

بررسی تاثیر سطوح مختلف شوری بر جوانه زنی و شاخص های رشد چهار رقم بادام

زمینی

منصور افشار محمدیان^{۱*}، ساره ابراهیمی نوکنده^۱، بنت الهدی دمسی^۱ و معصومه جمال امید^۲

^۱ رشت، دانشگاه گیلان، دانشکده علوم، گروه زیست‌شناسی

^۲ رودسر، دانشگاه پیام نور، گروه زیست‌شناسی

تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۰/۴

تاریخ دریافت: ۹۳/۶/۱۰

چکیده

شوری خاک در تمام دنیا رو به گسترش بوده و یکی از مهم ترین چالش‌ها برای کشاورزی در جهان محسوب می‌شود. تحقیقات نشان داده است که شوری خاک و آب آبیاری، باعث کاهش جوانه زنی بذر شده و رشد گیاهان را محدود می‌سازد. بادام زمینی، گیاهی است متعلق به خانواده فاباسه و از بقولات یکساله می‌باشد که به دلیل کیفیت بالای روغن و پروتئین دانه، در ۱۰۹ کشور جهان کشت می‌شود. این تحقیق به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف شوری بر جوانه زنی چهار رقم بادام زمینی (محلی گیلان، ICGV95148، ICGV96177 و ICGV03060)، با چهار غلظت (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی مولار) کلرید سدیم در سه تکرار، در آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی دانشگاه گیلان انجام شد. درصد و سرعت جوانه زنی بذور در روزهای پنجم، هفتم، نهم، یازدهم و سیزدهم ارزیابی شد. همچنین در روز سیزدهم صفات طول ریشه چه و ساقه چه، نسبت طول ریشه چه به ساقه چه، وزن تر گیاهچه، وزن خشک گیاهچه و بینه بذر اندازه گیری شد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر رقم و شوری تاثیر معنی داری بر کلیه صفات، به جز وزن خشک گیاهچه و طول ساقه چه داشته است. همچنین اثر متقابل رقم و شوری بر روی صفات درصد و سرعت جوانه زنی، طول ریشه چه، نسبت طول ریشه چه به ساقه چه، مجموع ریشه چه و ساقه چه، وزن تر گیاهچه و بینه بذر تاثیر معنی داری داشته و رقم محلی متحمل ترین رقم به شوری بود.

واژه‌های کلیدی: بادام زمینی، تنش شوری، رشد رویشی، شاخص رشد

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۲۳۳۶۷۹، پست الکترونیکی: afshar@guilan.ac.ir

مقدمه

اگرچه تنش شوری در تمام مراحل رشدی گیاه می‌تواند رخ دهد، اما با توجه به اینکه شرایط استقرار اولیه گیاه، در عملکرد نهایی تاثیر زیادی دارد، لذا تنش شوری در مرحله گیاهچه ای، می‌تواند برای گیاه بسیار مضر باشد (۲۶). یکی از مراحل حساس در مقابل تنش شوری، مرحله جوانه زنی است (۲۹). سرعت زیاد تجمع نمک در سلول‌های در حال نمو، از دلایل حساسیت گیاه به شوری در این مرحله است (۱۳). مطالعات متعدد نشان داده است که درصد و سرعت جوانه زنی بذور با افزایش شوری کاهش

شوری یکی از عوامل محیطی محدود کننده تولید محصولات زراعی می‌باشد (۲۶). بالغ بر ۸ میلیون هکتار از زمین‌های جهان، تحت تاثیر شوری قرار دارند (۲۰). کشور ایران در منطقه خشک و نیمه خشک جهان واقع شده است و حدود ۱۵ درصد از اراضی زراعی کشور تحت تاثیر شوری قرار دارند، بنابراین مشکل شوری باید مورد توجه خاصی قرار گیرد. دامنه تحمل گیاهان نسبت به شوری متفاوت است و انتخاب گیاه برای کشت در زمین‌های شور، باید از دیدگاه‌های مختلف بررسی شود (۱۳).

ارقام گیاهان زراعی و بررسی میزان تحمل آن‌ها به شوری، می‌توان بهترین ارقام را با توجه به میزان شوری منطقه برگزید. هدف از انجام این پژوهش، بررسی تاثیر سطوح مختلف شوری بر جوانه زنی و شاخص‌های رشد چهار رقم بادام زمینی و شناسایی ارقام متحمل‌تر به شوری است.

مواد و روشها

به منظور بررسی واکنش جوانه زنی و رشد گیاهچه‌ای ارقام بادام زمینی نسبت به تنش شوری، آزمایشی به صورت فاکتوریل، در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در آزمایشگاه تحقیقاتی دانشکده علوم دانشگاه گیلان به اجرا درآمد. بذور ۴ رقم بادام زمینی (محلی گیلان، ICGV95148، ICGV96177 و ICGV0306) از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان تهیه شد و بذور سالم و تقریباً یک اندازه جدا و ضد عفونی شدند. به منظور ضد عفونی، ابتدا بذور را به مدت ۵ دقیقه در آب مقطر قرار داده و سپس ۲ دقیقه در الکل ۹۰ درصد و بعد از آن ۵ دقیقه در آب ژاول ۲۰ درصد غوطه‌ور شدند و قبل از کشت در پتری دیش، با آب مقطر آبکشی شدند. بذور ضد عفونی شده به پتری دیش‌های استریل حاوی محیط ام اس (MS) (۲۷) با چهار غلظت کلرید سدیم ۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ میلی‌مولار (۲۵) انتقال داده شدند. در هر پتری دیش ۶ بذر کاشته شد. پس از بستن پتری دیش‌ها با پارافیلیم، پتری دیش‌ها در ژرمیناتور با رطوبت ۶۵ درصد و دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. ۵ روز بعد از کشت، شمارش بذور جوانه زده شده و همچنین اندازه‌گیری جوانه‌ها یک روز در میان در ساعت معینی انجام شد. بذوری جوانه زده تلقی شدند که طول ریشه‌چه آن‌ها حداقل ۵ میلی‌متر بود (۳۲). پس از مدت ۱۳ روز صفاتی نظیر طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه، وزن تر گیاهچه، وزن خشک

می‌یابد (۳۱). تحت تنش شوری، گیاهان مکانیزم‌های پیچیده‌ای برای سازگار شدن با تنش اسمزی و سمیت یون‌ها به کار می‌برند که بسته به نوع گیاه و میزان حساسیت آن‌ها به شوری متفاوت است. گیاه بادام زمینی (*Arachis hypogaea*) متعلق به تیره فاباسه Fabaceae و زیر تیره پاپیلیونوئیده Papilionoidae می‌باشد. بادام زمینی یکی از گیاهان روغنی در جهان است که برای تولید روغن و کره بادام زمینی در سطح وسیعی از کشورهای دنیا از جمله ایران کشت می‌شود. همه اجزای گیاه از نظر داشتن روغن، پروتئین و مواد معدنی برای انسان و جانوران قابل استفاده است. مقدار لیپید دانه‌های بادام زمینی ۴۲-۵۲ درصد و مقدار پروتئین آن ۳۲-۲۵ درصد می‌باشد. بادام زمینی همانند سایر دانه‌های روغنی یکساله، با دامنه وسیعی از شرایط اقلیمی سازگاری دارد. بادام زمینی خاک‌هایی با pH کمی اسیدی (۵/۵-۶/۶) را ترجیح می‌دهد، اما pH در دامنه (۷-۵/۵) نیز برای رشد این گیاه قابل قبول است. خاک‌های شور برای بادام زمینی مناسب نیستند و از این نظر این گیاه در گروه گیاهان حساس به شوری قرار دارد. به طور کلی، نمک باعث کاهش اندازه و تعداد غلاف‌ها و نیز کاهش سرعت خروج گیاهچه از خاک و رشد گیاه بادام زمینی می‌شود (۲۹). سطح زیر کشت بادام زمینی در ایران ۳۰۰۰ هکتار می‌باشد که از این مقدار سطح زیر کشت، حدود ۲۵۰۰ هکتار آن در استان گیلان و بقیه در استان‌های گلستان و خراسان شمالی واقع شده است. شهرستان‌های آستانه اشرفیه و بندر کیشهر، مراکز اصلی کشت و تولید بادام زمینی در استان گیلان می‌باشند (۳۵). لذا با توجه به کشت بادام زمینی در برخی مناطق ساحلی، این گیاه می‌تواند تحت تنش شوری نیز قرار گیرد. بنابراین برای مقابله با تنش شوری، درک کامل عکس‌العمل جوانه زنی و رشد گیاهچه بذور، در موقعیت تنش شوری مفید است. هر گیاه زراعی دارای یک حد آستانه‌ی تحمل به شوری است و پس از آن، عملکرد گیاه با افزایش شوری، به طور خطی کاهش می‌یابد (۸ و ۳۱). با مطالعه بر روی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها، از بررسی واکنش جوانه زنی بذور و رشد گیاهچه ای ۴ رقم بادام زمینی در جدول ۱ نشان می‌دهد که اثر رقم بر روی صفات وزن تر گیاهچه، طول ریشه چه، طول ساقه چه، نسبت ریشه چه به ساقه چه و مجموع ریشه چه و ساقه چه و همچنین درصد و سرعت جوانه زنی و بنیه بذر در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار ($p < 0.0$) و برای وزن خشک گیاهچه غیر معنی‌دار بود. همچنین اثر شوری در تمامی صفات مورد بررسی، به غیر از وزن خشک گیاهچه، در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار ($p < 0.01$) بود.

اثر متقابل رقم در شوری در صفات وزن تر گیاهچه، طول ریشه چه، نسبت ریشه چه به ساقه چه، مجموع ریشه چه و ساقه چه و سرعت جوانه زنی در سطح احتمال ۱ درصد ($p < 0.01$) و صفات درصد جوانه زنی و بنیه بذر در سطح احتمال ۵ درصد ($p < 0.05$) معنی‌دار و برای وزن خشک گیاهچه و طول ساقه چه غیر معنی‌دار بود.

نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌های اثر متقابل رقم در شوری، روی صفات مورد بررسی در شکل‌های (۱ تا ۷) نشان داده شده است.

گیاهچه و همچنین درصد جوانه زنی و سرعت جوانه زنی محاسبه شدند. نحوه محاسبه صفات به شرح زیر می‌باشد:

$$GP = (Ni/S) \times 100 \quad \text{معادله (۱)}$$

در این فرمول GP درصد جوانه زنی و Ni تعداد بذور جوانه زده در هر روز و S تعداد کل بذور کشت شده می‌باشد (۵).

$$GR = \sum Ni / Ti \quad \text{معادله (۲)}$$

در این فرمول GR سرعت جوانه زنی (بر حسب تعداد بذر جوانه زده در روز) و Ni تعداد بذور جوانه زده در هر روز و Ti تعداد روزهای سپری شده از شروع آزمایش می‌باشد (۵). بنیه بذر SV نیز از حاصل ضرب مجموع طول ریشه (RL) و ساقه چه (PL) و درصد جوانه زنی (GP) بدست آمد (۵).

$$SV = (PL + RL) \times GP \quad \text{معادله (۳)}$$

آنالیز آماری نتایج حاصله با استفاده از نرم افزار SAS نسخه 6/12 انجام شد.

نتایج

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات مختلف چهار رقم بادام زمینی تحت تیمار تنش شوری

منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن تر	وزن خشک	طول		نسبت ریشه چه به ساقه چه	مجموع ریشه چه و ساقه چه	درصد جوانه زنی	بنیه بذر	سرعت جوانه زنی
				ریشه چه	ساقه چه					
تکرار	۲	۰/۳۷	۱/۳۳	۱۳۲/۶۴	۲/۷۱	۲/۶۱	۱۶۹/۱۲	۸۳۶/۰۸	۲۱۷۶۴۱۵/۷۸	۱/۲۵
رقم	۳	۱/۶۲ **	۲/۶۷ ^{ns}	۳۱۳/۷۸ **	۸/۳۸ **	۵/۱۱ **	۴۱۴/۸۵ **	۱۹۷۴/۱۳ **	۵۴۳۲۷۲۰/۰۶ **	۴/۷۱ **
خطا	۶	۰/۰۱	۱/۰۸	۶/۴۵	۰/۳۶	۰/۱۶	۹/۰۹	۱۱۴/۵	۱۳۴۷۴۰/۶۳	۰/۰۲
شوری	۳	۰/۰۵ **	۱/۰۱ ^{ns}	۲۴۵/۵۸ **	۴/۷۶ **	۴/۹۴ **	۳۲۲/۲ **	۱۴۳۸/۹۲ **	۴۴۷۷۶۸۹/۹۴ **	۰/۸۶ **
رقم × شوری	۹	۰/۰۶ **	۰/۹۹ ^{ns}	۳۴/۶۲ **	۰/۱۴ ^{ns}	۱ **	۳۶/۱۸ **	۲۵۵/۷۹ *	۳۲۳۸۸۹/۶۳ *	۰/۲۳ **

ns و ** و *** به ترتیب معنی‌دار و غیر معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

نتایج حاصل از این تحقیق در شکل ۶ نشان داد که تنش شوری باعث کاهش معنی‌دار درصد جوانه زنی شده است. به طور دقیق‌تر، بیشترین درصد جوانه زنی در اثر استفاده از غلظت بالای شوری، در رقم محلی گیلان و کمترین درصد جوانه زنی در رقم ICGV03060 حاصل شد.

در همه ارقام، بیشترین کاهش در بنیه بذر، در بالاترین سطح شوری رخ داده است که نسبت به گروه شاهد از لحاظ آماری معنی‌دار بود (شکل ۷). بالاترین بنیه بذر رقم محلی گیلان و در تیمار شاهد و کمترین بنیه بذر در رقم ICGV03060 در تیمار ۱۵۰ میلی‌مولار دیده شد.

به طور کلی می‌توان گفت که بیشترین مقادیر وزن تر، طول ریشه چه، نسبت ریشه چه به ساقه چه، مجموع ریشه چه و ساقه چه و بنیه بذر مربوط به تیمار شاهد رقم محلی گیلان بوده و رقم محلی پس از زیاد شدن غلظت نمک حتی در تیمار ۱۵۰ میلی‌مولار، متحمل‌ترین رقم در مقابل افزایش تنش شوری بود. همچنین مطالعه درصد و سرعت جوانه زنی ارقام نشان می‌دهد که با افزایش شوری، درصد و سرعت جوانه زنی، که معیاری از رشد اولیه و سریع گیاهچه‌ها می‌باشد، کاهش یافته و از این نظر نیز رقم محلی گیلان در مقایسه با ارقام دیگر، از نظر درصد و سرعت جوانه زنی، رقم متحمل‌تر به شوری می‌باشد.

بحث

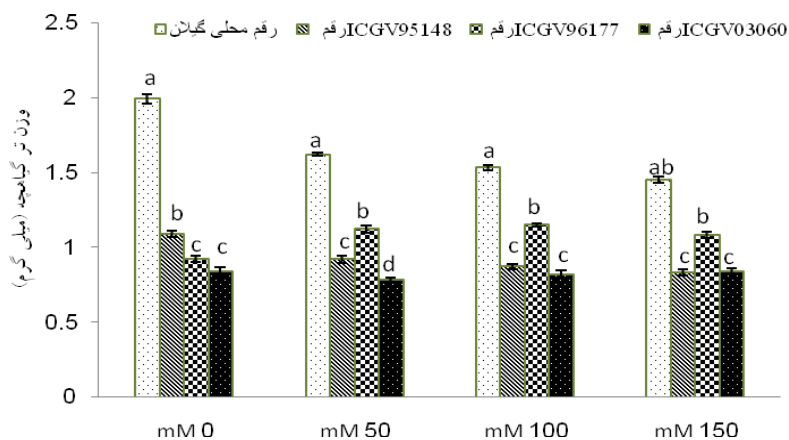
شوری تمام فرآیندهای اصلی مانند رشد، فتوسنتز، سنتز پروتئین و متابولیسم لیپید و انرژی و در نتیجه تمام مراحل زندگی گیاه از جوانه زنی تا تولید دانه را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۵ و ۲۱).

طبق نتایج حاصل از این تحقیق، بالاترین درصد جوانه زنی در همه ارقام در شرایط غیر تنش بوده و کاربرد نمک باعث کاهش درصد جوانه زنی، بویژه در غلظت ۱۵۰ میلی‌مولار شده است (شکل ۶).

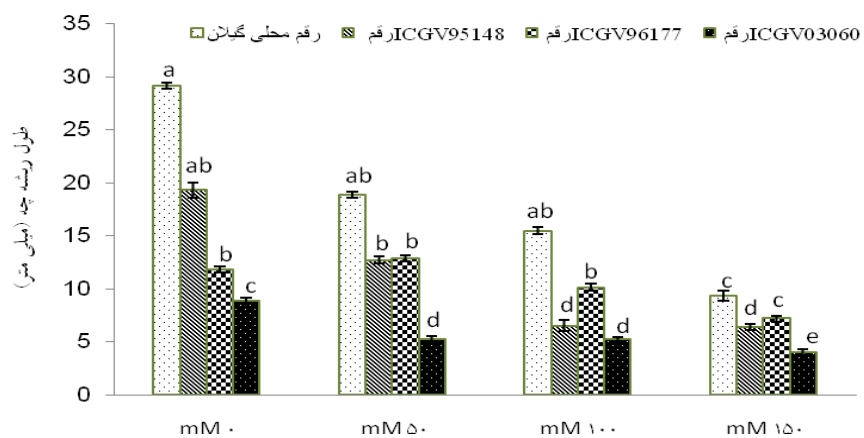
نتایج حاصل از تحقیق نشان داد اعمال تنش شوری، تغییرات معنی‌داری در وزن تر گیاهچه ایجاد کرده است. به طور دقیق‌تر، وزن تر گیاهچه در رقم محلی گیلان تا شوری ۱۰۰ میلی‌مولار، تقریباً ثابت بوده و در سطح شوری بالاتر (۱۵۰ میلی‌مولار) کاهش یافت. وزن تر گیاهچه در ارقام ICGV95148 و ICGV03060 در شوری ۵۰ میلی‌مولار کاهش داشت و در شوری بالاتر تقریباً ثابت بود. وزن تر رقم ICGV96177 در شوری ۵۰ میلی‌مولار افزایش و بعد از آن در سطوح بالاتر شوری تغییری نکرد. همان‌طور که دیده می‌شود، در بالاترین سطح شوری (۱۵۰ میلی‌مولار)، بیشترین وزن تر گیاهچه مربوط به رقم محلی گیلان بود (شکل ۱).

اثر متقابل رقم در شوری بر طول ریشه چه معنی‌دار بود. بیشترین طول ریشه چه در رقم محلی گیلان و در تیمار شاهد و کمترین طول ریشه چه در رقم ICGV03060 و در تیمار ۱۵۰ میلی‌مولار بدست آمد (شکل ۲). کاهش معنی‌دار نسبت طول ریشه چه به ساقه چه، در طی تنش در شکل ۳ دیده می‌شود. بالاترین نسبت طول ریشه چه به ساقه چه در رقم محلی گیلان و در تیمار شاهد بود که با افزایش شوری همانند سایر ارقام از میزان آن کاسته شد. با توجه به شکل ۴، مجموع طول ریشه چه و ساقه چه نیز در همه ارقام در طول تنش کاهش معنی‌داری یافت و این کاهش در شوری ۱۵۰ میلی‌مولار مشهودتر بود.

اثر متقابل رقم و شوری نشان داد که سرعت جوانه زنی بذوری که در معرض غلظت‌های مختلف شوری قرار گرفته بودند، در مقایسه با بذرهای شاهد اختلاف معنی‌داری داشتند. با توجه به شکل ۵، بالاترین سرعت جوانه زنی مربوط به رقم محلی گیلان و در تیمار شاهد مشاهده شد و در همه ارقام به غیر از رقم ICGV96177 با افزایش شوری، سرعت جوانه زنی کاهش یافت. البته افزایش سرعت جوانه زنی در رقم ICGV96177 با افزایش شوری معنی‌دار نبود.

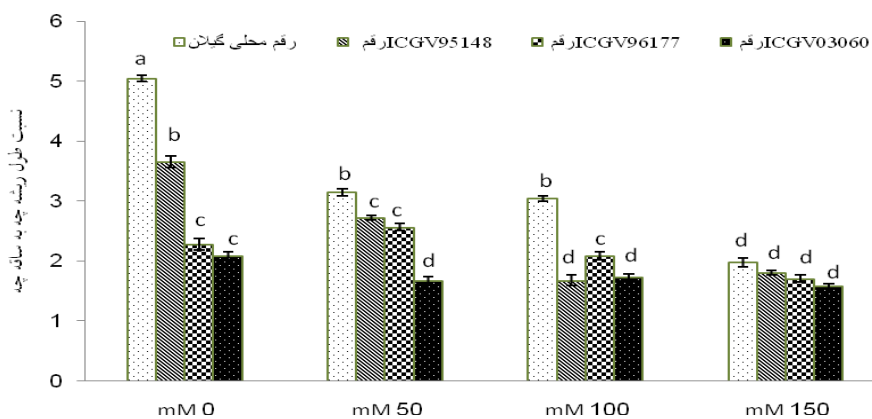


شکل ۱

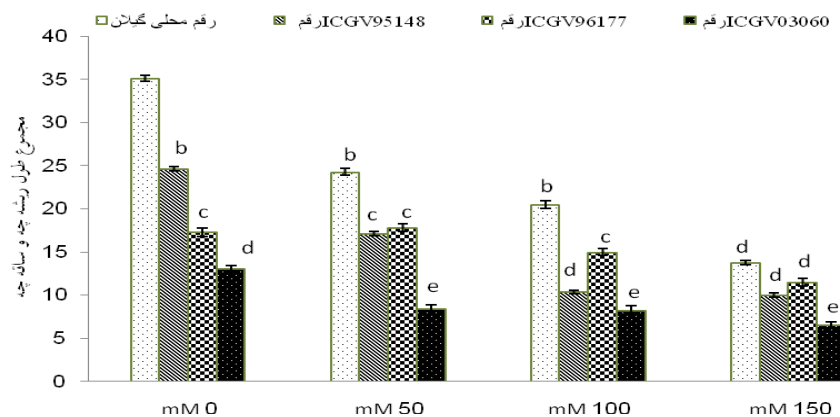


شکل ۲

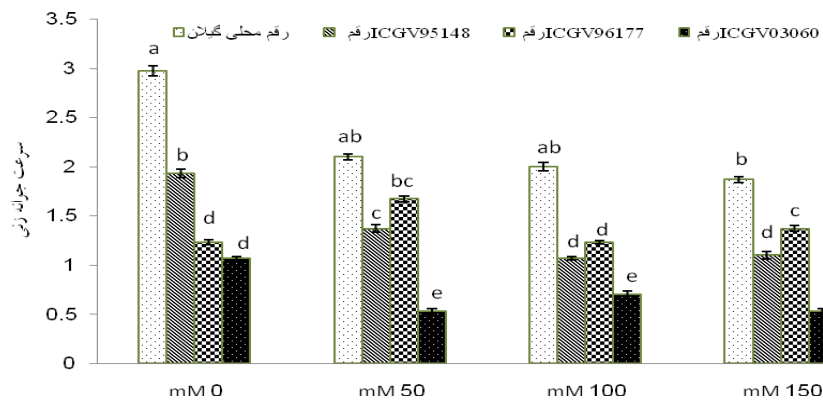
شکل ۱، ۲- اثر متقابل رقم در شوری بر صفات مورد بررسی (وزن تر گیاهچه، طول ریشه چه) چهار رقم بادام زمینی تحت تنش شوری. حروف متفاوت نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در بین تیمارها می باشد.



شکل ۳

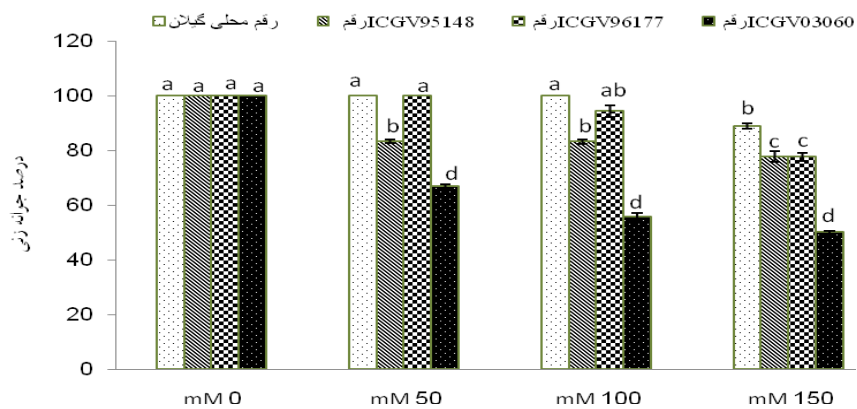


شکل ۴

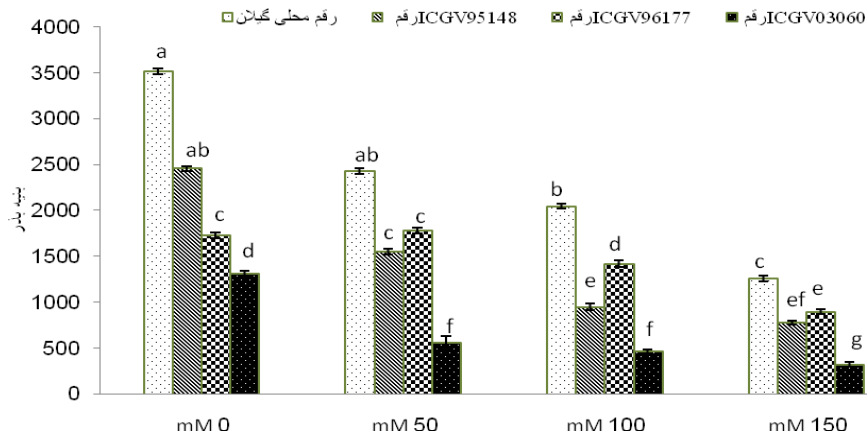


شکل ۵

شکل ۳، ۴ و ۵- اثر متقابل رقم در شوری بر صفات مورد بررسی (نسبت طول ریشه چه به ساقه چه، مجموع ریشه چه و ساقه چه و سرعت جوانه زنی) ارقام بادام زمینی تحت تنش شوری. حروف متفاوت نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در بین تیمارها می باشد.



شکل ۶



شکل ۷

شکل ۶ و ۷- اثر متقابل رقم در شوری بر صفات مورد بررسی (درصد جوانه زنی و بنبه بذر) ارقام بادام زمینی تحت تنش شوری. حروف متفاوت نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در بین تیمارها می باشد.

جا که پتانسیل اسمزی در شرایط تنش اسمزی کاهش می یابد، لذا دسترسی بذر به آب برای وقوع جوانه زنی کاهش یافته و مدت بیشتری طول می کشد تا بذر بتواند آب مورد نیاز خود را به مقدار کافی به دست آورد، بنابراین زمان جوانه زنی طولانی تر می شود. تاخیر در جوانه زنی، طولیل شدن و رشد ریشه چه و ساقه چه را مهار می کند (۴). نتایج این مطالعه نشان داد که با افزایش غلظت شوری در همه ارقام، از مقدار طول ریشه چه کاسته شد (شکل ۲) و اثر متقابل رقم و شوری بر طول ریشه چه بر خلاف طول ساقه چه معنی دار بود. بیشترین مقدار نسبت طول ریشه چه به ساقه چه (شکل ۳) و مجموع آن ها (شکل ۴) نیز در نمونه شاهد و کمترین مقدار آن ها، در غلظت ۱۵۰ میلی مولار کلرید سدیم بدست آمد. گزارش وارنر و فینکلستین (۳۶) نیز نشان داده است که شوری به علت کند نمودن جذب آب، باعث کاهش طول ریشه و ساقه می شود. نتایج رنگنایتولا و همکاران (۲۵) در سال ۲۰۱۳ نیز نشان داد که افزایش سطوح شوری بر روی گیاه بادام زمینی از میزان طول ریشه چه کاسته است. مطالعات نشان داده است که شوری با کاهش رشد ریشه، ظرفیت جذب آب و عناصر غذایی را کاهش می دهد (۱۱). هر چند که تاکنون مکانیسم های مولکولی و بیولوژیکی مقاومت به شوری در گیاهان

نتایج این بررسی با یافته های محمد و همکاران در سال ۲۰۰۲ در آفتابگردان (۱۷)، کایا و ایپک در سال ۲۰۰۳ در گلرنگ (۱۲) و یافته های شهید و همکاران در سال ۲۰۱۱ در نخود فرنگی (۲۸) در مورد درصد جوانه زنی مطابقت داشت. نتایج آن ها نیز نشان داد که درصد جوانه زنی با افزایش تنش شوری کاهش می یابد. اثرات بازدارندگی کلرید سدیم بر روی جوانه زنی بذر می تواند به دلیل تأثیر مستقیم آن بر روی رشد جنین باشد. محققان دریافتند که طولیل شدن محور جنینی شدیداً بواسطه سطح بالای کلرید سدیم موجود در محلول آبیاری بازداشته می شود از طرف دیگر کلرید سدیم به دلیل اثر بازدارندگی در جذب آب به وسیله بذر، تعداد بذور جوانه زده را تحت تأثیر قرار می دهد. تورهان و ایاز (۳۳) دریافتند که افزایش سطوح شوری با اثر بر تقسیم سلولی و متابولیسم گیاه، جوانه زنی گیاهچه را کاهش می دهد. همچنین بایوردی و طباطبایی (۶) اعلام کردند که کاهش درصد و سرعت جوانه زنی، با کاهش جذب آب توسط بذر، در مرحله آبیگری و تورژسانس ارتباط دارد. جوانه زنی را می توان به سه مرحله آبنوشی، افزایش فعالیت های متابولیکی و خروج ریشه چه تقسیم کرد، که طی این سه مرحله، بذور خشک، رطوبت کافی را برای جوانه زنی جذب می کنند (۷). از آن

رخ می‌دهد (۱). معتمدی و همکاران (۲) نیز نشان دادند که با افزایش شوری، درصد جوانه زنی، طول ریشه چه و وزن تر گیاهچه در ارقام گلرنگ کاهش یافتند که نتایج حاصل از پژوهش ما با نتایج این پژوهشگران مطابقت دارد. همان‌طور که در شکل ۷ مشاهده شد، بنیه بذر با افزایش شوری، در ارقام مختلف کاهش یافت و رقم محلی گیلان در تیمار شوری ۱۵۰ میلی مولار، دارای بالاترین مقدار بنیه بذر بود و به عنوان رقم متحمل‌تر شناسایی شد. در سال ۱۹۷۷ انجمن بین‌المللی آزمایش بذر، بنیه بذر را مجموع خواصی که درجه توان فعالیت بذر را، در طی جوانه زنی و رشد گیاهچه تعیین می‌کنند، تعریف نمودند و بیان کردند دلایلی از جمله ژنوتیپ، اندازه دانه، وزن دانه و بیماری بذر، باعث بوجود آمدن تفاوت‌هایی در بنیه بذر می‌شوند. خدا رحم پور (۱۴)، منساه و همکاران (۱۶) و مصطفوی و همکاران (۱۸) نشان دادند که بنیه بذر طی تنش شوری کاهش یافت. در واقع شوری قادر است با غیر فعال کردن برخی هورمون‌ها و همچنین تاثیر بر نفوذ پذیری غشا سلول، موجب کاهش بنیه بذر شود. آگاهی از نحوه پاسخ گونه‌ها و ارقام گیاهی به تنش شوری طی مرحله جوانه زنی از جنبه‌های اکولوژیکی و فیزیولوژیکی بسیار حائز اهمیت است، زیرا جوانه زنی یک مرحله بحرانی برای استقرار گیاه است (۳). بررسی اثر شوری بر سرعت و درصد جوانه زنی و همچنین رشد ریشه چه و ساقه چه، در بسیاری از گیاهان زراعی نشان داده است که تنش شوری در مرحله جوانه زنی یک آزمون قابل اطمینان، در ارزیابی تحمل بسیاری از گونه‌ها است. زیرا شوری باعث کاهش درصد و سرعت جوانه زنی و همچنین کاهش رشد ریشه چه و ساقه چه می‌گردد (۳۰ و ۱۹ و ۱۰ و ۹).

نتیجه‌گیری کلی

بر اساس نتایج این تحقیق، در بین چهار رقم بادام زمینی، رقم محلی گیلان به عنوان متحمل‌ترین رقم به تنش

به خوبی شناخته نشده، اما گزارش شده است که میزان مقاومت، با مقدار سدیم موجود در بافت‌ها در ارتباط است. در این خصوص، گیاهان مقاوم به تنش شوری دارای مکانیسم‌هایی مانند جذب کمتر سدیم در ریشه، انتقال کمتر آن به بخش‌های هوایی و تجمع آن در برخی اندامک‌های سلولی می‌باشند (۲۴). کاهش رشد اجزای گیاهچه (ریشه چه و ساقه چه) در شرایط خشکی و شوری بر بذور عدس (۳۴) و نخود فرنگی (۲۳) و بادام زمینی (۲۵) نیز گزارش شده است. نور و همکاران (۲۲) در بررسی تنش شوری بر طول ریشه چه یازده رقم پنبه نشان دادند که طول ریشه چه، تاثیر پذیری بیشتری نسبت به طول ساقه چه داشت و نتیجه گرفتند که ریشه چه حساس‌ترین قسمت گیاه، نسبت به این تنش است. در بررسی حاضر نیز دیده شد که طول ریشه چه بادام زمینی نسبت به تنش شوری حساس‌تر از طول ساقه چه است، بنابراین می‌توان گفت که طول ریشه چه معیار مناسبی برای اندازه‌گیری تحمل به تنش شوری در گیاهان مختلف است. طبق مشاهدات کافی و همکاران ریشه اندامی است که وظیفه جذب آب و املاح معدنی را به عهده دارد و تنش شوری بیشتر از ناحیه ریشه به گیاه وارد می‌شود، بنابراین ریشه اولین اندامی است که با تنش شوری مواجه می‌شود. یکی از شاخص‌های موثر در تحمل به شوری، حفظ آماس سلولی است و تنظیم اسمزی، در اثر جذب یون‌های نمکی و ساختن مواد آلی انجام می‌شود. عدم افزایش وزن تر گیاهچه، در شرایط تنش شوری در تحقیق حاضر مشهود است (شکل ۱). این امر نشان می‌دهد که گیاهان در تنش شوری، برای ساختن مواد آلی، انرژی زیادی جهت تنظیم اسمزی صرف می‌کنند که این صرف انرژی، باعث کاهش کارایی ریشه در تامین عناصر غذایی و آب برای سایر اندام‌ها می‌شود و کاهش رشد اندام‌های هوایی و در نهایت کاهش اندام‌زایی و تولید ماده خشک را در پی خواهد داشت و به علت کاهش انتقال مواد غذایی از لپه‌ها به محور جنینی، کاهش وزن ریشه و وزن ساقه و در نهایت گیاهچه

تحت تنش شوری هستند بنماید. با عنایت به این نتایج، رقم محلی را می‌توان برای پژوهش‌های بعدی، جهت بررسی مکانیسم تحمل این گیاه به شوری و همچنین اصلاح و جدا سازی ژن‌های موثر در تحمل به شوری به کار برد.

شوری، در مرحله گیاهچه ای شناسایی شد. با توجه به اینکه تنش شوری در مرحله گیاهچه ای، در عملکرد نهایی گیاه، تاثیر زیادی دارد، لذا انتخاب رقم متحمل در این مرحله، می‌تواند کمک قابل توجهی جهت پیشرفت تولید محصولات زراعی و گسترش کشاورزی، در مناطقی که

منابع

۱. کافی، م و استوارت، د. اثرات شوری در رشد و عملکرد نه رقم گندم. مجله علوم و صنایع کشاورزی. جلد دوازدهم. (۱۳۸۰). شماره ۱
۲. معتمدی، م. خدا رحم پور، ز. و ناصری راد، ه. بررسی تحمل فیزیولوژیکی ژنوتیپ‌های گلرنگ (*Canthamus tinctorius*) به تنش شوری در مرحله جوانه زنی و رشد گیاهچه. پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی، (۱۳۹۰). ص ۸۱-۹۲
3. Aiuzzi MT, Carpane PD, Arguello JA, Piotto B, (2004) Salt tolerance at the germination stage of *Atriplex cordobensis* from different provinces. *Seed Science and Technology* 32:43-52.
4. Baalbaki RZ, Zurayk RA, Bleik N, Talhuk A, (1990) Germination and seedling development of drought susceptible wheat under moisture stress. *Seed Science Technology* 17: 291-302.
5. Bajji M, Kinet JM, Lutts S, (2002) Osmotic and ionic effects of NaCl on germination early seedling growth and ion content of *Atriplex halimus* (chenopodiaceae). *Canadian Journal of Botany* 80: 297-304.
6. Bybordi A, Tabatabaei J, (2009) Effect of salinity stress on germination and seedling properties in canola cultivars (*Brassica napus L.*). *Not Bot Hort Agrobot Cluj* 37: 71-76.
7. Finch-Savage WE, (2006) Seed dormancy and the control of germination. *New Phytol.* 171: 501-523.
8. Fowler JL, (1991) Interaction of salinity and temperature on the germination of crambe". *Agronomy Journal.* 83: 169-173.
9. Francois LE, Mass E, Donovan T J, Yoongs VL. (1986) Effect of salinity on grain and quality, vegetative growth and germination of semidwarf and durum wheat. *Agronomy Journal.* 789: 1053-1058.
10. Ghoulam C, Fares K. (2001) Effect of salinity on seed germination and early seedling growth of sugar beet (*Beta vulgaris L.*) *Seed Science and Technology.* 299: 357-364
11. Jamil M, Lee D, Jung KY, Ashraf M, Lee SC (2006). Effect of salt stress on germination and early seedling growth of four vegetable species. *Journal of Cent European Agriculture.* 7:273-282.
12. Kaya M, Ipek DA, (2003) Effects of different soil salinity levels on germination and seedling growth of safflower (*Carthamus tinctorius L.*) *Turkish Journal of Agriculture & Forestry* 27: 221-227.
13. Khan MA, Gulzar S (2003) Germination responses of *Sporobolus ioclados*: A saline desert grass. *Journal of Arid Environments* 55: 453-464.
14. Khodarahmpour Z, (2011) Screening maize (*Zea mays L.*) hybrids for salt stress tolerance at germination stage. *African Journal of Biotechnology.* 71: 15959-15965.
15. Maslenkova LT, Miteva TS, Popoval P, (1999) Changes in the polypeptide patterns of barley seedling exposed to jasmonic acid and salinity. *Plant Physiology* 98:700-707.
16. Mensuh J K, Akomeah PA, Ikhajiagbe B, (2006) Ekpekurede Effects of salinity on germination, growth and yield of five groundnut genotypes. *African Journal of Biotechnology.* 20: 1973-1979.
17. Mohammed EIM, Benbel M, Talouizete A, (2002) Effect of sodium chloride on sunflower (*Helianthus annuus L.*) Seed germination. 37:51-58.
18. Mostafavi K, (2011) An Evaluation of Safflower Genotypes (*Carthamus tinctorius L.*), Seed Germination and Seedling Characters in salt Stress conditions. *African Journal of Agricultural Research.* 7: 1667-1672.
19. Munns R, (2002) Comparative physiology of salt and water stress. *Plant Cell and Environment* , 25: 239-250

20. Munns R (2005) Genes and salt tolerance: bringing them together. *New Phytologist*. 167: 645-663.
21. Naidoo G, Naidoo Y, (2001) Effects of salinity and nitrogen on growth, ion relations and proline accumulation in *Triglochin bulbosa*. *Wetlands Ecology and Management*. 9: 491-497.
22. Noor E, Azhar FM, Khan AL, (2001) Differences in responses of *Gossypium hirsutum* L. varieties to NaCl salinity at seedling stage. *International Journal Agriculture and Biology*. 4: 345-347.
23. Okcu G, Kaya MD, Atak M, (2005) Effects of salt and drought stresses on germination and seedling growth of pea (*Pisum sativum* L.) *Turkish Journal of Agriculture & Forestry*. 29: 237-242.
24. Omielan JA, Epstein E, Dvorka P, (1991) Salt tolerance and ionic relations of *Lophopyrum elangatum*. *Genome*. 34: 961-974.
25. Ranganayakulu GS, Veeranagamallaiah G, Sudhakar Ch, (2013) Effect of salt stress on osmolyte accumulation in two groundnut cultivars (*Arachis hypogaea* L.) with contrasting salt tolerance. *African Journal of Plant Science*. 12: 586-592
26. Rauf M, Afzal M, Munir M, (2007) Performance of wheat genotypes under osmotic stress at germination and early seedling growth stage. *African Journal of Biotechnology*. 6: 971-975.
27. Razdan MK, (2003) *Plant tissue culture*, Science Publishers, Inc, 25.
28. Shahid M, Pervez MA, Ashraf MY, (2011) Characterization of salt tolerant and salt sensitive pea (*Pisum sativum* L.) genotypes under saline regime. *Pakistan journal of Life and Social Science*. 9: 201-208
29. Smart J, (1994) *The groundnut crop: A scientific basis for improvement*". London. Chapman & Hall: pp734.
30. Smith SE, Dobrenz AK, (1987) Seed age and salt tolerance at germination in alfalfa: *Crop Science*. 27: 1053-1058.
31. Soltani A, Galeshi S, Zenali E, Latifi N, (2001) Germinatin seed reserve utilization and growth of chickpea as affected by salinity and seed size. *Seed Science and Technology* 30: 51-60.
32. Timothy L, John P, Theodore M and Charles Y, (2011) Peanut Seed Vigor Evaluation Using a Thermal Gradient. *International Journal of Agronomy*. 7: 17-30
33. Turhan H, Ayaz C, (2004) Effect of salinity on seedling emergence and growth of sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars. *International Journal of Agriculture and Biology* 6: 149-152.
34. . Turk MA, Tahawa ARM Lee K D, (2004) Seed germination and seedling growth of three lentil cultivars under moisture stress. *Asian Journal of Plant Sciences*. 3: 394-397.
35. Vishkai M, (1999) *Arachis hypogaea* L. Islamic Azad university press, Rasht unit. in Persian.
36. Werner JE, Finkelstein RR, (1995) Arabidopsis mutants with reduced response to NaCl and osmotic stresses. *Journal of Plant Physiology*. 93: 659-666.

The effect of different levels of salinity on germination and growth indices of four cultivars of *Arachis hypogaea* L.

Afshar mohammadian M.¹, Ebrahimi Nokandeh S.¹, Damsi B.H.¹ and Jamalomidi M.²

¹ Biology Dept., Faculty of Sciences, University of Guilan, Rasht, I.R. of Iran

² University of Payame Noor, Roudsar, I.R. of Iran

Abstract

Saline land area is increasing and salinity is one of the most important challenges in the world. The investigations have showed that salinity decrease seed germination and limit plant growth. *Arachis hypogaea* is an annual legume that belongs to fabaceae family and because of high oil quality and protein content is cultivated in 109 countries. In order to study the effect of different levels of salinity on germination of four genotype of *Arachis hypogaea* (Local cultivar, ICGV95148, ICGV96177 and ICGV03060) an experiment was conducted using four levels of NaCl (0, 50, 100 and 150 mM) in plant physiology laboratory, University of Guilan. The seed germination percentage and speed were examined at fifth, seven, ninth, eleventh and thirteenth days. On day thirteenth, length of radicle and plumule and their ratios, fresh and dry weight of seedling and seed vigor determined. Results showed that salinity and cultivar has a significant effect on all of the examined characteristics except for dry seedling weight and length of radicle. Moreover the results indicated that the interaction effect of cultivar and salinity had a significant effect on germination percent and speed, length of radicle and radical length /plumule, Total of length of radicle and plumule, seedling fresh weight and seed vigor. Local cultivar was found the most tolerant cultivars to salinity.

Key words: peanut, salinity stress, vegetative growth, growth indices.