Archive of SID

مجله تنش‌های محیطی در علوم گیاهی
جلد ۱، شماره ۲، زمستان ۱۳۸۸

اثر سطوح مختلف تنش شوری بر جوانه‌زنی و میزان تجمع یون‌های سدیم و پتاسیم در بذر ارقام لوبیا

علیرضا باقری[۱] * ، مریم حسن‌بیگی[۲]

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد اقلید

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۰/۱۲ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۲۰

چکیده

برای بررسی اثر شوری بر جوانه‌زنی و رشد اولیه لوبیا، آزمایشی در سال ۱۳۸۸ درآزمایشگاه دانشگاه آزاد اسلامی واحد اقلید انجام گرفت. درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و میزان جذب املاح سدیم و پتاسیم از محیط کشت در چهار رقم لوبیا شامل ارقام جولس و دانشکده (ارقام سفید)، خمین و جی ۱۴۰۸۸ (ارقام چیتی) در چهار سطح محلول کلرید سدیم شامل ۰، ۱، ۲ و ۳ دسی‌زیمنس بر متر مورد ارزیابی قرار گرفتند. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. شوری تأثیر معنی‌داری بر جوانه‌زنی بذر داشت. بیش‌ترین و کم‌ترین درصد جوانه‌زنی به ترتیب در سطوح شوری صفر و ۳ دسی‌زیمنس بر متر مشاهده شد، همچنین شوری، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه را کاهش داد. با افزایش شدت شوری، غلظت یون سدیم در گیاهچه افزایش و یون پتاسیم کاهش یافت. در بین ارقام مورد مطالعه، رقم جولس بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی و کم‌ترین میزان یون سدیم را در بالاترین سطح تیمار شوری دارا بود. بر اساس صفات اندازه‌گیری شده، ارقام جولس (سفید) و جی ۱۴۰۸۸ (چیتی) به ترتیب مقاوم‌ترین و حساس‌ترین رقم به شوری تشخیص داده شدند.

واژه‌های کلیدی: جوانه‌زنی، شوری، لوبیا، یون‌ها

---

* نگارنده مسئول (Aliagrono@Yahoo.Com)

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

حبوبات دومین گروه محصولات زراعی پس از غلات به شمار می‌روند که از راه تأثیر بر خواص شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی خاک موجب بهبود حاصلخیزی و باروری آن می‌شوند. لوبیا با داشتن حدود ۲۲ درصد پروتیین، از نظر ارزش غذایی جایگزین خوبی برای پروتیین‌های حیوانی است. در بین گیاهان زراعی حبوبات بعنوان گیاهان نسبتاً حساس به شوری طبقه‌بندی می‌شوند که در بین آن‌ها، لوبیا، عدس، نخود، باقلا و نخود فرنگی حساسیت بیش‌تری به شوری دارند (Parsa & Bagheri, 2008).

تنش‌های محیطی مانند خشکی و شوری از عوامل مهم کاهش عملکرد گیاهان به شمار می‌آیند. شوری از مشکلات اساسی ۲۰ درصد از اراضی کشاورزی و مراتع جهان می‌باشد (Owens, 2001). به عقیده‌ی Shannon (1984) در بسیاری از گیاهان، حساس‌ترین مرحله از چرخه‌ی زندگی گیاه نسبت به تنش شوری، جوانه‌زنی و گلدهی است، در حالی‌که Grim & Campbell (1991) بیش‌ترین حساسیت گیاهان به تنش شوری را در مرحله‌ی جوانه‌زنی بذر و ابتدای رشد گیاهچه می‌دانند. فرایند فیزیکی جذب آب منجر به فعالسازی روند متابولیکی، از جمله شکسته شدن خواب بذرها می‌شود. افزایش شوری سبب کند شدن جذب آب توسط بذر و در نتیجه مانع جوانه‌زنی می‌شود (Werner & Finkelstein,1995). علاوه بر این ثابت شده که از بین شاخص‌های جوانه‌زنی بذر، درصد و سرعت جوانه‌زنی از مهم‌ترین عوامل تأثیر پذیر در شرایط تنش شوری می‌باشند (Rajabi & postini, 2005).

Tobe *et al* (2002) اعلام کردند که وزن خشک و طول ساقه‌چه و ریشه‌چه تحت تأثیر شوری قرار گرفت. آن‌ها گزارش کردند که اندام هوایی نسبت به ریشه به شوری حساس‌تر است و به همین دلیل عمق کشت بذر در خاک‌های شور باید کم‌تر باشد. Allen *et al* (1995) مشاهده کردند که تنش شوری اثر منفی بر جوانه‌زنی دارد. این اثر یا اسمزی است که مانع جذب آب می‌شود و یا یونی است که در این صورت، تجمع یون‌های سدیم و کلر سبب به هم ریختگی تعادل یونی و ایجاد سمیت می‌شود. در تحقیقات انجام شده توسط Reggiani *et al* (1995) مشخص شد که با افزایش شوری، به دلیل اختلال رشدی و از بین رفتن سطح فتوسنتز کننده، طول ساقه و ریشه گندم به طور معنی‌داری کاهش یافت. همچنین مشخص شده که تنش شوری سبب کاهش وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه در تریتیکاله، گندم و لوبیا می‌شود (Shalaby *et al.*,1993;Ashraf & Rasul, 1988).

در این تحقیق سعی شده تا اثر سطوح مختلف کلرید سدیم بر صفات مختلف جوانه‌زنی ارقام سفید و چیتی لوبیا مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

برای بررسی اثر شوری بر جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه ۴ رقم لوبیا آزمایشی در سال ۱۳۸۸ در آزمایشگاه دانشگاه آزاد اسلامی واحد اقلید انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی شامل ۴ سطح شوری با هدایت الکتریکی صفر، ۱، ۲ و ۳ دسی‌زیمنس بر متر و چهار رقم جولس و دانشکده (ارقام لوبیا سفید) و خمین و جی ۱۴۰۸۸ (ارقام لوبیا چیتی) با ۳ تکرار در نظر گرفته شد. قبل از انجام آزمایش ابتدا بذرها در محلول هیپوکلرید سدیم ۵ درصد به مدت ۳ دقیقه ضد عفونی شدند سپس با آب مقطر شستشو داده شدند. وسایل مورد نیاز آزمایش در اتوکلاو در حرارت ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ دقیقه ضد عفونی شدند. بذرها در داخل

www.SID.ir

Archive of SID

پتریدیش‌های دارای کاغذ صافی واتمن قرار گرفتند. مقدار ۲ سی‌سی از محلول‌های شوری مورد نظر یک روز در میان به هر پتریدیش اضافه شد. دستگاه ژرمیناتور با دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد، رطوبت ۵۰ درصد و تناوب نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی تنظیم شد. شمارش بذرهای جوانه زده به صورت روزانه صورت گرفت. معیار جوانه‌زنی خروج ریشه چه از بذر بود. صفات مورد مطالعه عبارت از: درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه بود. برای تعیین درصد جوانه‌زنی بذور در دستگاه ژرمیناتور از فرمول $GP=(\sum G/N) \times 100$ استفاده شد.

GP: درصد جوانه‌زنی بذرها، G: تعداد بذرهای جوانه زده و N: تعداد کل بذرها می‌باشد. طول ریشه‌چه و ساقه‌چه با خط‌کش میلی‌متری بدست آمد. برای اندازه‌گیری وزن خشک گیاهچه، اجزای مذکور در آون در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک شد. وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه به وسیله‌ی ترازو با حساسیت ۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. اندام‌های خشک شده توسط آسیاب خرد شده و از الک ۰/۵ میلی‌متری گذرانده شدند، سپس به مدت ۵ ساعت در کوره الکتریکی با دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. ۱ گرم از خاکستر حاصل با ۵ سی‌سی اسید سولفوریک ۲ مولار مخلوط شد. میزان سدیم و پتاسیم توسط فلیم فوتومتر (نورسنج شعله‌ای) اندازه‌گیری شد (Ryan *et al.,* 2001). تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزار MSTAT-C و مقایسه‌ی میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد.

نتایج و بحث

درصد جوانه‌زنی

نتایج نشان داد که اثر تنش شوری و رقم بر درصد جوانه‌زنی معنی‌دار بود (جدول ۱). در تمام ارقام با تشدید تنش شوری از درصد جوانه‌زنی کاسته شد. در تیمار شاهد (عدم تنش شوری)، اختلاف معنی‌داری بین درصد جوانه‌زنی ارقام مختلف مشاهده نشد. در تنش شوری ۳ دسی‌زیمنس بر متر، کم‌ترین درصد جوانه‌زنی با میانگین ۱۶٪ از رقم جی ۱۴۰۸۸ حاصل شد. در حالی‌که بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی با میانگین ۴۶٪ از رقم جولس بدست آمد. همچنین در سایر شدت‌های تنش شوری نیز رقم جولس از درصد جوانه‌زنی بالاتری برخوردار بود (جدول ۲).

کاهش درصد جوانه‌زنی در تنش شوری ۳ دسی‌زیمنس بر متر نسبت به تیمار شاهد در ارقام جی ۱۴۰۸۸ ، خمین، دانشکده و جولس به ترتیب معادل ۸۴٪ ، ۷۹/۵٪ ، ۶۵٪ و ۵۳٪ بود. بنابراین از نظر درصد جوانه‌زنی، در بین ارقام مورد مطالعه، رقم جولس مقاوم‌ترین و رقم جی ۱۴۰۸۸ حساس‌ترین به تنش شوری بودند. شوری بر کارایی، نفوذپذیری غشاء پلاسمایی و دیواره‌ی سلولی تأثیر منفی می‌گذارد و ورود و خروج یون‌ها را به داخل سلول مختل می‌کند (Allen et al., 1995). شوری سبب سخت شدن دیواره‌ی سلولی شده (Nabil & Coudret, 1995) و موجب کاهش هدایت آب از غشای پلاسمایی می‌شود (Cramre, 2002). کاهش جوانه‌زنی تحت شرایط شوری شاید به این دلیل باشد که بذرهای گیاهان زراعی تحت این شرایط به خواب می‌روند. این موضوع ممکن است یک استراتژی سازگاری برای جلوگیری از جوانه‌زنی بذر در شرایط نامساعد باشد (Gill *et al.,* 2003).

www.SID.ir

Archive of SID

طول ریشه‌چه

جدول ۱ نشان داد که تأثیر رقم و شوری بر طول ریشه‌چه معنی‌دار بود. با افزایش شوری طول ریشه‌چه کاهش یافت. بیش‌ترین طول ریشه‌چه با میانگین ۳/۵۰ سانتی‌متر از رقم جولس در شرایط بدون تنش حاصل شد که البته اختلاف معنی‌داری با رقم خمین نداشت. کم‌ترین طول ریشه‌چه نیز در تنش ۳ دسی‌زیمنس بر متر با میانگین ۰/۰۰۱ سانتی‌متر از رقم خمین بدست آمد ضمن این‌که در این شدت تنش، بیش‌ترین طول ریشه‌چه با میانگین ۰/۲۲ سانتی‌متر از رقم جولس بدست آمد که البته اختلاف معنی‌داری با سایر ارقام نداشت (جدول ۲).

کاهش طول ریشه‌چه در تنش شوری ۳ دسی‌زیمنس بر متر نسبت به تیمار شاهد در ارقام جی ۱۴۰۸۸، خمین، دانشکده و جولس به ترتیب معادل ۹۰٪ ، ۸۶٪ ، ۹۳٪ و ۹۴٪ بود. به طور کلی سدیم بر رشد ریشه‌چه اثر منفی دارد (Werner & Finkelstein, 1995).

طول ساقه‌چه

تأثیر شوری و رقم بر طول ساقه چه معنی‌دار بود (جدول ۱). با تشدید تنش شوری از طول ساقه‌چه کاسته شد. بیش‌ترین طول ساقه چه با میانگین ۳/۰۶ سانتی‌متر از رقم جولس بدست آمد که البته اختلاف معنی‌داری با رقم خمین نداشت. کم‌ترین طول ساقه‌چه نیز با میانگین ۰/۲۳ سانتی‌متر در تنش ۳ دسی‌زیمنس بر متر از رقم جی ۱۴۰۸۸ بدست آمد، ضمن این‌که در این شدت تنش، بیش‌ترین طول ساقه‌چه با میانگین ۰/۷۶ سانتی‌متر متعلق به رقم جولس بود که البته اختلاف معنی‌داری با دو رقم خمین و دانشکده نداشت (جدول ۲). کاهش طول ساقه‌چه در تنش شوری ۳ دسی‌زیمنس بر متر نسبت به تیمار شاهد در ارقام جی ۱۴۰۸۸ ، خمین، دانشکده و جولس به ترتیب معادل ۸۹٪ ، ۸۵٪ ، ۸۱٪ و ۷۵٪ بود. Hordegrec & Emmerich (1990) نیز در تحقیق خود دریافتند که یون کلر تأثیر منفی بر رشد طولی گیاهچه داشت.

میزان جذب سدیم و پتاسیم

نتایج نشان داد که جذب یون‌ها به شدت تحت تأثیر شوری قرار می‌گیرد (جدول ۱). با افزایش شوری، میزان جذب سدیم توسط بذر در تمام ارقام افزایش یافت. بیش‌ترین جذب سدیم با میانگین ۵/۳ میلی‌گرم در گرم در تنش شوری ۳ دسی‌زیمنس بر متر و توسط رقم جی ۱۴۰۸۸ و کم‌ترین آن نیز با میانگین ۰/۹ میلی‌گرم در گرم در تیمار شاهد و توسط رقم جولس مشاهده شد. در تمام سطوح تیمارهای شوری ارقام چیتی (جی ۱۴۰۸۸ و خمین) سدیم بیش‌تری نسبت به ارقام سفید (دانشکده و جولس) داشتند. رقم جولس در مقایسه با سایر ارقام در تیمار شاهد و سایر سطوح شوری سدیم کم‌تری جذب کرد.

با افزایش میزان شوری، مقدار پتاسیم در بذرهای جوانه زده کاهش یافت. رقم جولس که کم‌ترین میزان سدیم را در خود داشت، بیش‌ترین مقدار پتاسیم را در جذب کرد. بیش‌ترین مقدار پتاسیم در تیمار شاهد مربوط به رقم جولس با میانگین ۶/۶ میلی‌گرم در گرم و کم‌ترین آن نیز در تیمار ۳ دسی‌زیمنس بر متر مربوط به رقم جی ۱۴۰۸۸ با میانگین ۲/۱ میلی‌گرم در گرم بود. Werner & Finkelstein (1995) بیان داشتند که کاهش میزان پتاسیم و افزایش میزان سدیم در بذرهای در حال جوانه‌زنی تحت تیمارهای شوری، می‌تواند به اثر رقابتی موجود بین سدیم و پتاسیم در محل‌های جذب گیاه مرتبط باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

Cramre (2002) گزارش کرد که کاهش پتاسیم در بذرهای در حال جوانه‌زنی سبب کاهش رشد می‌شود. علت این امر کاهش ظرفیت گیاه برای انجام تنظیم اسمزی و کاهش توانایی حفظ آماس است. کاهش پتاسیم همچنین اثر منفی روی فعالیت‌های متابولیکی مانند ساخته شدن پروتیین دارد.

جدول ۱– خلاصه تجزیه واریانس صفات جوانه‌زنی ارقام لوبیا در شرایط تنش شوری

		میانگین مربعات				
منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	جذب سدیم	جذب پتاسیم
رقم	۳	۳/۵۱ *	۵/۱۱ **	۲/۲۷ **	۶/۶ **	۹/۹ **
شوری	۳	۸/۸ **	۹/۷۴ **	۱۵/۹۶ **	۸/۱۴ **	۴/۹ **
رقم × شوری	۹	۱۴/۱۷ **	۳/۳ *	۰/۹۸ ns	۱۲/۴ **	۷/۱ **
اشتباه آزمایشی	۳۲	۶۵/۶۶	۰/۰۴۳	۰/۰۵۴	۰/۰۶	۱/۱
ضریب تغییرات (٪)		۱۰/۰۶	۱۳/۱۴	۱۸/۳۷	۹/۸	۶/۵

ns ، * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

جدول۲– اثر غلظت‌های مختلف نمک طعام بر صفات جوانه‌زنی و میزان تجمع سدیم و پتاسیم بذرهای ارقام لوبیا

سطح شوری	رقم	جوانه‌زنی (٪)	طول ریشه‌چه (cm)	طول ساقه‌چه (cm)	جذب سدیم (mg/g)	جذب پتاسیم (mg/g)
۰	جی	۹۹a	۲/۰۰۸c	۲/۰۰bc	۱/۲D	۴/۷b
۱		۶۵c	۲/۳۴b	۱/۸۳c	۴/۴ab	۳/۵c
۲		۵۱d	۰/۶۹e	۰/۷۶gh	۴/۱ab	۴/۰b
۳		۱۶f	۰/۲۰f	۰/۲۳f	۵/۳a	۲/۱d
۰	خمین	۹۸a	۱/۲۹d	۳/۰۰a	۱/۱de	۵/۰ab
۱		۷۹b	۱/۰۰de	۲/۳۰b	۲/۳c	۳/۳c
۲		۴۵d	۰/۲۹f	۱/۲۶d	۳/۴b	۳/۴c
۳		۲۰e	۰/۱۸f	۰/۴۶e	۵/۰ab	۳/۵c
۰	دانشکده	۹۸a	۳/۴۵a	۲/۶۶b	۱/۲d	۵/۹a
۱		۸۰b	۲/۲۸b	۲/۴۳b	۲/۲c	۳/۵c
۲		۵۹c	۰/۳۷f	۱/۰۰d	۳/۴b	۴/۱b
۳		۳۴de	۰/۲۳f	۰/۵۰e	۴/۵ab	۳/۷c
۰	جولس	۹۹a	۳/۵۰a	۳/۰۶a	۰/۹e	۶/۶a
۱		۸۵b	۱/۸۶c	۲/۱۳bc	۱/۰de	۳/۸b
۲		۷۱c	۰/۹۸e	۱/۸۶c	۲/۳c	۴/۰b
۳		۴۶d	۰/۲۲f	۰/۷۶e	۳/۱b	۴/۱b

در هر ستون، میانگین‌های دارای یک حرف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

Allen,G.J., R.G.Wyinjones, and R.A.Leigh. 1995. Sodium transport measured in plasma membrine vesiclies isolated from wheat genotypes with differing K/Na discrimination traits. Plant Cell and Environ. 18:105-115.

Ashraf,M. and E.Rasul. 1988. Salt tolerance of mungbean at two growth stage. Plant and Soil. 110:63-67.

Cramre,G.R. 2002. Sodium-calsium interactions under salinity stress. In Lauchli, A., Luttage, U. (Eds) Salinity: Environment-Plants-Molecules. Dordrecht, Klawer Academic Publisher. pp:205-227

Gill,P.K., A.D.Sharma, P.Singh, and S.S.Bnullar. 2003.Changes in germination, growth and soluble sugar contents of *Sorghum bicolor* moench seeds under various abiotic stresses. Plant Growth Regul. 40:157-162.

Grim,J.P. and B.D.Campbell. 1991. Growth rate, Habitat productivity and plant strategy as predicators of stress responses. Academic press. London. UK. pp:422.

Hordegrec,S.P. and W.E.Emmerich. 1990. Partitioning water potential and specific salt effects on seed germination of four grasses. Ann. Bot. 66:587-595.

Nabil,M. and A.Coudret. 1995. Effects of sodium chloride on growth, tissue elasticity and solute adjustment in two *acacia nilotica* subspecies. Physio. Plant. 3:217-224.

Owens,S. 2001. Salt of the earth. genetic engineering may help to reclaim agriculture land use to stalinization. EMBO Reports. 2:877-879.

Parsa,M. and A.R.Bagheri. 2008. Pulses. JDM Press. p. 522.

Rajabi,R. and K.Postini. 2005. Effects of NaCl on thirty cultivars of bread wheat seed germination. Agric Sci. J. 27:29-45.

Reggiani,R.Bozo and A.Bertani. 1995. The effects of salinity on early seeding growth of seeds of three wheat cultivar. Can J. Plant. Sci. 75: 175-177.

Ryan,J., G.Estefan and A.Rashid. 2001. Soil and analysis laboratory manual. ICARDA. pp: 172.

Shalaby,E., E.Epstein and C.O.Qualset. 1993. Variation in salt tolerance among some wheat and triticale genotypes. J. Agron. Crop. Sci. 171:298-304.

Shannon,M.C. 1984. Breeding, Selection, Salinity tolerance in plants.J.Agric. Sci. Camb. 3:459-463.

Tobe,K., X.Li and K.Omasa. 2002. Effects of sodium, magnesium and calcium salts on seeds germination and radicle survival of a halophyte, *Kalidium Caspicum*. Aust. J. Bot. 50:163-169.

Werner,J.E. and R.R.Finkelstein. 1995. Arabidopsis mutant with reduced response to NaCl and osmotic stress. Physiol. Plant. 93:659-666.

www.SID.ir