مجله علوم کشاورزی ایران
جلد ۳۶، شماره ۵، سال ۱۳۸۴ (۱۲۳۹-۱۲۳۳)

بررسی تأثیر شوری، اندازه بذر و اثرات متقابل آنها بر تندش، کارایی تبدیل ذخایر بذر و رشد گیاهچه سویا (*Glycine max*)

آرزو فرخی[1] و سرالله گالشی[2]
۱، ۲، کارشناس ارشد و عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه گرگان
تاریخ پذیرش مقاله ۸۳/۱۱/۲۱

این آزمایش به منظور تعیین اثرات شوری (۰، ۰/۰۳، ۰/۰۶، ۰/۰۸، ۰/۱ مولارکلرید سدیم)، اندازه بذر(ریز، متوسط و درشت) و اثرات متقابل آنها بر صفات تندش و رشد گیاهچه سویا،رقم هیل انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار در آزمایشگاه تحقیقات بذر دانشکده علوم زراعی گرگان در سال ۱۳۸۱ انجام گرفت. همه صفات اندازه‌گیری شده به غیر از یکنواختی تندش تحت تأثیر اندازه بذر قرار گرفتند. بدین ترتیب که با افزایش اندازه بذر درصد تندش، سرعت تندش، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن خشک گیاهچه و کل ذخایر پویا شده، کارایی تبدیل ذخایر بذر افزایش معنی‌داری پیدا کرد. شوری بر جمیع صفات تأثیر منفی معنی‌دار گذاشت. شوری و اندازه بذر بر سرعت تندش، طول ریشه‌چه، وزن خشک گیاهچه، کل ذخایر پویا شده و کارایی تبدیل ذخایر بذر به گیاهچه اثرمتقابل معنی‌دار داشتند. آستانه تحمل به شوری صفات مورد بررسی نشان داد که بذور ریز در مقایسه با بذور درشت تحمل بیشتری به شوری داشتند. در بین صفات مورد بررسی، کمترین آستانه تحمل به شوری مربوط به سرعت و یکنواختی تندش و بیشترین مربوط به کارایی تبدیل ذخایر بذر بود.

واژه‌های کلیدی: سویا، اندازه بذر، آستانه تحمل به شوری، تندش، رشد گیاهچه

مقدمه

یک سوم خشکی زمین را مناطق خشک و نیمه خشک تشکیل می‌دهد که نیمی از مساحت این نواحی دارای خاکهای شور هستند. تنش شوری از طریق کاهش پتانسیل اسمزی ،سمیت یونها و اختلال در جذب بعضی عناصر غذایی آثار سوء اعمال می‌کند. با توجه به کم بودن میانگین بارندگی کشور، وضعیت آب و هوایی خاص و سایر عوامل، زمینه مساعد جهت تشکیل و گسترش خاکهای شور فراهم است (۱).

مرحله تندش و رشد گیاهچه از حساس ترین مراحل گیاه به تنش‌های خشکی و شوری است، اصولاً هر گیاهی که بتواند در این مرحله مقاومت بیشتری نشان دهد خواهد توانست دوره اول رویش را موفق‌تر پشت سر بگذراند (۱۸). سرعت زیاد تجمع نمک در سلولهای درحال نمو، از دلایل حساسیت گیاه به شوری در این مرحله است (۳). کاهش درصد و سرعت تندش در گندم (۲۳) و یونجه (۶) گزارش شده‌است. شوری سبب کاهش کارایی بذر می‌گردد و در اثر کاهش کارایی بذر بیشترین آسیب متوجه رشد گیاهچه می‌شود (۲۵). شوری برسرعت رشد گیاهچه، طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه، سرعت کارایی تبدیل ذخایر بذر و کارایی تبدیل ذخایر بذر در گیاه نخود مؤثر بود (۲۰، ۲۷). بررسی‌های مختلف نشان داد که بسیاری از گیاهان زراعی تا حد معینی شوری را تحمل می کنند(حد آستانه) و بعد از آن با افزایش شوری مقدار عملکرد تا حدودی به صورت خطی کاهش می‌یابد (۲).

اندازه بذر یکی از عوامل مهمی است که بر سبز شدن یکنواخت بوته‌ها تأثیر می‌گذارد. اندازه بذر به فرایندهایی که در زمان پر شدن بذر صورت می گیرد بستگی دارد (۲۴). مارتینلی

مکاتبه کننده: آرزو فرخی e-mail:arezoo_farrokhi@yahoo.com

و همکاران (۲۰۰۰) در ذرت و هوی و گامبل (۱۹۸۵) و سانگ (۱۹۹۲) با بررسی روی سویا نشان دادند که اندازه بذر بر جوا نه‌زنی و قدرت بذر اثر مستقیم داشت، بذور ریز سویا با تأخیر در تندش مواجه بودند. هورلینگ و همکاران (۱۹۹۱) نشان دادند که لاینهایی از سویا که بذور کوچکتر داشتند در مقابل تغییرات آب وهوایی مزرعه مقاومت بیشتری نسبت به بذور بزرگتر داشتند. بارک و گاردنر (۱۹۸۷) دریافتند که در بذرهای کوچک نخود و سویا کارایی تبدیل ذخیره بذر بیشتر از بذور بزرگ بود. اندازه بذر و شرایط محیط می‌توانند روی تندش و رشد سریع گیاهچه اثر متقابل داشته باشند (۲۳). با افزایش اندازه بذور آتریپلکس تحمل به شوری در آنها افزایش یافت (۱۹). کارایی تبدیل ذخایر بذر در بذور کوچک بیشتر از بذور بزرگ است. در شرایط بدون نمک بذور بزرگتر نخود برتری معنی‌داری بر بذور ریزتر داشتند ولی این تفاوت در شرایط شوری معنی‌دار نبود (۲۷). در این بررسی اثر اندازه بذر و شوری (کلرید سدیم) بر مؤلفه‌های تندش، کارایی تبدیل ذخایر بذر و رشد گیاهچه سویا مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این بررسی در دو آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در آزمایشگاه تحقیقات بذر دانشکده علوم زراعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام شد. فاکتورهای آزمایشی عبارت بودند از اندازه بذر (بذور درشت، متوسط و ریز با وزن هر دانه ۰/۱۶۰، ۰/۱۱۱ و ۰/۰۶۲گرم)و سطوح مختلف شوری با استفاده از نمک کلرید سدیم (شاهد ، ۰/۰۳ مولار ، ۰/۰۶ مولار، ۰/۰۸ مولار و ۰/۱مولار). در آزمایش اول اثر دو فاکتور فوق بر قدرت بذر و در آزمایش دوم بر رشد گیاهچه مورد بررسی قرار گرفت.

آزمون قدرت بذر

محیط کشت در این آزمایش ظروف پتری استریل شده به قطر ۹سانتیمتر بود که در کف آن یک عدد کاغذ صافی واتمن شماره ۱ استریل شده قرار گرفت. در هر ظرف به عنوان یک واحد آزمایشی ۲۵عدد بذر سالم قرار داده شد. بذور جهت ضدعفونی به مدت ۳۰ ثانیه در محلول وایتکس ۱۰٪ غوطه‌ور و بلافاصله با آب مقطر فراوان شستشو شدند .قبلاً محلولهای حاوی نمک کلرید سدیم به مقدار مورد نیاز تهیه و پس از انتقال بذور به محیط کشت، ۵ میلی لیتر از محلول تیمار مورد نظر به هر ظرف اضافه گردید. بذور جوانه زده روزی دوبار شمارش و از پتری خارج شدند. در این آزمایش درصد تندش، سرعت تندش (عکس زمان رسیدن به ۰/۵۰تندش) و یکنواختی تندش (اختلاف زمان رسیدن به ۱۰٪تندش تا رسیدن به ۹۰٪تندش) محاسبه گردید. برای هر کدام از صفات آستانهٔ تحمل به شوری (۲۱) محاسبه گردید. آستانه تحمل با استفاده از فرمول $Y=100 - B(salt-a)$ که در آن Y عملکرد نسبی، B میزان حساسیت به شوری و a آستانه تحمل به شوری است، محاسبه می‌شود. برای برازش مدل فوق از روش رگرسیونی proclin در نرم افزار SAS استفاده شد

آزمون رشد گیاهچه

محیط کشت، حوله‌های کاغذی استریل شده بود. این حوله‌ها پس از غوطه ور شدن در محلول‌های مورد نظر (شاهد و تیمارهای ۰/۰۳، ۰/۰۶، ۰/۰۸ و ۰/۱مولار کلرید سدیم) آب اضافی از آنها کشیده شد و بر روی هر کدام ۲۵ عدد بذر ضد عفونی شده قرار گرفت. بعد از گذشت ۷ روز حوله‌ها باز و طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و وزن خشک باقیمانده اندازه‌گیری شد. نمونه‌ها در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد در دستگاه آون به مدت ۴۸ ساعت خشک و توزین نمونه‌ها به وسیلهٔ ترازو با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم صورت گرفت. کل ذخایر پویا شده به صورت تفاضل وزن خشک اولیه بذر و وزن خشک باقیمانده (مصرف نشده در پایان آزمایش) محاسبه گردید. کارایی تبدیل ذخایر پویا شده به بافت گیاهچه از تقسیم وزن خشک گیاهچه بر کل ذخایر پویا شده محاسبه گردید. تجزیه آماری با کمک برنامه‌های آماری SAS و EXCEL انجام گرفت و میانگین‌ها با آزمون LSD با سطح احتمال ۵٪ مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس آزمایشهای تندش و رشد گیاهچه در جدول۱ نشان داده شده است. شوری بر در صد تندش اثر معنی‌دار داشت. مشابه نتایج بدست آمده توسط آبل ومکنزی (۱۹۶۴)، دوربناس و همکاران (۱۹۸۹) برسویا. عکس العمل بذور به تیمار ۰/۰۳ مولار کلرید سدیم مشابه تیمار شاهد بود

(جدول ۲). شوری با کاهش پتانسیل اسمزی محلول، تندش گیاه را کاهش می دهد، به این دلیل که علی رغم وجود مولکولهای آب در محیط ، چون ظرفیت واکنش آنها در اشغال یونهای موجود قرار می گیرد، بذر قادر به جذب آب نبوده با نوعی تنش کمبود آب مواجه می شود. وقتی بذر در زمان حضور سدیم آب جذب می‌کند میزان سدیم در بذر افزایش می‌یابد و بدین ترتیب سبب کاهش پتانسیل آب بذر می شود (۳۰). توب و همکاران (۱۹۹۹) معتقدند که در ابتدای تندش به علت وجود پوستهٔ دست نخورده پیرامون بذر، سدیم به مقدار زیاد نمی‌تواند به درون راه یابد و اثرات سمی برجا بگذارد. سمیت ناشی از سدیم در زمان نمو بافت حساس گیاهچه حادث می شود. آستانه تحمل به شوری درصد تندش(جدول ۲) در حدود ۰/۰۴۳مولار بود.

تأثیر اندازه بذر نیز بر درصد تندش معنی‌دار بود (جدول ۱). نتایج جدول مقایسه میانگین نشان می‌دهد بذور ریز درصد تندش کمتری داشتند ولی بذور متوسط و درشت اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. مطابق جدول ۱شوری و اندازه بذر اثر متقابل بر درصد تندش نداشتند. آستانه تحمل به شوری این صفت(جدول ۳) نشان داد که آستانه تحمل در بذور ریز، متوسط و درشت تقریباً یکسان بوده و در حدود ۰/۰۴مولار کلرید سدیم، درصد تندش همهٔ بذرها کاهش معنی‌دار یافت.

شوری بر سرعت تندش اثر معنی‌دار داشت (جدول ۱). مشابه با نتایج آزمایشات آبل ومکنزی (۱۹۶۴) و دوربناس و همکاران (۱۹۸۹) در سویا. تیمارهای ۰/۰۳ و ۰/۰۶ بطور مشابه و تیمارهای ۰/۰۸ و۰/۱ مولار نیز بطور یکسانی با سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار داشتند (جدول ۳). آنچه مسلم است برای انجام فعالیتهای حیاتی بذر، باید آب کافی توسط بذر جذب شود، چنانچه جذب آب دچار اختلال شود و یا به کندی صورت گیرد فعالیتهای داخل بذر نیز به آرامی صورت می‌گیرد و به عبارتی سرعت تندش کاهش می یابد. شوری منجر به کاهش آنزیم آمیلاز می‌شود. آنزیم آمیلاز در زمان تندش موجب شکسته شدن نشاسته در کوتیلدونها می شود و با هر گونه کاهش در فعالیت این آنزیم، طبیعتاً سرعت شکستن ذخایر بذر کند می‌شود (۲۶). مطابق جدول(۳) آستانه تحمل به شوری سرعت تندش ۰/۰۳مولار کلرید سدیم است که کمتر از آستانه تحمل درصد تندش است. اصولاً سرعت تندش بیشتر از درصد تندش تحت تأثیر قرار می‌گیرد به دلیل اینکه در یک دامنه زمانی طولانی‌تر به هر حال بذور جوانه می‌زنند و به درصد تندش قابل قبول می‌رسند، منتها تأثیر تنش با کاهش سرعت تندش پدیدار می‌گردد. تأثیراندازه بذر برسرعت تندش معنی‌دار بود(جدول ۲). با افزایش اندازه بذر سرعت تندش افزایش یافت. پژوهش‌های انجام شده مصداق این مسئله را در گندم (۲۳)، ذرت (۲۲)، آفتابگردان (۷) و سویا (۱۵، ۱۷) نشان داد. بین اندازه بذر وسطوح شوری بر سرعت تندش اثر متقابل معنی‌دار وجود داشته است (جدول ۲، شکل ۱). در شاهد و پتانسیل اسمزی کم سرعت تندش بذور درشت بیشتر بود اما با افزایش سطوح شوری هر سه اندازهٔ بذر تقریباً یکسان آسیب دیدند.

اثر شوری بر یکنواختی تندش بذر معنی‌دار بود(جدول ۱). با افزایش شوری به علت کلیه تغییرات سوئی که در جنین و فعالیت آنزیم‌ها رخ می‌دهد، قدرت بذور در تندش سریع و یکنواخت کاهش و فاصلهٔ زمانی ۱۰درصد تندش تا ۹۰درصد تندش (یکنواختی تندش) افزایش می‌یابد. ولی تاثیر اندازه بذر معنی‌دار نبود، مشابه نتایج اشرف و وحید (۱۹۹۲) و سلطانی و همکاران (۲۰۰۲) در گیاه نخود.

جدول ۱- تجزیه واریانس آزمایش‌های تندش بذر و رشد گیاهچه

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد تندش	سرعت تندش	یکنواختی تندش	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	وزن خشک گیاهچه	کل ذخایر پویا شده	کارایی تبدیل
اندازه بذر	۲	۶۱/۶۶*	۰/۰۰۰۲۴**	۹۵/۰۸^{ns}	۵/۲۵**	۴/۲۰**	۸۱۳/۴۲**	۱۲۲۳/۴۶**	۰/۳۹۲**
شوری	۴	۴۶۸/۶۱**	۰/۰۰۲۰**	۱۰۵۶/۴۹**	۵۷/۶۱**	۶۳/۹۲**	۶۱۲/۲۶**	۸۳۴/۱۹**	۰/۰۳۳**
اندازه بذر× شوری	۸	۲۹/۰۳^{ns}	۰/۰۰۰۰۸*	۱۳۴/۶۷^{ns}	۲/۰۵**	۰/۳۶^{ns}	۱۸/۷۰**	۹۲/۲۷**	۰/۰۱۲*
خطا	۲۸	۱۵/۰۰	۰/۰۰۰۰۳	۸۵/۸۶	۰/۳۴	۰/۴۹	۱/۸۱	۸/۲۸	۰/۰۰۰۷
کل	۴۴								

** معنی‌دار در سطح آماری ۰/۰۱ * معنی‌دار در سطح آماری ۰/۰۵ ns معنی‌دار نیست

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده

منابع تغییر		درصد تندش	سرعت تندش	یکنواختی تندش	طول‌ریشه‌چه (cm)	طول‌ساقه‌چه (cm)	وزن خشک گیاهچه(mg)	کل‌ذخایرپویا شده(mg)	کارایی تبدیل
اندازه									
	درشت	۹۳/۳۳^{a}	۰/۰۴۰۸^{a}	۴۳/۳۸^{a}	۱۱/۳۰^{a}	۱۱/۰۸^{a}	۴۴/۶۰^{a}	۹۵/۳۳^{a}	۰/۴۶^{c}
	متوسط	۹۳/۶۸^{a}	۰/۰۳۸۰^{a}	۴۱/۵۵^{a}	۱۰/۹۵^{a}	۱۰/۷۰^{a}	۳۹/۴۰^{b}	۶۴/۳۳^{b}	۰/۶۱^{b}
	ریز	۹۰/۰۰^{b}	۰/۰۳۳۰^{b}	۴۶/۵۳^{a}	۱۰/۱۵^{b}	۱۰/۰۴^{b}	۳۰/۰۶^{c}	۳۸/۲۰^{c}	۰/۷۸^{a}
شوری									
	شاهد	۹۹/۴۴^{a}	۰/۰۶۱۳^{a}	۳۶/۴۰^{b}	۱۳/۹۳^{a}	۱۳/۵۲^{a}	۴۷/۳۳^{a}	۷۶/۱۱^{a}	۰/۶۷^{a}
	۰/۰۳مولار	۹۷/۷۷^{a}	۰/۰۳۹۷^{b}	۴۱/۸۳^{b}	۱۲/۳۳^{b}	۱۲/۱۲^{b}	۴۲/۸۸^{b}	۷۱/۲۲^{b}	۰/۶۵^{ab}
	۰/۰۶مولار	۹۳/۸۹^{b}	۰/۰۳۶۶^{b}	۳۶/۴۰^{b}	۱۰/۹۵^{c}	۱۱/۳۴^{b}	۳۹/۱۶^{c}	۶۹/۶۷^{c}	۰/۶۴^{b}
	۰/۰۸مولار	۸۸/۸۹^{c}	۰/۰۲۷۶^{c}	۴۱/۶۵^{b}	۹/۷۳^{c}	۹/۴۰^{c}	۳۵/۰۰^{d}	۶۱/۳۳^{d}	۰/۶۳^{b}
	۰/۱مولار	۸۱/۶۷^{d}	۰/۰۲۲۶^{c}	۶۲/۶۳^{a}	۷/۴۴^{d}	۶/۶۵^{e}	۲۵/۷۲^{e}	۵۱/۶۷^{e}	۰/۵۱^{c}

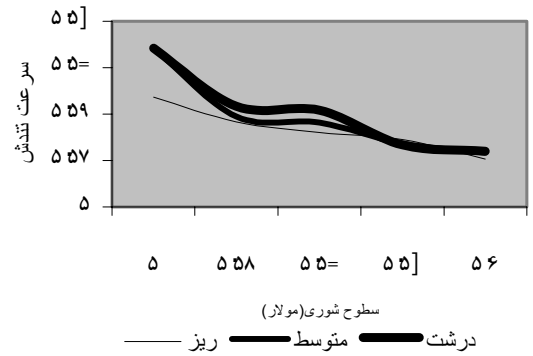
مقایسه‌ها با روش LSD انجام شد. میانگین‌های که حداقل یک حرف مشترک دارند با یکدیگر اختلاف معنی‌دار ندارند.

طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و وزن خشک گیاهچه سویا تحت تأثیر شوری قرار گرفت (جدول ۱). این پدیده ناشی از اثر تخریبی شدید سدیم بر بافت گیاهچه می‌باشد (۴). بلیس و همکاران (۱۹۸۸) در گیاه جو و توب و همکاران (۱۹۹۹) در انواع مختلف گونه‌های گیاهی گزارش کردند که آنچه سبب کاهش طول ریشه‌چه می شود سمیت حاصل از یک محلول شور است. البته محدود شدن تحرک ذخایر بذر و کاهش پتانسیل اسمزی (۲۰، ۲۷) نیز در این پدیده نقش دارد. تأثیر اندازه بذر نیز بر این سه مورد معنی‌دار بود (جدول ۱)، مشابه نتایج سلطانی و همکاران (۲۰۰۲). بذور ریز به علت دارا بودن ذخایر بذر کمتر، قادر به تولید گیاهچه‌های بزرگ نیستند. شوری و اندازه بذر بر طول ریشه‌چه و وزن خشک گیاهچه اثر متقابل معنی‌دار داشتند، با افزایش شوری تأثیرتفاوت اندازه بذر کم شد (شکل‌های ۲و۳). ماین و نافزیگر (۱۹۹۴) درگندم و سلطانی و همکاران (۲۰۰۲) بر نخود نیز به نتیجه مشابه رسیدند. جدول آستانه تحمل به شوری صفات(جدول۳) نشان می‌دهد که با افزیش اندازه بذر آستانه تحمل به شوری این صفات کاهش یافت، به این معنا که بذور ریز از قدرت تحمل بهتری برخوردار بودند بطوریکه توانستند با وجود ۰/۰۵۷مولار نمک، وزن خشک گیاهچهٔ خود را حفظ کنند اما بذور بزرگ و متوسط قدرت تحمل بیشتر از ۰/۰۳مولار نمک را نداشتند.

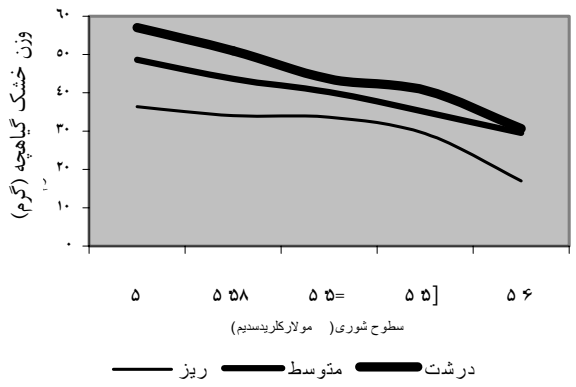
کل ذخایر پویا شده بذر تحت تأثیر شوری کاهش معنی‌دار یافت (جدول ۱). اشرف و وحید (۲۰۰۰) به نتیجه مشابه در گیاه ذرت رسیدند. آنها عقیده داشتند شوری سبب محدود شدن ذخایر قندی محلول و در نتیجه اختلال در متابولیسم تنفسی رشد جنین می‌شود. احمد و بانو (۱۹۹۴)گزارش کردند که شوری در انواع مختلف بذور گیاهی باعث کاهش در هیدرولیز و تبدیل ذخایر غذایی می شود. تأثیر اندازه بذر نیز بر این صفت معنی‌دار بوده است. بذور ریز ذخایر پویا شده کمتری داشتند (جدول ۲). شکل۴ نمایش اثر متقابل اندازه بذر و مولار نمک و نیز نتایج محاسبه‌آستانه تحمل(جدول ۳) نشان می‌دهد که تأثیر نمک بر پویایی ذخایر بذور ریز کمتر از سایر بذور بوده است.

جدول۳- آستانه تحمل به شوری صفات مورد بررسی.

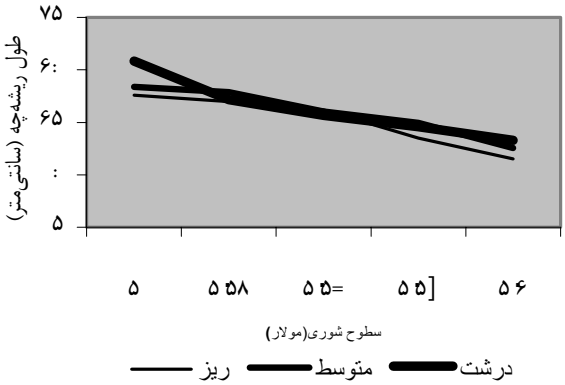
اندازه بذر	درصد تندش	سرعت تندش	یکنواختی تندش	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	وزن خشک گیاهچه	کل ذخایر پویا شده	کارایی تبدیل
ریز	۰/۰۴۳	۰/۰۳۰	۰/۰۳۰	۰/۰۴۷	۰/۰۴۸	۰/۰۵۷	۰/۰۴۸	۰/۰۸۳
متوسط	۰/۰۴۴	۰/۰۳۰	۰/۰۳۰	۰/۰۳۶	۰/۰۳۶	۰/۰۳۰	۰/۰۳۰	۰/۰۵۰
درشت	۰/۰۴۲	۰/۰۳۰	۰/۰۳۰	۰/۰۳۰	۰/۰۳۹	۰/۰۳۰	۰/۰۴۳	۰/۰۳۰



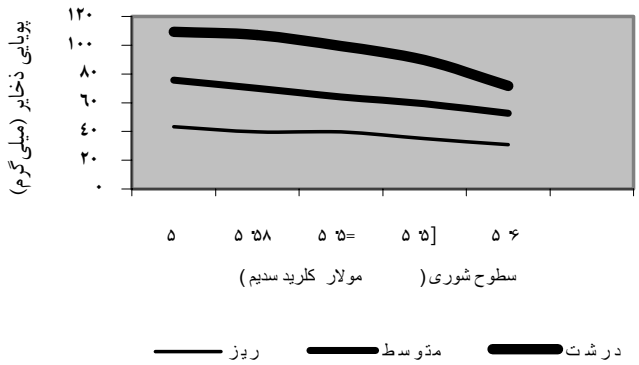
شکل ۱- اثر متقابل اندازه بذر و شوری سرعت تندش



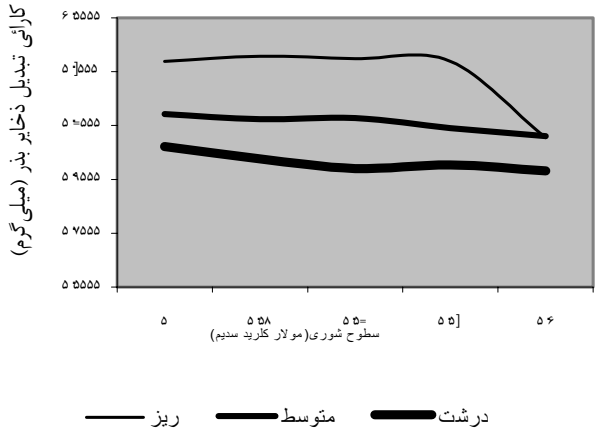
شکل ۳ – اثر متقابل شوری و اندازه بذر بر وزن خشک گیاهچه



شکل ۲ – اثر متقابل اندازه بذر بر طول ریشه‌چه



شکل ۴- اثر متقابل شوری و اندازه بذر بر ذخایر پویا شده



شکل ۵- اثر متقابل اندازه بذر و شوری بر کارائی تبدیل ذخایر بذر

اثر شوری بر کارایی تبدیل ذخایر بذر به گیاهچه معنی‌دار بود(جدول ۱). مشابه نتایج سلطانی و همکاران (۲۰۰۲) در گیاه نخود. اندازه بذر بر کارایی تبدیل اثر معنی‌دار داشت(جدول ۱)با افزایش اندازه بذر کارایی تبدیل ذخایر بذر به گیاهچه کاهش یافت (جدول ۲). مطابق جدول (۳)، آستانه تحمل کارایی تبدیل بذور ریز ۰/۰۸۳ مولار بود ولی پس از آن با شیب تندی کاهش یافت (شکل ۵). آستانه تحمل این صفت در بذور درشت ۰/۰۳۰ مولار بود و آهنگ این کاهش بطور یکنواختی ادامه یافت. کارایی تبدیل به صورت تقسیم وزن خشک کل گیاهچه بر کل ذخایر پویا شده محاسبه می‌گردد و از آنجائیکه در شرایط شوری هر دو فاکتور نامبرده در بذور درشت سریع‌تر تحت تأثیر قرار می‌گیرد، این صفت نیز در بذور درشت زودتر آسیب می‌بینند.

همانطور که گزارش شد در جمیع صفات اندازه‌گیری شده در شرایط بدون شوری، بذور بزرگتر به دلیل غنی‌تر بودن ذخایر، بر بذور ریز برتری نشان دادند اما محاسبهٔ آستانه تحمل به شوری نشان داد که در چنین شرایطی بذور ریز از میزان تحمل بهتری برخوردار بودند. گرانت و جیمز (۲۰۰۰) گزارش کردند که بین تحمل سویا به عوامل آب و هوایی و اندازهٔ بذرهای سویا همبستگی منفی وجود دارد. گرین‌وی(۱۹۷۳)علت آن را این‌طور بیان کرد که چون بذور بزرگتر برای فعالیت‌های حیاتی خود به آب بیشتری نیاز دارند از کاهش پتانسیل اسمزی آسیب بیشتری می‌بینند و نیز همراه با حجم آبی که جذب می‌کنند نمک بیشتری وارد بافت آنها می‌شود و نتیجه اینکه، بذور ریز متحمل تر عمل می‌کنند. نمایش (اشکال ۱ تا ۵). آثار شوری بر بعضی صفات نشان داد که اگرچه آهنگ کاهش در صفات مختلف و اندازه‌های متفاوت بذور، تغییر می‌کرد اما در همهٔ آنها شیب کاهش در بذور ریز و متوسط کمتر از بذور بزرگ بود.

منابع مورد استفاده REFERENCES

۱. پوستینی، ک. ۱۳۷۴.واکنشهای فیزیولوژیک دو رقم گندم نسبت به تنش شوری. مجله علوم کشاورزی ایران ،جلد ۲۶ (۲).

۲. سرمدنیا، غ. ۱۳۷۲. اهمیت تنش‌های محیطی در زراعت. مقالات کلیدی اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایرانی. ۱۶۹-۱۵۷

۳. علیزاده، ا. ۱۳۷۴. رابطه آب و خاک و گیاه. انتشارات آستان قدس رضوی. دانشگاه امام رضا.

۴. مقتولی، م و م. چائی‌چی. ۱۳۷۸. بررسی اثر شوری و نوع نمک بر تندش و رشد اولیه سورگوم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. سال ششم. ۴۰-۳۳.

5. Able, G. H. & A. J. Mackenzie. 1964. Salt tolerance of soybean varieties (Glycine max L. Meerril) during germination and later growth. Crop Sci. 4(2):157-160

6. Al-Niem, T. S., W. F. Campbell, & M. D. Rumbangh. 1992. Response of cultivar alfaalfa to salinity during germination and post germination growth. Crop Sci. 92:978-989.

7. Ahmad, J., & M. Bano. 1992. The effect of sodium chloride on the physiology of cotyledon and mobilization of reserve food in Cicer arientinum. Pacistan of Botany 24: 40-48.

8. Ashraf, M. & A. Waheed. 1992. Screening chickpea (Cicer arietinum L.)for salt tolerance. Der.Tropen., 5:45-55.

9. Ashraf, M. & S. Wahid. 2000. Time –course changing in organic metabolites and mineral nutrients in germination maize seeds under salt(NaCl). Seed Sci and Technol, 28:641-656.

10. Ahmad, S. 2001. Environmental effects on seed charactristics of sunflower.. Journal of Agronomy and Crop Science. 187(3):213-216.

11. Blis, R. D., K. A. Platt-Aloria, & W. W. Thomson. 1988. Osmotic sensitivity in relation to salt sensitivity in germinating barely seeds. Plant Cell and Environment.9:721-725.

12. Barkke, M. P. & F. P. Gradner. 1987. Juvenile growth in pigeonpea, soybean, and cowpea in relation to seed and seedling characteristics. Crop Sci,27,311-316.

13. Doorenbos. J. & A. H. Kassen. 1979. Yield response to water. F.A.O. 33:88-92.

14. Grant, T. J., & T. A. James. 2000. Genotypic variation in soybean for weathering tolerance. Orange. Australia, NSW Agriculture. 101-105.

15. Gupta, P. C. 1976. Note on the effect of genetic and physiological seed size on viability and vigor of lee soybean.Seed Research, 4:132-135.

16. Horlings, G. P., E. E. Gamble, & S. Shanmugasundaram. 1991. The influence of seed size , and seed coat characterestics on seed quality of soybean in the tropics. Seed Sci and Technol,19:665-683.

17. Hoy, J. D. & E. E. Gamble. 1985.The effects of seed size and seed density of germination and vigor in soybean .Canadian Jornal of Plant Science.56:1-8.

18. Kent, L. M. & A. Lauchil. 1985. Germination and seedling growth of cotton;Salinity –calcium intraction . Plant Cell Environ.8:155-159.

19. Khan, M. A. 1985.Germination, growth and population dynamics of *Atriplex triangularis* willd. International, B. Sciences and Engineering.
20. Kherannam, M. & S. R. Ghorashly. 1973. Salt tolerance of chickpea varieties during germinatin . Agronomy Journal,65:329-340.
21. Mass, E. V., & G. J. Hoffman. 1977. Crop salt tolerance. J.ASCE(lR_2);115-134.
22. Matrinelli-Seneme, A., M. D. Zenotto, & J. Nakagawa. 2000. Seed size and shap effect on corn seed quality, cultivar AL-34. Revista Brasilevia de Sementes. 22(1):232-238.
23. Mian, M. A. R. & E. D. Nafziger. 1994 Seed size and water potential effect on germination and seedling growth of winter wheat . Crop Sci, 34:169-171.
24. Moreno-Martiners, E., M. E. Vazquez-badillo, A. Rivera, R. Navarrete & F. Esquive-villargana. 1998. Effect of seed shape and size on germination of corn(Zea mays L.) saturated under adverse condition. Seed Sci and Technol, 26:439-448.
25. Naryanan, A., N. P. Saxena, & A. R. Sheldrake. 1984. Cultivar difference in seed size and seedling growth of pigonpeas and chickpea.Indian Jornal of Agriculture Science ,51:389-393.
26. Satvir-Kaur, A. K. Gupta, Narinder-Kaur, & S. Kaur. 2000.Gibberline A_3 reverses the effect of salt stress in chickpea(Cicer arietinum L.) seedlings by enhancing amylase activity and mobilization of starch in cotyldons. Plant Growth Regulation. 26(2)85-97.
27. Soltani, A. S., E. Galeshi, H. Zeinali & N. Latifi. 2002. Germination , seed reserve utizilation and seedling growth of chickpea as affected by salinity and seed size. Seed Sci. Tecnol. 30(1):
28. Sung F. J. M. 1992. Field emergence of edible soybean seeds differing in seed size and emergence stregth. Seed Science and Technology. 20:527-532.
29. Tobe, K. L. Zhang, & K. Omasa. 1999. Effect of NaCl on seed germination of five nonhalophytic species from a chinese envirinment. Seed Sci and Technol.27:851-863.
30. Unger, I. A. 1995. Seed germination and seed-bank ecology in halophites. In seed development and germination ,(eds . I. Kigel and Galili),PP:559-628, Marcel Dekker, New York.