Archive of SID

بررسی اثرات تنش شوری بر جوانه زنی ارقام نخود

بیتا بهبودیان[۱] ، مهرداد لاهوتی[۲] و احمد نظامی[۳]

چکیده

به منظور بررسی اثرات تنش شوری، بر مرحله جوانه زنی، چهار رقم نخود شامل: کرج ۳۱-۶۰-۱۲، کاکا، پیروز و جم، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. شوری در هفت سطح (ds/m ۰، ۳، ٦، ۹، ۱۲، ۱۵، ۱۸) با استفاده از نمک‌های کلرور سدیم، کلرور کلسیم و کلرور منیزیم با نسبتهای مولی(Na:Ca:Mg) ۲:۱:۱ اعمال شد. کشت بذرها درون ظروف پلاستیکی به ابعاد ۵×۸×۱۱ سانتی‌متر انجام شد. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که درصد و سرعت جوانه زنی کلیه ارقام با افزایش شوری، کاهش پیدا کرد. سایر پارامترهای اندازه گیری شده شامل طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، تعداد ریشه‌های جانبی، وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه درسطوح پائین شوری (ds/m ۰ تا ٦) افزایش و با زیاد شدن غلظت نمک در محلول، کاهش یافتند. در صورتی که وزن خشک لپه در سطوح پائین شوری (ds/m ۰ تا ٦) کاهش و در سطوح بالاتر افزایش نشان داد. در بین ارقام مورد مطالعه رقم کرج ۳۱-۶۰-۱۲ از لحاظ اغلب پارامترهای اندازه گیری شده نسبت به بقیه ارقام کمتر تحت تاثیر تنش شوری قرار گرفت.

واژه های کلیدی: تنش شوری، جوانه زنی، نخود

مقدمه

حبوبات یکی از مهمترین منابع پروتئینی در رژیم غذایی بسیاری از مردم کشورهای در حال توسعه می باشند. میزان پروتئین حبوبات تقریباً دو برابر غلات بوده و مکمل پروتئین غلات محسوب می‌شوند. غلافهای سبز آنها به عنوان سبزیجات و ساقه‌های سبز و کاه و کلش آنها در تغذیه دام استفاده می‌شود. این گیاهان به خاطر ثبیت بیولوژیکی نیتروژن اهمیت زیادی دارند و سبب کاهش مصرف کود نیتروژنه می شوند. در سیستم زراعی اکثر نقاط دنیا حبوبات از جمله نخود به طور وسیعی کشت می‌شوند. سطح زیر کشت نخود معادل ۱۶/۵ درصد و میزان تولید ۱۵/۱ درصد می‌باشد که پس از لوبیا و نخود فرنگی به ترتیب بیشترین سطح زیر کشت و تولید را در بین حبوبات به خود اختصاص داده است. در کشور ما نیز نخود نسبت به سایر حبوبات از سطح زیر کشت، تولید و اهمیت بیشتری برخور دار است اما عملکرد آن نسبتاً پائین می‌باشد. پتانسیل پائین عملکرد ارقام نخود موجود را می‌توان به علت به کار گیری محدود نهاده‌های کشاورزی و عدم اتخاذ روشهای مناسب تولید دانست. عامل مهم دیگری که سبب کاهش تولید و نوسانات دایمی و یا موقتی در عملکرد آن می‌شود، حساسیت ارقام موجود به تنش‌های زیستی (آفات و بیماریها) و غیر زیستی (خشکی، شوری ،سرما ،گرماو..) می باشد (۳). در میان تنش های غیر زیستی شوری آب و خاک بر رشد و عملکرد نخود تاثیر منفی دارند به طوری که در خاکهایی با شوری کم عملکرد گیاه اندک می باشد (۱۳).

دو خصوصیت اصلی محیطهای شور، پتانسیل اسمزی پائین و غلظت بالای املاحی است که بالقوه برای گیاهان سمی می باشند. املاح موجود در

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشمر
۲- دانشکده علوم دانشگاه فرودسی مشهد
۳- دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: ۸۱/۷/۱۵
تاریخ پذیرش: ۸٤/۳/۲

www.SID.ir

Archive of SID

خاک باعث کاهش پتانسیل آب در محیط رشد ریشه شده و جذب آب توسط ریشه را محدود می کنند و گیاه دچار نوعی خشکی فیزیولوژیک می‌گردد. از طرفی غلظت‌های زیاد املاح در خاک و بدنبال آن جذب یونهایی مانند سدیم وکلر در گیاه ایجاد سمیت می کند (۶، ۷ ، ۱۲).

مرحله جوانه زنی در تعیین تراکم بوته در واحد سطح اهمیت زیادی دارد و تراکم کافی زمانی بدست می آید که بذرهای کاشته شده به طور کامل و با سرعت کافی جوانه بزنند (۱). از سوی دیگر یکنواختی در سبز شدن به درصد و سرعت جوانه زنی بستگی دارد که این دو تحت تاثیر عوامل شوری، پتانسیل آب، عناصر غذایی، دمای محیط و اثرات متقابل این عوامل قرار دارند. عواملی مانند وجود نمکهای محلول و توازن آنها و مسمومیتهای ناشی از این نمک‌ها سبب بروز اختلال در جوانه زنی بذر اغلب محصولات زراعی شده و منجر به کاهش سبز مزرعه و در نهایت کاهش تولید می‌شوند (۴، ۸).

از آنجایی که در کشور تحقیقات انجام شده در رابطه با واکنش ارقام نخود به شوری بسیار اندک بوده است، ارزیابی تحمل به شوری در این گیاه ضروری به نظر می رسد. تحقیق حاضر به منظور بررسی واکنش ارقام نخود رایج در کشور به غلظت‌های مختلف نمک در مرحله جوانه زنی اجرا گردید.

مواد و روشها

به منظور تعیین اثر سطوح مختلف شوری برروی جوانه زنی ارقام نخود، آزمایشی به صورت فاکتوریل شامل چهار رقم نخود (کرج ۳۱-۶۰-۱۲ و جم (تیپ کابلی)، پیروز وکاکا (تیپ دسی) و هفت سطح شوری شامل (ds/m ۰، ۳، ۶، ۹، ۱۲، ۱۵، ۱۸) باسه تکرار انجام شد. سطوح شوری به طور مصنوعی با حل کردن مقادیر مشخصی از نمکهای کلرور سدیم. کلرور کلسیم و کلرور منیزیم با نسبتهای مولی ۱:۱:۲(Na:Ca:Mg) در آب مقطر سترون تهیه گردید .برای سطح صفر یا شاهد از آب مقطر استفاده شد. ضد عفونی بذور با استفاده از هیپوکلریت سدیم و بنومیل انجام شد. برای انجام اینکار بذرهای هر رقم به طور جداگانه ابتدا با هیپو کلریت سدیم ۱۰٪ و سپس با قارچ کش بنومیل ۲در هزار هر یک به مدت ۳۰ ثانیه ضدعفونی و بعد از هر مرحله با آب مقطر شستشو داده شدند. ظروف مورد استفاده دراین آزمایش، ظروف پلاستیکی دربدار (۵ ×۸×۱۱ سانتی‌متر) بودند. برای ضد عفونی ظروف، ابتدا با هیپوکلریت سدیم ۱۰٪ به طور کامل شستشو داده شدند و با آب مقطر آبکشی گردیدند. سپس کلیه سطوح داخلی و خارجی آنها با الکل ضد عفونی گردید و بعد از شستشو با آب مقطر، به مدت ۱۲ساعت در معرض تابش اشعه UV قرار گرفتند. برای پوشاندن کف ظرفها کاغذ صافیهایی به ابعاد ۸×۱۱ تهیه گردیدند و به مدت ۲ ساعت در آون ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد سترون شدند. کلیه وسایل مورد استفاده و نیز محیط کار توسط الکل واشعه UV سترون شدند.

در مرحله بعد، ۴۰ عدد بذر از هر رقم در داخل ظروف قرارداده شدند و به هر ظرف ۱۵ میلی لیتر محلول با هدایت الکتریکی مورد نظر اضافه گردید و ظروف به داخل ژرميناتور با درجه حرارت ۲ ±۲۰ درجه سانتی‌گراد منتقل شدند. به منظور ثابت نگه داشتن پتانسیل محلول‌ها هردو روزیک بار محلول ظرفها تعویض شد. شمارش بذور جوانه زده به طور روزانه تا روز هشتم انجام گرفت (بذوری جوانه زده محسوب می‌شدند که طول ریشه‌چه آنها حداقل ۳میلی متر باشد) (۴). برای محاسبه درصد جوانه زنی از فرمول زیر استفاده شد:

$$PG = \frac{Ni}{N} \times 100$$

www.SID.ir

Archive of SID

که در آن PG درصد جوانه زنی ،Ni تعداد بذر جوانه زده تا روز i و N تعداد کل بذر می‌باشد. برای محاسبه سرعت جوانه زنی نیز از این رابطه استفاده شد (۴):

$$\text{سرعت جوانه زنی} = \sum_{n=1}^{i} \left(\frac{\text{تعداد بذور جوانه زده تا روز i}}{\text{تعداد روز از شروع آزمایش}}\right)$$

به منظور بررسی روند رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه در پایان روز دهم، بذور باقیمانده از هر ظرف خارج و صفاتی مانند طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و تعداد ریشه اندازه گیری شد.

سپس ریشه‌چه و ساقه‌چه و لپه‌های هر نمونه جدا و وزن تر آنها به تفکیک اندازه گیری شد. پس از قرار دادن درآون ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، وزن خشک آنها نیز تعیین گردید(۴).

برای محاسبات آماری و ترسیم گرافها از نرم افزارهای MSTAT-C و QUATTRO PRO استفاده شد. مقایسه میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

به طور کلی با افزایش شوری درصد جوانه زنی کاهش یافت و این کاهش در تمام دوره آزمایش (در روزهای دوم، چهارم، ششم و هشتم) مشاهده شد (جدول ۱). با وجود اینکه در روزهای دوم و چهارم تفاوت شدیدی از نظر درصد جوانه زنی بین سطوح شوری مشاهده شد (به عنوان مثال این میزان در روز چهارم در تیمار شوری صفر۴ برابر تیمار شوری ۱۸ دسی زیمنس بر متر بود) ولی این تفاوت در روزهای ششم و هشتم به حداقل رسید (به ترتیب کمتر از ۴۰ و۱۰ درصد بین تیمار شوری حداقل و حداکثر). در بین ارقام از نظر درصد جوانه زنی در روز هشتم، تفاوت معنی‌داری مشاهده شد و رقم پیروز درصد جوانه زنی بیشتری نسبت به دو رقم دیگر داشت (جدول ۱). در طول آزمایش رقم کرج ۳۱ ـ ۶۰ ـ۱۲ و جم غالباً درصد جوانه زنی کمتری نسبت به دو رقم کاکا و پیروز داشتند. اثر متقابل شوری و رقم بر درصد جوانه زنی در تمام دوره آزمایش معنی‌دار بود. در روز هشتم، رقم جم کمترین تغییرات درصد جوانه زنی را با افزایش شوری نشان داد که در هیچ یک از سطوح شوری معنی‌دار نبود. بیشترین تغییرات درصد جوانه زنی با افزایش شوری در رقم پیروز مشاهده شد (شکل ۱). آستانه کاهش معنی‌دار جوانه زنی در ارقام، شوری ۱۲دسی زیمنس بر متر بود. کاهش درصد جوانه زنی در اثر افزایش غلظت نمک، با نتایج ماین و نافزیگر (۱۰) مطابقت داشت این محقیقین مشاهده کردند که شوری باعث کاهش پتانسیل اسمزی محلول، تولید یونهای سمی و تغییر در تعادل عناصر غذایی شده در نتیجه باعث کاهش جوانه زنی می‌گردد.

کایانی و همکاران (۹) نیز مشاهده کردند که با افزایش سطوح شوری ازصفر تا ۱۵ دسی زیمنس بر متر درصد جوانه زنی بذور هوهوبا[1] از ۸۲/۶٪ به ۴۲٪ کاهش پیدا کرد. اگر چه توان جوانه زنی ارقام به خصوصیات ژنیتکی آنها بستگی دارد ولی این توان تحت تاثیر شوری محیط کشت قرار می‌گیرد. بدیهی است با افزایش شوری مکانیسم فعالیت داخل بذر دچار اختلال شود احتمال می رود علاوه بر غلظت نمک، یون‌های تشکیل دهنده محلول نیز باعث کاهش جوانه زنی شوند. در همین رابطه دانا وان (۵) گزارش داد که در بین آنیون‌های مختلف، یون کلر بیشترین تاثیر را در کاهش جوانه زنی داشته است.

در تحقیق حاضر علت بیشتر بودن درصد جوانه زنی ارقام کرج ۳۱–۶۰–۱۲ و جم از دو رقم کاکا و پیروز را می‌توان به تفاوت‌های بین دوتیپ دسی و کابلی نخود مرتبط دانست به این معنی که دو رقم کاکا و پیروز دارای تیپ دسی می‌باشد و با توجه به اینکه پوسته بذر در این تیپ نسبت به پوسته بذر

1-Jojoba

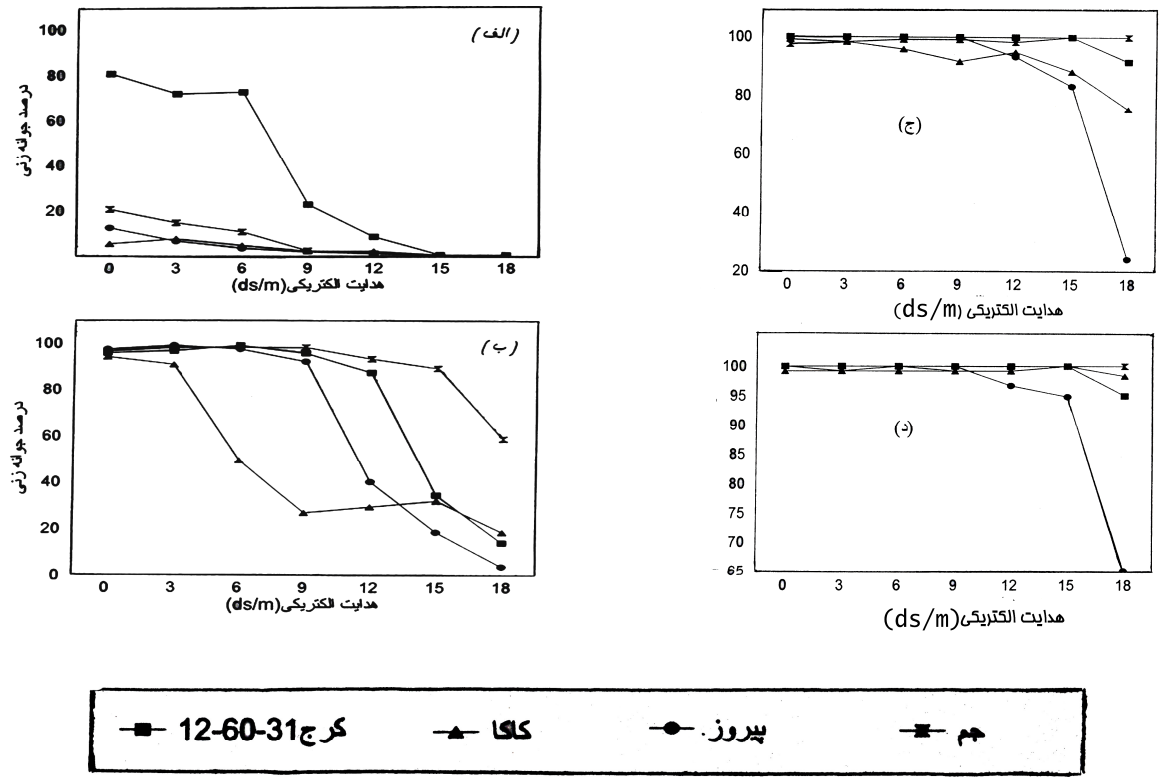
www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- اثر شوری بردرصد جوانه زنی ارقام نخود در روزهای پس از شروع آزمایش

رقم	روزدوم	روز چهارم	روز ششم	روز هشتم
کرج۳۱-۶۰-۱۲	۳٦/۷a	۷٤/۷ b	۹۸/۸ a	۹۹/۲a
کاکا	۳/۲۸c	٤۸/٥d	۹۱/۹b	۹۹/۱a
پیروز	۳/۷۸c	٦٤c	۸٥/۸c	۹۳/۸b
جم	۷/۲۱b	۹۰/٤a	۹۸/۹a	۹۹/٦a
		سطح شوری ds/m		
۰	۲۹/۸a	۹٦/۰a	۹۹/۱a	۹۹/۷a
۳	۲٥/۲b	۹٦/۲a	۹۹/۱a	۹۹/٥ab
٦	۲۲/۷c	۸٦/۰b	۹۸/۷a	۹۹/۷b
۹	۷/۲٥b	۷۸/۲c	۹۷/۷ b	۹۹/٥ ab
۱۲	۷/۲٥ d	۷۸/۲ d	۹۷/۷ c	۹۸/۷ b
۱٥	۰/٥ f	٤۳/٤ e	۹۲/۹ d	۹۸/۷ b
۱۸	۰/٥ f	۲۳/٥ f	۷۲/۸ e	۸۹/۹ c

درهر ستون میانگین های مربوط به هر تیمار که حدا قل دارای یک حرف مشترک می باشند راساس آزمون دا نکن درسطح ۰/۰۵ اختلاف معنی داری ندارند .



شکل ۱- ا ثر مقادیرمختلف شوری بردرصد جوانه زنی ارقام نخود مورد آزمایش در روز دوم (الف)، روز چهارم (ب)، روز ششم (ج) وروز هشتم (د) .

www.SID.ir

Archive of SID

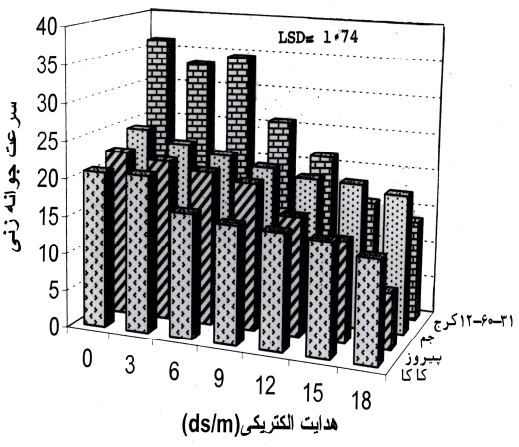
جدول ۲- اثر شوری برپارا مترهای رشد در پایان مرحله جوا نه زنی در ارقام نخود

ارقام	سرعت	طول (cm)		وزن خشک (mg)			تعداد ریشه
	جوانه زنی	ریشه‌چه	ساقه‌چه	ریشه‌چه	ساقه‌چه	لپه	جانبی
کرج ۳۱-۶۰-۱۲	۲۵/۷۱a	۹/۰٤ b	٤/٦٥a	۱۹ a	۱۸ a	۲۵۰ a	۱٦/۳٦a
کاکا	۱٦/۸۹c	۳/۲٤a	۳/۸۱ b	٦/٦d	۸ b	٤۰ d	٦/۲٦d
پیروز	۱۷/۳۱c	۷/٦٦b	٤/۷۷a	۱۰/٥c	۱۱ ab	۱۷۰ c	۱۳/۱٦b
جم	۲۰/۹۸b	٥/۷۱c	۳/۳۹ b	۱٥b	۱۹ a	۲۲۰ b	۱۰/۸۳b
			سطح شوری ds/m				
۰	۲٥/۹a	۸/۹۱b	۳/۸۷ d	۱۷ab	۱۲bcd	۱۷۰c	۱٦/٦۹a
۳	۲٤/٦b	۱۰/٦۹a	٥/۳۹ bc	۲۱a	۱۷ abc	۱٦۰ d	۲۰/٥۹ab
٦	۲۳/۳٥c	۱۰/۲a	٦/٦۳ a	۲۱a	۲۲ ab	۱٥۰ d	۱۹/٥٥a
۹	۲۰/٤۲d	٦/۸۸c	٥/٦٦ ab	۱٤ ab	۲٥ a	۱۷۰ c	۱٤/۳۹ c
۱۲	۱۸/۷ e	٤/۲۹ d	٤/٥۸ cd	۹ ab	۱۲ bcd	۱۸۰ b	۷/۰۸ b
۱٥	۱٥/۸۸ f	۲/۸۹ e	۲/۳٤ e	٥/۷ ab	۸/۲ cd	۲۰۰ a	۲/۹۷ b
۱۸	۱۳/۲۹ g	۱/۷٦ f	۰/٦ f	۲/۷ b	۱/٤ d	۲۰۰ a	۰/۳۱ c

در هر ستون میانگین های مربوط به هر تیمار که حدا قل دارای یک حرف مشترک می باشند براساس آزمون دا نکن درسطح ۰/۰۵ اختلاف معنی داری ندارند.

ارقام کابلی (مانند کرج ۳۱-۶۰-۱۲و جم) ضخیم‌تر می‌باشد، احتمالاً جذب کندتر آب در این دو رقم سبب کاهش درصد جوانه زنی آنها در طول دوره آزمایش شده است. با افزایش سطوح شوری ازصفر به ۱۸ دسی زیمنس بر متر سرعت جوانه زنی به میزان ۹۵٪ کاهش یافت. در بین ارقام، رقم کرج ۳۱-۶۰-۱۲ بیشترین میانگین سرعت جوانه زنی و دو رقم کاکا و پیروز کمترین مقدار را دارا بودند (جدول ۲). اثر متقابل شوری و رقم نیز بر سرعت جوانه زنی معنی‌دار بود. با افزایش سطوح شوری، رقم پیروز بیشترین کاهش را در سرعت جوانه زنی نشان داد (شکل ۲).

کاهش سرعت جوانه زنی در اثر غلظت نمک در گیاهان دیگری نظیر غلات نیز گزارش شده است. رای انجام فعالیتهای حیاتی بذر و به دنبال آن جوانه زنی بایستی آب به میزان کافی توسط بذر ب شود (۸ و ۵).



شکل ۲- اثر مقادیر مختلف شوری برسرعت جوانه زنی ارقام نخود مورد آزمایش

www.SID.ir

Archive of SID

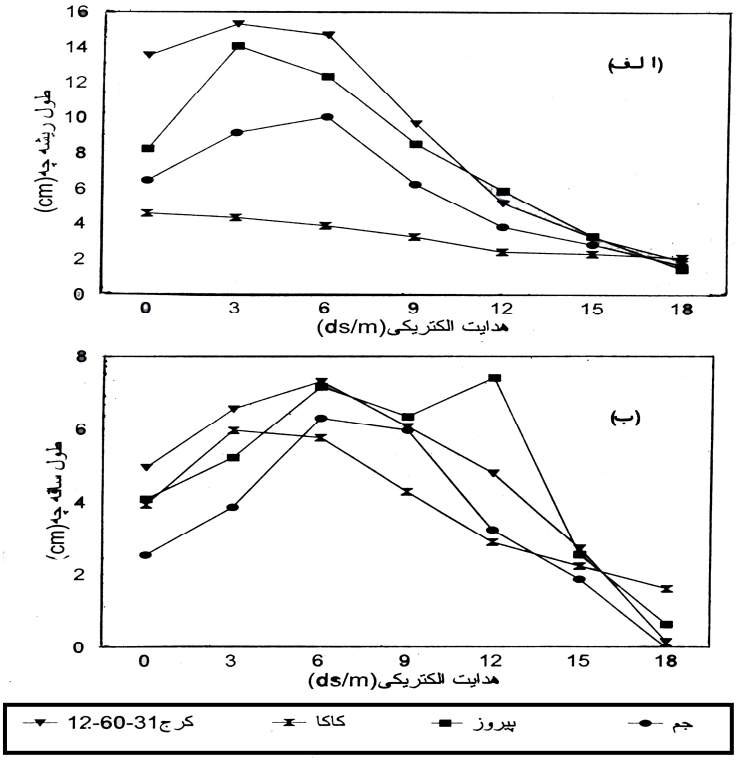
چنانچه جذب آب دچار اختلال شود یا به کندی صورت گیرد، فعالیت‌های داخل بذر به آرامی صورت گرفته و مدت زمان خروج ریشه‌چه از بذر افزایش می‌یابد، به عبارتی سرعت جوانه زنی کاهش می یابد (۱۴). بر همین اساس کمتر بودن سرعت جوانه زنی ارقام کاکا و پیروز را می‌توان به کمتر بودن میزان جذب آب در آنها به دلیل پوسته ضخیم بذر آنها دانست.

در بررسی اثر شوری بر طول ریشه‌چه مشاهده شد که بیشترین طول ریشه‌چه در شوری‌های ۳و ۶ دسی زیمنس بر متر بدست آمد و با افزایش شوری، طول ریشه‌چه کاهش یافت (جدول ۲). اثر رقم بر طول ریشه‌چه معنی‌دار بود. در بین ارقام رقم کـرج ۳۱ـ ۶۰ ـ۱۲ بیشترین و رقم کـاکـا کمترین میانگین طول ریشه‌چه را دارا بودند (جدول ۲). اثر متقابل شوری و رقم بر طول ریشه‌چه نیز معنی‌دار شد. رقم کاکا با وجودی که کمترین میانگین طول ریشه‌چه را در غلظت‌های مختلف نمک داشت ولی کمترین تغییرات طول ریشه را با افزایش شوری نشان داد. بیشترین تغییرات طول ریشه در اثر شوری در رقم پیروز مشاهده شد (شکل ۳–الف). گزارشات ویمبرگ (۱۵)، مارکاروترمت (۱۱) نشان داد که با افزایش غلظت نمک در بستر بذر، جذب یونهایی مانند کلسیم و منیزیم توسط ریشه و ساقه گیاهان افزایش می‌یابد. با توجه به اهمیت این یونها مخصوصاً کلسیم بر خصوصیات غشاء و رشد سلول، افزایش یون‌های مذکور می‌تواند از دلایل افزایش رشد ریشه‌چه در سطوح پائین تنش باشد. علاوه بر آن احتمالاً این سطوح شوری می‌تواند در برقراری تعادل اسمزی بین محیط یا بذر نیز موثر باشد. در شوری‌های زیاد، کاهش پتانسیل آب یا افزایش غلظت املاح مضر در محیط رشد گیاه باعث کاهش طول ریشه‌چه می‌گردد.

در چنین شرایطی بخش عمده انرژی ریشه صرف جذب فعال عناصر غذایی مورد نیاز شده در نتیجه انرژی اختصاص یافته به رشد ریشه کاهش می‌یابد. در سطوح پایین شوری، طول ساقه‌چه افزایش یافت. در سطوح بالای تنش طول ساقه‌چه کاهش یافت و این کاهش شدیدتر از آنچه بود که در طول ریشه‌چه دیده شد (جدول ۲). اثر رقم بر طول ساقه‌چه معنی‌دار بود. در بین ارقام دو رقم کرج ۳۱–۶۰–۱۲ و پیروز بیشترین میانگین طول ساقه‌چه را دارا بودند. رقم پیروز و جم به ترتیب بیشترین و کمترین میانگین طول ساقه‌چه را داشتند (جدول ۲). اثر متقابل رقم و شوری بر طول ساقه‌چه معنی‌دار بود. در تمام ارقام، تا شوری ۶دسی زیمنس بر متر طول ساقه‌چه افزایش داشت. در این سطح شوری رقم کرج ۳۱–۶۰–۱۲ بیشترین طول ساقه‌چه را دارا بود (شکل ۳، ب) و رقم کاکا کمترین مقدار را داشت. با زیاد شدن غلظت نمک در سطوح بالای شوری طول ساقه‌چه تمام ارقام کاهش یافت و رقم جم بیشترین و رقم کاکا کمترین کاهش را در طول ساقه‌چه نشان دادند افزایش رشد ساقه‌چه در مقادیر متوسط شوری را می‌توان ناشی از جذب بعضی یونها و سنتز ترکیبات ویژه برای تنظیم اسمزی دانست (۱۰).کاهش طول ساقه‌چه در غلظت‌های زیاد نمک در گیاه اسپرس نیز گزارش شده است (۱) که علت این وضعیت در این گیاه، جلوگیری از انتقال مواد غذایی از لپه‌ها به جنین ذکر شده است. علاوه بر این با افزایش شوری محلول، جذب آب توسط بذر دچار اختلال شده، ترشح هورمونها و فعالیت آنزیم‌ها کمتر شده در نتیجه رشد گیاهچه (اعم از ریشه‌چه و ساقه‌چه) دچار نقصان می‌شود. رحیمیان و همـــکاران (۲) نیـز عنوان نمودند که کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در محلول کلرورسدیم احتمالاً به دلیل سمیت یونها و اثرات منفی آنها در غشاء سلولها است. داتا و همکاران (۴) نیز با بررسی اثر غلظت‌های مختلف نمک بر روی ۲۰ رقم نخود نشان دادند که طول ساقه‌چه در روزهای چهـارم و پنجم پس از شروع آزمایش حداکثر مقدار خود را در

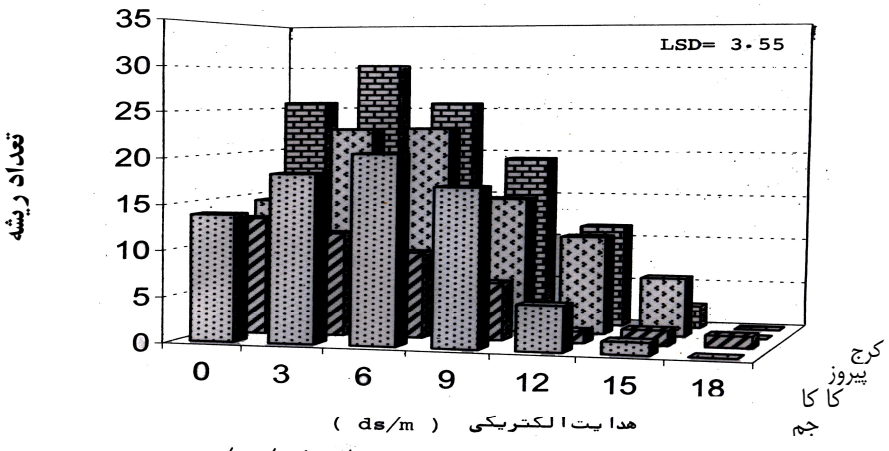
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳ ـ اثر مقادیر مختلف شوری بر طول ریشه‌چه (الف) و ساقه‌چه (ب) ارقام نخود مورد آزمایش

شکل ۳- اثر مقادیر مختلف شوری برطول ریشه‌چه (الف) وسا قه چه (ب) ارقام نخود مورد آزمایش



شکل ۴ ـ اثر مقادیر مختلف شوری بر تعداد ریشه‌های جانبی ارقام نخود مورد آزمایش

هدایت الکتریکی (ds/m)

شکل ٤- اثر مقادیر مختلف شوری برتعداد ریشه های جا نبی ارقام نخود مورد آزمایش

www.SID.ir

Archive of SID

شوری ۴ میلی‌موس بر سانتی‌متر دارا بود ولی طول ریشه‌چه با افزایش سطوح شوری کاهش یافت این محققین بیان داشتند که ریشه بیشتر از ساقه‌چه از تنش شوری لطمه می بیند.

اثر شوری بر تعداد ریشه‌های جانبی معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین تعداد ریشه جانبی در اولین سطح شوری (۳دسی زیمنس بر متر) مشاهده شد که با افزایش سطوح شوری از صفر به ۱۸ دسی زیمنس بر متر این مقدار بیش از۶۰ برابر کاهش یافت (جدول ۲). تفاوت ارقام از نظر تعداد ریشه جانبی نیز معنی‌دار بود (جدول ۲). در روز دهم رقم کرج ۳۱-۶۰-۱۲ و رقم کاکا به ترتیب بیشترین و کمترین میانگین تعداد ریشه جانبی را دارا بودند. اثر متقابل شوری و رقم بر تعداد ریشه جانبی معنی‌دارشد. در سطوح پائین شوری تعداد ریشه جانبی در سه رقم کرج ۳۱-۶۰-۱۲، پیروز و جم افزایش یافت (شکل ۴). این افزایش برای ارقام پیروز و جم تا شوری ۶ و برای رقم کرج ۳۱-۶۰-۱۲ تا شوری ۳ دسیمنز بر متر ادامه داشت. در حالی که در رقم کاکا با افزایش غلظت نمک تعداد ریشه کاهش یافت، در سطوح بالای شوری تعداد ریشه جانبی در این ارقام کاهش یافت و در شوری حداکثر (۱۸ دسی زیمنس بر متر) به صفر رسید. رحیمیان و همکاران (۲) کاهش تعداد ریشه را در گندم تحت اثر تنش شوری گزارش کرده‌اند. با توجه به اینکه افزایش فشار اسمزی محیط رشد از یک حد به بعد شدیداً رشد را مختل می‌کند لذا به نظر می‌رسد که در این حالت رشد سیستم ریشه‌ای گیاه به طول قابل توجهی کاهش یابد.

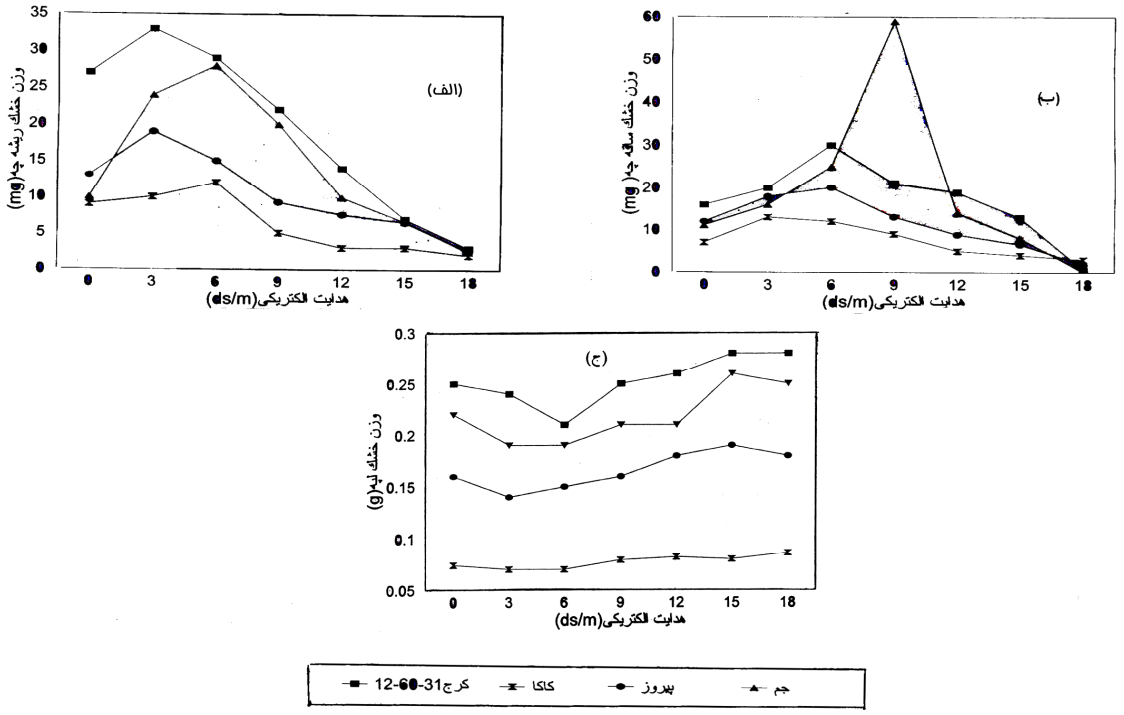
تغییرات وزن خشک ریشه‌چه در اثر شوری معنی‌دار بود (جدول ۲). در سطوح پائین شوری وزن خشک ریشه‌چه افزایش یافت و در سطوح بالای شوری، کاهش پیدا کرد. در روز دهم بیشترین وزن خشک ریشه‌چه در هدایت الکتریکی ۳ و ۶ دسی زیمنس بر متر بدست آمد. تفاوت ارقام از نظر وزن خشک ریشه‌چه در در روز دهم، معنی دار بود (جدول ۲). در بین ارقام رقم کرج ۳۱-۶۰-۱۲ بالاترین میانگین وزن خشک ریشه‌چه را دارا بود کمترین این مقدار متعلق به رقم کاکا بود. اثرات متقابل رقم وشوری بر وزن خشک ریشه‌چه درروز دهم و روز هفتم معنی‌دار شد (شکل ۵، الف). ماکزیمم وزن خشک ریشه‌چه در بین ارقام متعلق، به رقم کرج ۳۱-۶۰-۱۲ بود که در شوری ۳ دسی زیمنس بر متر مشاهده شد. در رقم پیروز نیز بیشترین وزن خشک ریشه‌چه در شوری ۳ دسی زیمنس بر متر مشاهده شد در حالی که در دو رقم کاکا و جم تا هدایت الکتریکی ۶ دسی زیمنس بر متر افزایش وزن خشک ریشه‌چه ادامه داشت و پس از آن کاهش یافت.

در غلظت‌های کم نمک، بدلیل وجود یونهای خاص و همچنین تاثیر آنها برروی نفوذ پذیری غشاء و فعالیت آنزیم‌های مرتبط با جوانه زنی، روند ابتدایی جوانه زنی که همان خروج ریشه ازبذر و رشد بعدی آن است با سرعت بیشتری انجام می‌شود. چنین افزایشی در وزن خشک ریشه‌چه باتغییرات طول ریشه‌چه و افزایش آن در سطوح پائین شوری مطابقت دارد (۶).

وزن خشک ساقه‌چه در غلظت‌های پائین نمک تاشوری ۹ دسی زیمنس بر متر افزایش یافت و با افزایش غلظت نمک در بستر بذر این پارامتر روبه کاهش رفت (جدول ۲). اثر رقم بر وزن خشک ساقه‌چه معنی‌دار بود. جدول ۲ نشان می دهد که در بین ارقام، دو رقم کرج ۳۱-۶۰-۱۲ و جم بیشترین میانگین وزن خشک ساقه‌چه را دارا بودند و رقم کاکا کمترین مقدار را داشت. اثرات متقابل رقم و شوری بروزن خشک ساقه‌چه نیز معنی‌دار بود (شکل ۵، ب). در دو رقم کرج ۳۱-۶۰-۱۲ و پیروز تا شوری۶ دسی زیمنس بر متر وزن خشک ساقه‌چه افزایش یافت و در رقم کاکا بیشترین وزن خشک ساقه‌چه در۳ دسی زیمنس بر متر و در رقم جم

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵- اثر مقادیر مختلف شوری بر وزن خشک ریشه‌چه (الف)، ساقه‌چه (ب) ولپه(ج) ارقام نخود مورد آزمایش

بیشترین وزن خشک در ۹ دسی زیمنس بر متر مشاهده شد. علاوه بر این رقم جم بیشترین کاهش وزن خشک ساقه‌چه را در اثر شوری نشان داد در حالی که کمترین تغییرات در رقم کاکا مشاهده شد. داتا و دایال (۴) نتایج مشابهی را بر روی ارقام نخود گزارش نمودند این محققین بیان داشتند که کاهش وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه درسطوح بالای شوری به علت کاهش انتقال مواد غذایی از لپه ها به محور جنینی می‌باشد و عواملی که سرعت رشد محور جنینی را تحت تاثیر قرار می‌دهند، بر تحرک مواد غذایی و انتقال آنها از لپه‌ها به محور جنینی نیز اثر می کنند.

در روز دهم از شروع آزمایش، در سطوح پائین شوری (۳ و۶ دسی زیمنس بر متر) وزن خشک لپه کاهش داشت و در شوری‌های بیشتر از ۶ دسی زیمنس بر متر وزن خشک لپه افزایش پیدا کرد (جدول ۲). اثر رقم بر وزن خشک لپه معنی دار شد (جدول ۲). در روز دهم ارقام مورد مطالعه، رقم کرج ۳۱-۶۰-۱۲ بیشترین میانگین وزن خشک لپه و رقم کاکا کمترین مقدار را دارا بودند. اثر متقابل رقم و شوری بر وزن خشک لپه فقط در روز دهم معنی‌دار بود. در سطوح شوری پائین وزن خشک لپه در تمام ارقام کاهش یافت (شکل ۵، ج) کمترین وزن خشک لپه در رقم کاکا و در سطوح شوری ۳و۶ دسی زیمنس بر متر مشاهده شد. رقم کرج ۳۱-۶۰-۱۲ کمترین وزن خشک لپه را در شوری ۶ دسی زیمنس بر متر، رقم پیروز در۳ دسی زیمنس بر متر و رقم جم در شوری ۳ و۶ دسی زیمنس بر متر نشان دادند. در بین این چهار رقم، کاکا کمترین تغییرات (۲۳٪) را در وزن خشک لپه در اثر شوری دارا بود.

با توجه به اینکه غلظت های کم نمک در محیط باعث افزایش رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه می شود و با در نظر گرفتن این نکته که بذر از جذب آب و جوانه

www.SID.ir

Archive of SID

زدن، از مواد غذایی اندوخته درون خود استفـاده می کند، بنـابرایـــن رشـــد بیشتر مستلزم برداشت مواد غذایی بیشتر از درون لپه ها می‌باشد و وزن خشک لپه‌ها کاهش می‌یابد. در این آزمایش نیز مشاهده شد که در غلظت‌هایی از شوری که رشد بیشتری در ریشه‌چه و ساقه‌چه مشاهده شد (افزایش رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه در غلظت‌های ۳،۶ و۹ دسی زیمنس بر متر) وزن خشک لپه کاهش یافته است (جدول ۲). نیو و همکاران (۱۲) معتقدند که بعد از جذب آب و همزمان با آن یکسری از هورمونها و تعدادی از آنزیم های مهم درون بذر از جمله لیپاز. پروتئاز، آمیلازو... ترشح می‌شوند. ترشح این آنزیم باعث می‌شود تا مواد غذایی اندوخته در بذر از جمله نشاسته تجزیه شده و در آب حل شوند و از این طریق انرژی لازم برای خروج ریشه‌چه و ساقه‌چه و رشد آنها فراهم گردد. به نظر می‌رسد که در شوریهای بالا، مکانیسم فعالیت درون بذر دستخوش تغییر می‌گردد و این مراحل مختل می‌شوند و با کاهش و یا توقف رشد بدلیل عدم انتقال مواد غذایی از لپه به گیاهچه وزن خشک لپه افزایش می‌یابد و حتی به علت جذب مواد محلول درون بستر و عدم مصرف آن، وزن خشک لپه از شاهد هم بیشتر می شود.

نتیجه گیری

تنش شوری درصد و سرعت جوانه زنی کلیه ارقام را کاهش داد. طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، تعداد ریشه‌های جانبی، وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه در سطوح شوری صفر تا ۶ ds/m افزایش نشان دادند و با زیاد شدن غلظت نمک در محیط کاهش یافتند. وزن خشک لپه در سطح پائین شوری (صفر تا ۶) کاهش و در سطوح بالا افزایش نشان داد. در بین ارقام مورد مطالعه رقم کرج ۳۱-۶۰-۱۲ از لحاظ اغلب پارامترهای اندازه گیری شده نسبت به بقیه ارقام کمتر تحت تاثیر تنش شوری قرار گرفت و رقم کاکا نیز بیشترین حساسیت را به تنش شوری نشان داد.

منابع

۱- باقری کاظم آباد، ع. سرمدینا، غ. و حاج رسولیها، ش. (۱۳۶۷) بررسی عکس العمل توده های مختلف اسپرس به تنش های شوری و خشکی در مرحله جوانه زدن. مجله علوم و صنایع کشاورزی. جلد ۲ ص ۵۵-۴۱.

۲- رحیمیان مشهدی، ح.، باقری کاظم آباد. ع و پاریاب، ا. (۱۳۷۰). اثر پتانسیل‌های مختلف حاصل ازپلی اتیلن گلایکول وکلرور سدیم توام با درجه حرارت بر جوانه زنی توده های گندم دیم. مجله علوم و صنایع کشاورزی. جلد ۵، شماره ۱، ص۴۲-۳۷.

۳- سینگ ،ک.بی و ام. سی. ساکسنا،ترجمه باقری، ع.، نظامی، الف. و سلطانی. م.، (۱۳۷۹) اصلاح حبوبات سرما دوست. برای تحمل به تنش ها. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۴۴۵ ص.

4- Datta, K. S., and Dayal. J. 1991. Studies on germination and early seedling growth of gram (*Cicer arietinum L.*) as affected by salinity. In Dhir, K. K, I.S Dua, and K.S. Chark. (eds) New Trends in plant Physiology.273-276.

www.SID.ir

Archive of SID

5- Donovan, J. J., and Day. A-D. 1989. Some effects of salinity on germination and emergence of barley.Agronomy .J.534-538.

6- Edward, A. K. ,and Bisson M. A. 1996. Plasma membrane Na^+ transport in Salt-tolerant charophyte.Plant physiology. 111:.1191-1197.

7- Ehret, D. L,. Redmann R.E , Harvey B.L, and Eipywnyk A.1990.Salinity induced Calcium deficiences in wheat and barley. Plant Soil . 128: 143-151.

8- Frncois, L. E., Donovan T. J., and Maas E .V. 1984. Salinity effects inseed yield, growth and germination of grain sorghum. Agronomy, J.76: 741-744.

9- Kayani, S. A., Naqvi H-H, and Ting I. P.1990. Salinity effects on germination and mobilisation of reservesin JoJoba seeds. Crop Scientific. 30: 704-708.

10- Main, M. A. R., and Nafziger E. D. 1994. Seed size and water potential effect on germination and salinity growth of winter wheat. Crop Scientific. 34:169-171.

11- Marcar, N. E., and Termaat A. 1990. Effects of root-zone solutes on *Eucalyptus camaldulensis* and *Eucalyptus bicostand* seedlings: responses to Na^+, Mg^{2+} and Cl^- Plant Soil. 125:245-254.

12- Niu, X., Bressan R. A., Hasegawa P.M., and Pardo J. M.1995.Ion homeostasis in NaCl stress environment. Plant Physiology. 109:735-742.

13- Saxena, M.C.1990. Problems and potential of chickpea production in the nineties.In "Chickpea inNineties."PP:13-25. Proc. ofthe SecondInternational Workshop on Chickpea Improvemant, 4-8 Dec. 1989. ICRISAT. Patancheru, India; ICRISAT

14- Sherif, M. A ,Beshbeshy T.R.E1, and Richter C.1998.Response of some Egyptain varieties of wheat to salt stress throught pottassium application. Seed abstracts .21 (10) : 470.

15- Weimberg, R.1987. Solute adjustment in leaves of two species of wheat at two different stages of growth in response to salinity . physiology.plantarum.70:381-388.

www.SID.ir