شاخص بنیه بذرهاى گونه *Festuca ovina* تحت تیمارهای NaCl پرایمینگ و بدون پرایمینگ (شاهد)

مجموع مربعات						
منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	میانگین زمان جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	شاخص بنیه
پرایمینگ	۳	۱۰۱۳/۵***	۸/۴ <sup>ns</sup>	۰/۰۵ <sup>ns</sup>	۰/۵۶ <sup>ns</sup>	۴۱۷۶ <sup>ns</sup>
شوری	۴	۱۴۴۲۹/۴**	۷۵/۹**	۰/۲۴*	۷/۱**	۹۱۲۰۴**
پرایمینگ × شوری	۱۲	۲۷۶/۴**	۱۵/۶**	۰/۰۸ <sup>ns</sup>	۰/۱۶ <sup>ns</sup>	۲۷۵۵ <sup>ns</sup>
اشتباه	۲۹	۱۳۳/۶	۴/۹	۰/۰۴	۰/۱۳	۲۹۳۸

\* و \*\*: معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و <sup>ns</sup>: غیرمعنی‌دار

غلظت ۴۵ دسی‌زیمنس بر متر مشاهده شد و با شاهد اختلاف معنی‌داری داشتند. طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه در تیمارهای مختلف پرایمینگ و شاهد اختلاف معنی‌داری نداشتند (جدول ۳).

افزایش شوری باعث افزایش میانگین زمان جوانه‌زنی و کاهش دیگر صفات مورد بررسی در بذرها شد. به طوری که در شوری ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر کمترین میانگین برای همه صفات مشاهده شد (جدول ۲).

بیشترین درصد جوانه‌زنی و کمترین میانگین زمان جوانه‌زنی در بذرهاى تحت تیمار NaCl پرایمینگ با

جدول ۲- مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و شاخص بذرهای گونه *Festuca ovina* تحت سطوح مختلف استرس شوری

صفات					شوری
شاخص بنبه	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	زمان جوانه‌زنی (روز)	درصد جوانه‌زنی	(دسی‌زیمنس بر متر)
۲۹۰ <sup>a</sup>	۲/۳ <sup>a</sup>	۰/۵۲ <sup>a</sup>	۸/۶ <sup>c</sup>	۹۳/۷ <sup>a</sup>	۰
۱۵۵ <sup>b</sup>	۱/۴ <sup>b</sup>	۰/۳۷ <sup>ab</sup>	۹/۸ <sup>bc</sup>	۸۶/۶ <sup>a</sup>	۵
۹۱/۴ <sup>c</sup>	۰/۸ <sup>c</sup>	۰/۴۶ <sup>ab</sup>	۱۰/۸ <sup>ab</sup>	۷۰ <sup>b</sup>	۱۰
۲۹/۷ <sup>d</sup>	۰/۴۶ <sup>cd</sup>	۰/۲۱ <sup>b</sup>	۱۱/۹ <sup>a</sup>	۳۶/۶ <sup>c</sup>	۱۵
۶/۴۸ <sup>d</sup>	۰/۲۴ <sup>d</sup>	۰/۲ <sup>b</sup>	۵/۱ <sup>d</sup>	۹/۵ <sup>d</sup>	۲۰

حروف مختلف در ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد ( $P < 0.05$ ).

جدول ۳- مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و شاخص بنبه بذرهای گونه *Festuca ovina* تحت تیمارهای مختلف پرایمینگ

صفات					تیمار
شاخص بنبه	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	زمان جوانه‌زنی (روز)	درصد جوانه‌زنی	
۵۰/۹ <sup>a</sup>	۰/۶۲ <sup>b</sup>	۰/۲۳ <sup>a</sup>	۹/۶ <sup>a</sup>	۵۹/۹ <sup>bc</sup>	۱۵ دسی‌زیمنس NaCl بر متر
۶۳/۷ <sup>a</sup>	۰/۹ <sup>ab</sup>	۰/۱۴ <sup>a</sup>	۹/۲ <sup>ab</sup>	۶۰/۳ <sup>ab</sup>	۳۰ دسی‌زیمنس NaCl بر متر
۹۰/۸ <sup>b</sup>	۱/۱ <sup>a</sup>	۰/۱۴ <sup>a</sup>	۷/۸ <sup>b</sup>	۷۳/۳ <sup>a</sup>	۴۵ دسی‌زیمنس NaCl بر متر
۴۲/۸ <sup>a</sup>	۰/۷۴ <sup>ab</sup>	۰/۱ <sup>a</sup>	۱۰/۴ <sup>a</sup>	۵۱ <sup>c</sup>	بدون پرایمینگ (شاهد)

حروف مختلف در ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد ( $P < 0.05$ ).

دسی‌زیمنس بر متر تحت تأثیر شوری قرار نگرفت، ولی بذرهای پرایمینگ نشده در شوری ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر کاهش معنی‌داری پیدا کردند و در شوری ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر قادر به جوانه‌زنی نبودند. درصد جوانه‌زنی در شوری بالا (۱۵ و ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر) در بذرهای پرایمینگ شده اختلاف معنی‌داری با بذرهای پرایمینگ نشده داشت. همچنین در شوری بالا پرایمینگ باعث

نتایج مقایسه میانگین صفات مختلف تحت تأثیر متقابل پرایمینگ \* شوری نشان داد که صفات مورد بررسی در تمام تیمارهای پرایمینگ تحت تأثیر شوری قرار گرفتند. به طوری که در همه‌ی تیمارهای پرایمینگ افزایش شوری باعث افزایش میانگین زمان جوانه‌زنی و کاهش دیگر صفات مورد بررسی شد. به طوری که درصد جوانه‌زنی در بذرهای پرایمینگ شده تا شوری ۱۰

شاخص بنیه در سطوح مختلف استرس شوری اختلاف معنی داری با هم نداشتند (جدول ۴).

کاهش معنی دار میانگین زمان جوانه زنی شد. بذره‌های *Festuca ovina* تحت تیمارهای مختلف پرایمینگ و بدون پرایمینگ (شاهد) از نظر طول ریشه چه، ساقه چه و

جدول ۴- مقایسه میانگین درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی، میانگین زمان جوانه زنی، میانگین طول ریشه چه و ساقه چه، شاخص بنیه و ارزش جوانه زنی در بذره‌های گونه *Festuca ovina* تحت تأثیر متقابل پرایمینگ × شوری

صفات			تیمار			
شاخص بنیه	طول ساقه چه (سانتی متر)	طول ریشه چه (سانتی متر)	زمان جوانه زنی (روز)	درصد جوانه زنی	پرایمینگ	شوری (دسی زیمنس بر متر)
۱۸۲/۵ <sup>bc</sup>	۱/۵۹ <sup>bc</sup>	۰/۴۳ <sup>b</sup>	۸/۳ <sup>abc</sup>	۹۰ <sup>ab</sup>	۱۵، NaCl دسی زیمنس بر متر	
۳۱۰/۹ <sup>a</sup>	۲/۵۹ <sup>a</sup>	۰/۶۲ <sup>ab</sup>	۸ <sup>abc</sup>	۹۶/۶ <sup>a</sup>	۳۰، NaCl دسی زیمنس بر متر	
۳۰۹/۸ <sup>a</sup>	۲/۶۳ <sup>a</sup>	۰/۵۷ <sup>ab</sup>	۷/۹ <sup>abc</sup>	۹۶/۷ <sup>a</sup>	۴۵، NaCl دسی زیمنس بر متر	
۲۵۷/۲ <sup>ab</sup>	۲/۳۲ <sup>ab</sup>	۰/۴۸ <sup>ab</sup>	۱۰/۲ <sup>ab</sup>	۹۱/۷ <sup>ab</sup>	بدون پرایمینگ (شاهد)	
۱۴۳ <sup>cde</sup>	۱/۲۳ <sup>cde</sup>	۰/۳۵ <sup>b</sup>	۱۰ <sup>ab</sup>	۹۰ <sup>ab</sup>	۱۵، NaCl دسی زیمنس بر متر	
۱۴۰ <sup>cd</sup>	۱/۵ <sup>bc</sup>	۰/۳۶ <sup>b</sup>	۹/۸ <sup>ab</sup>	۷۵ <sup>abc</sup>	۳۰، NaCl دسی زیمنس بر متر	۵
۱۷۷ <sup>bc</sup>	۱/۶ <sup>bc</sup>	۰/۴ <sup>b</sup>	۹/۳ <sup>ab</sup>	۹۰ <sup>abc</sup>	۴۵، NaCl دسی زیمنس بر متر	
۱۷۷ <sup>bc</sup>	۱/۵۹ <sup>bc</sup>	۰/۳۸ <sup>b</sup>	۱۰/۳ <sup>ab</sup>	۹۰ <sup>ab</sup>	بدون پرایمینگ (شاهد)	
۱۳۲ <sup>cde</sup>	۰/۸۵ <sup>cdef</sup>	۰/۹۸ <sup>a</sup>	۱۱ <sup>ab</sup>	۷۶ <sup>abcd</sup>	۱۵، NaCl دسی زیمنس بر متر	۱۰
۸۶ <sup>cde</sup>	۰/۹۷ <sup>cdef</sup>	۰/۲۹ <sup>b</sup>	۹/۳ <sup>ab</sup>	۶۸ <sup>abcd</sup>	۳۰، NaCl دسی زیمنس بر متر	

ادامه جدول ۴- مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی، میانگین طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، شاخص بنيه و ارزش جوانه‌زنی در بذرهاى گونه *Festuca ovina* تحت تأثیر متقابل پرایمینگ × شوری

صفات			تیمار			
شاخص بنيه	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	زمان جوانه‌زنی (روز)	درصد جوانه‌زنی	پرایمینگ	شوری (دسی زیمنس بر متر)
۱۲۶ <sup>cde</sup>	۱/۲۱ <sup>cde</sup>	۰/۳۳ <sup>b</sup>	۶/۹ <sup>c</sup>	۸۲ <sup>abcd</sup>	NaCl، ۴۵	۱۵
					دسی‌زیمنس بر متر بدون پرایمینگ (شاهد)	
۶۳ <sup>de</sup>	۰/۶۷ <sup>def</sup>	۰/۲۸ <sup>b</sup>	۱۲/۲ <sup>ab</sup>	۶۵ <sup>cde</sup>	NaCl، ۱۵ دسی- زیمنس بر متر	
۳۸ <sup>de</sup>	۰/۶ <sup>ef</sup>	۰/۲۴ <sup>b</sup>	۱۱/۷ <sup>ab</sup>	۴۵ <sup>ef</sup>	NaCl، ۳۰ دسی- زیمنس بر متر	
۲۲ <sup>e</sup>	۰/۴۲ <sup>ef</sup>	۰/۲۵ <sup>b</sup>	۱۰/۸ <sup>ab</sup>	۳۱/۷ <sup>fg</sup>	NaCl، ۴۵ دسی- زیمنس بر متر	
۷۴ <sup>cde</sup>	۰/۹۳ <sup>cdef</sup>	۰/۲۶ <sup>b</sup>	۹/۵ <sup>b</sup>	۶۱/۷ <sup>de</sup>	بدون پرایمینگ (شاهد)	
۱۴ <sup>e</sup>	۰/۱۱ <sup>f</sup>	۰/۲۳ <sup>b</sup>	۱۲/۴ <sup>a</sup>	۸/۳ <sup>h</sup>	NaCl، ۱۵ دسی- زیمنس بر متر	
۱۶ <sup>e</sup>	۰/۳۲ <sup>f</sup>	۰/۲۵ <sup>b</sup>	۱۱/۱ <sup>ab</sup>	۱۵ <sup>gh</sup>	NaCl، ۳۰ دسی- زیمنس بر متر	
۱۶ <sup>e</sup>	۰/۳۳ <sup>f</sup>	۰/۲۳ <sup>b</sup>	۳/۹ <sup>cde</sup>	۱۳ <sup>h</sup>	NaCl، ۴۵ دسی- زیمنس بر متر	۲۰
۲۶ <sup>de</sup>	۰/۳۸ <sup>f</sup>	۰/۲۴ <sup>b</sup>	۲/۸ <sup>de</sup>	۱۸/۳ <sup>g</sup>	بدون پرایمینگ (شاهد)	
-	-	-	-	-		

حروف مختلف در ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد (P<۰/۰۵).

## بحث

در حالی که با افزایش مشکلات مربوط به شورشیدن اراضی در دهه‌های گذشته، نیاز به محصولات با مقاومت بیشتر به شوری ضروری می‌باشد. اما بیشتر گیاهان مقاومت زیادی به شوری ندارند، مگر آنکه در آن شرایط رشد کرده و سازگار شده باشند (Sivritepe et al., 2003). بالابودن مقاومت به شوری در مراحل جوانه‌زنی و رشد اولیه می‌تواند به استقرار بهتر گیاهان در محیط‌های شور کمک کند (Perez et al., 1998). نتایج نشان داد که افزایش شوری باعث کاهش درصد جوانه‌زنی و رشد اولیه بذره‌های گونه *Festuca ovina* می‌شود که با نتایج دیانتی تیلکی و همکاران (۱۳۸۷) بر روی دو گونه مرتعی *Agropyron cristatum* و *Agropyron desertorum* و خالقی و رامین (۱۳۸۴) روی چمن‌های مرتعی *Lolium dactylon* و *Festuca arundinacea perenne L.* مطابقت دارد. در واقع شوری اثرهای زیان‌آوری مثل تنش اسمزی، سمیت یونها و اختلال در عناصر گیاهی بر گراس‌های چمنی داشته و رشد آنها را کاهش می‌دهد (Alshammary et al., 2004). همچنین شوری باعث به تأخیرانداختن جوانه‌زنی و در نتیجه افزایش زمان جوانه‌زنی شد. (Demir Kaya et al., 2006) بیان نمودند نمک NaCl با ایجاد فشار اسمزی خارجی از نفوذ آب به داخل بذرها جلوگیری کرده و با سمی کردن بذرها توسط یون‌های  $Na^+$  و  $Cl^-$  باعث کاهش جوانه‌زنی و به تأخیرانداختن آن می‌شود. (Houle et al., 2001) نیز گزارش کردند که اثر منفی شوری بر جوانه‌زنی و رشد می‌تواند به دلیل اثرهای اسمزی (پتانسیل اسمزی پایین)، بهم‌خوردن تعادل غذایی، تأثیر یون‌های خاص، سمیت یونی و یا ترکیبی از این ۴ عامل باشد که در اثر ترکیبات

یا غلظت‌های شوری برای بذره‌های گیاهان بوجود می‌آید. تیمارهای NaCl پرایمینگ تأثیرهای مثبت روی جوانه‌زنی و رشد اولیه گونه *F. ovina* داشتند. به طوری که در شوری-های بالا (۱۵ و ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر) پرایمینگ به خصوص تیمار NaCl پرایمینگ با غلظت ۴۵ دسی‌زیمنس بر متر و زمان ۲۴ ساعت باعث افزایش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی و کاهش میانگین زمان جوانه‌زنی در مقایسه با شاهد شدند. (Dianati et al., 2010) به بررسی اثرهای اسمو پرایمینگ و هیدروپرایمینگ بر جوانه‌زنی و رشد دو گونه مرتعی *Agropyron desertorum* و *F. arundinacea* Schreb پرداختند و بیان نمودند که این روش باعث افزایش جوانه‌زنی و قدرت سبز شدن در گونه فستوکا شده که با نتایج این مطالعه از نظر افزایش درصد جوانه‌زنی مطابقت دارد، ولی در مورد گونه علف گندمی نتایج مثبت کمتری در تحقیق آنها حاصل شد که با نتایج ما مطابقت ندارد. (Ghiyasi et al., 2008) نیز در تحقیقی به بررسی اثر اسموپرایمینگ با پلی‌اتیلن‌گلیکول (۸۰۰۰) بر روی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه بذره‌های *Triticum aestivum L.* تحت تنش شوری پرداختند و بیان نمودند که این روش باعث افزایش جوانه‌زنی و رشد بهتر گیاهچه‌ها در مقایسه با شاهد تحت تنش شوری شده است که از نظر افزایش درصد جوانه‌زنی و کاهش میانگین زمان جوانه‌زنی با نتایج این تحقیق مطابقت داشته، ولی در این مطالعه گیاهچه‌ها رشد معنی‌داری پیدا نکردند که با نتایج آنها مطابقت ندارد. (Khan et al., 2009) اثر پرایمینگ بذر با NaCl را بر مقاومت گونه *Capsicum annuum L.* به تنش شوری را مورد بررسی قرار دادند، نتایج آنها نشان داد که پرایمینگ باعث بهبود مؤلفه‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ها در مقایسه با شاهد می‌شود. به طور مشابه Iqbal et al.,



- قهرمان، ا.، ۱۳۷۳. کروموفیت‌های ایران (سیستماتیک گیاهی). چاپ دوم، انتشارات نشر دانشگاهی. ۲۳۵ صفحه.
- Abdul-Baki, A.A. and Anderson, J.D., 1973. Vigor determination in soybean seed by multiple criteria. *Journal of Crop Sci*, 13: 630-633.
- Akgun, I., Tosun, M., Sagsoz, S. and Turhan, S., 2004. Some agronomical and cytological properties of wild sheep fescue ecotypes (*Festuca ovina* ssp.). *Pakistan Journal of biological sciences*, 7(7): 1229-1235.
- Alshammery, S.F., Qian, Y.L. and Wallner, S.J., 2004. Growth response of four turfgrass species to salinity. *Journal of Agricultural Water Management*, 66 : 97-111.
- Bose, B. and Mishra, T., 1992. Response of wheat seed to pre-sowing seed treatment with Mg (NO<sub>3</sub>). *Journal of Ann. Agric. Res*, 13: 132-136.
- Cantliffe, D.J., 1991. Benzyladenine in the priming solution reduces thermodynamicity of lettuce seeds. *Journal of Hort Technol*. 1: 95-97.
- Corbineau, F. and Come, D., 2006. Priming: a Technique for Improving Seed Quality. *seed testing international*, 132: 38-40.
- Demir Kaya, M., Okcu, G., Atak, M., Cikili, Y. and Kolsarici, O., 2006. Seed treatments to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Europ. Journal of Agronomy*, 24: 291-295.
- Dianati Tilaki, G.A., behtari, B., Alizadeh, M.A. and Jafari, A.A., 2010. Effect of Seed priming on germination and seedling growth of *Festuca arundinacea* Schreb and *Agropyron desertorum* (Fisch. ex Link) J.A. Schultes. 2. in press
- Esmailpour, B., Ghassemi-Golezani, K., Khoei, F.R., Gregoorian V. and Thoorchi M., 2006. The effect of NaCl priming on cucumber seedling growth under salinity stress. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 4 (2): 347-349.
- Ghiyasi, M., Abasi Seyahjani, A., Tajbakhsh, M., Amirnia, R. and Salehzadeh, H., 2008. Effect of osmopriming with polyethylene glycol (8000) on germination and seedling growth of wheat (*Triticum aestivum* L.) seeds under salt stress. *Journal of Biological Science*, 3 (10): 1249-1251.
- Houle, G., Morel, L., Reynolds C.E. and Siegel, J., 2001. The effect of salinity on different developmental stages of an endemic annual plant, *Aster laurentianus* (Asteraceae). *American Journal of Botany*, 88: 62-67.
- Khan, H.A., Ayub, C.M., Pervez, M.A., Bilal, R.M., Shahid, M.A. and Ziaf, K., 2009. Effect of seed priming with NaCl on salinity tolerance of hot pepper (*Capsicum annum* L.) at seedling stage. *Journal of Soil and Environment*, 28(1): 81-87.

(2006) و Katembe *et al.*, (1998) به ترتیب در تحقیقات خود بر روی گندم و گونه‌های *Atriplex* گزارش کردند که NaCl پرایمینگ در شوری‌های بالا باعث افزایش عملکرد بذرها می‌شود. در واقع NaCl پرایمینگ با افزایش سرعت تقسیم سلولی در بذرها باعث افزایش درصد جوانه‌زنی و کاهش میانگین زمان جوانه‌زنی می‌شود (Bose & Mishra, 1992). همچنین هنگامی که بذرها با NaCl پرایم می‌شوند یون‌های Na<sup>+</sup> و Cl<sup>-</sup> به داخل آنها نفوذ نموده و در نتیجه با قرار گرفتن در محیط شور تعادل اسمزی بین بذرها و محیط اطراف بوجود آمده و اجازه نفوذ آب به داخل بذرها داده می‌شود و در نتیجه باعث افزایش عملکرد آنها می‌شود (Demir Kaya *et al.*, 2006). در مورد اثرهای مثبت NaCl پرایمینگ نتایج این تحقیق با یافته‌های (Ghiyasi *et al.*, 2008) و Kaydan & Yaghmur (2008) روی گندم مطابقت دارد. بنابراین با توجه به نتایج می‌توان بیان کرد که NaCl پرایمینگ بذر به‌عنوان یک تیمار فیزیولوژیکی می‌تواند باعث افزایش معنی‌دار عملکرد بذرها گونه *Festuca ovina* در مرحله جوانه‌زنی تحت تنش شوری شود.

### منابع مورد استفاده

- جعفری، م.، ۱۳۷۹. خاکهای شور در منابع طبیعی (شناخت و اصلاح آن). چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۹۳ صفحه.
- دیان‌تی تیلکی، ق.، زابلی، م.، فخریه، ا.، بهتری، ب.، شهریاری، ع. و قنبری، ا.، ۱۳۸۷. اثر تنش شوری بر روی جوانه‌زنی دو گونه *Agropyron cristatum* و *Agropyron desertorum* از چهار منطقه رویشی. *مجله مرتع*، ۲(۳): ۲۶۳-۲۵۴.
- خالقی، ا. و رامین، ع.ا.، ۱۳۸۴. بررسی اثرهای شوری بر شاخصهای رشد و نمو چمن‌های *Festuca arundinacea* و *Lolium perenne* L. *مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی*، ۹(۳): ۶۴-۵۷.

- germination and emergence. *Journal of Agronomy*, 100: 1-5.
- Soltani, A., Ghalipoor, M., and Zeinali, E., 2006. Seed reserve utilization and seedling of wheat as affected by drought and salinity. *Journal of Environmental and Experimental Botany*. 55: 195-200.
  - Soiyun, C., Guangmin, X., Taiyong, Q., Fengning, X., Yan, J. and Huimin, C., 2004. Introgression of salt-tolerance from somatic hybrid between common wheat and *Thionpyrum ponticum*. *Journal of plant Science*. 167: 773-779.
  - Yagmur, M. and Kaydan, D., 2008. Alleviation of osmotic stress of water and salt in germination and seedling growth of triticale with seed priming treatments. *African Journal of Biotechnology*. 7 (13): 2156-2162.
  - Young, J.A., Evans, R.A., Eckert, R.E. and Ensign, R.D., 1981. Germination-Temperature Profiles for Idaho and Sheep Fescue and Canby Bluegrass. *Journal of Agronomy*, 73: 716-720.
  - Macrum, K.B., 2006. Use of saline and non-potable water in the turf grass industry: constraints and developments. *Journal of Agricultural Water Management*, 80: 132-146.
  - McDonald, M.B., 2000. Seed priming. In: Black, M., Bewley, J.D. (Eds.), *Seed Technology and Its Biological Basis*. Sheffield Academic Press, Sheffield, UK, pp. 287-325.
  - Perez, T., Moreno, C., Seffino, G.L., Grunber, A. and Bravo, Z., 1998. Salinity effect on the early development stages of *Panicum coloratum*: Cultivar differences. *Journal of Grass and forage science*, 53 (3): 270- 278.
  - Sivritepe, H.O., Eris, A. and Sivritepe, N., 1999. The effect of NaCl priming on salt tolerance in melon seedlings. *Journal of Acta Horticulturae*, 492: 77-84.
  - Sivritepe, N., Sivritepe H.O. and Eris, A., 2003. The effects of NaCl priming on salt tolerance in melon seedlings grown under saline conditions. *Journal of Scientia Agricola*, 97: 229-237.
  - Snapp, S., Price, R. and Morton, M., 2008. Seed priming of winter annual cover crops improves

## The effect of NaCl priming on germination and early growth of seeds of *Festuca ovina* L. under salinity stress conditions

Dianati-Tilaki, G.<sup>\*1</sup>, Shakarami, B.<sup>2</sup>, Tabari, M.<sup>3</sup> and Behtari, B.<sup>2</sup>

1\*- Corresponding Author, Assistant professor, Department of Range management, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Nour, Iran, Email:dianatitilaki@yahoo.com

2 - M.Sc., Department of Range Management, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Nour, Iran.

3- Associate professor, Department of Forest Management, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Nour, Iran.

Received: 03.05.2010      Accepted: 31.10.2010

### Abstract

Salinity is one of the most important abiotic stresses that negatively affects the seed germination and growth of seedlings in plants. NaCl priming is of techniques to improve the seed performance and could increase germination percentage, growth of the seedlings and the mean time of seed germination under salinity conditions. This study was conducted to improve the seed performance of *Festuca ovina* under salinity stress conditions. A factorial experiment was applied based upon a completely randomized design with three replications (50 seeds per Petri dish). The effects of priming with three optimized dose (15, 30 and 45 dS/m) of NaCl solution for 24 h at  $22 \pm 2$  °C under dark conditions were assessed for improving seed traits of sheep fescue. NaCl primed Seeds were also examined at different salinity levels) 0, 5, 10, 15 and 20 dS/m). Germination percentage and mean germination time were significantly affected by interaction of salinity and priming. Root length, shoot length and vigor index was not affected significantly by priming treatments in all salinity levels. Germination percentage of primed seeds especially in high salinity levels (15 and 20 dS/m) was greater than to non-primed seeds. The results showed that NaCl priming (especially at 45 dS/m for 24 h) in high salinity levels could increase the seed yield of *Festuca ovina* in terms of seed germination.

**Key words:** Salinity stress, *Festuca ovina*, NaCl priming, Seed germination, early growth