

بررسی اثر تنش شوری بر عملکرد و اجزای عملکرد برخی ژنوتیپ‌های خربزه (*Cucumis melo* L.)

محمدرضا نارویی راد^۱ و احمد قاسمی^{*}

۱. اعضای هیات علمی بخش تحقیقات زراعی و باغی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان،

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زابل، ایران

*. نویسنده مسئول: احمد قاسمی، پست الکترونیک: ghasemahmad@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۳۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۰۶

چکیده

با توجه به قطع شدن ورود آب رودخانه هیرمند به منطقه سیستان، شور شدن آب چاهک‌ها و پایین آمدن عملکرد محصولات جالیزی نیاز به ژنوتیپ‌های با دامنه تحمل بیشتر به شرایط شور از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. به این منظور بررسی اثر تنش شوری بر روی عملکرد و برخی اجزای عملکرد ۲۵ ژنوتیپ خربزه، آزمایشی در قالب طرح مربع لاتیس در دو تکرار در سال زراعی ۱۳۸۶-۱۳۸۷ در ایستگاه تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی زهک در استان سیستان و بلوچستان به اجرا در آمد. آزمایش در دو قطعه جداگانه آبیاری با آب معمولی با آب رودخانه هیرمند (شوری ۲ دسی‌زیمنس بر متر) و آبیاری با آب شور با شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر با استفاده از آب چاهک انجام شد. نتایج این آزمایش نشان داد که همه صفات به جز تعداد میوه، قطر گوشت، قطر حفره، درصد قند و طول بوته اختلاف معنی‌دار نشان دادند. بیشترین میزان عملکرد میوه در شرایط آبیاری نرمال مربوط به توده محلی شماره ۱۲ با میزان ۲۰۵۵۳ کیلوگرم در هکتار و بیشترین آن در شرایط تنش شوری مربوط به همین ژنوتیپ با میزان ۱۷۳۳۷ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. پس از آن، رقم شادگانی در شرایط آبیاری نرمال با میانگین عملکرد ۱۸۶۱۶ و در شرایط شور با میانگین ۱۷۱۹۳ کیلوگرم در هکتار نسبت به بقیه ژنوتیپ‌ها برتری نشان دادند. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش، به کشاورزان منطقه سیستان که با مشکل شوری آب و خاک مواجه هستند توصیه می‌شود برای افزایش عملکرد و بهره‌وری مزارع خربزه خود، از توده محلی شماره ۱۲ و رقم شادگانی استفاده کنند. این ارقام در شرایط شور نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها عملکرد بهتری داشته‌اند و می‌توانند گزینه مناسبی برای کشت در اراضی شور منطقه باشند.

واژگان کلیدی: چاهک، خربزه، رودخانه هیرمند، شرایط شور، محصولات جالیزی

بیان مسئله

در منطقه سیستان شغل بیش از ۷۰ درصد مردم کشاورزی و دامپروری می‌باشد. با توجه به قطع آب رودخانه هیرمند در این منطقه مردم شغل خود را از دست داده‌اند و به استان‌های همجوار مهاجرت می‌کنند. یکی از راهکارهای توسعه منطقه کاشت محصولات جالیزی متحمل به شوری می‌باشد. در منطقه چاهک‌های زیادی حفر شده است و تقریباً از درجه شوری بالای (۴ تا ۸ دسی‌زیمنس) برخوردار می‌باشند و بدون استفاده رها شده‌اند. شور شدن آب چاهک‌ها و زمین‌های کشاورزی با برداشت آب روزبروز بیشتر می‌شود. بنابراین باید ارقامی از محصولات جالیزی کشت گردد که قادر به تولید حداکثر محصول در شرایط تنش شوری باشند. خربزه یکی از مهم‌ترین گیاهان باغبانی است که در بسیاری از مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان که متاثر از شوری می‌باشد کاشت می‌شود (۱۰). کشت و کار این گیاه در فصل بهار با فرهنگ مردم آمیخته می‌باشد و نسبت به کاشت غلات از درآمد بیشتری برخوردار است و در تناوب با غلات باعث افزایش تولید در واحد سطح و کاهش آفات و بیماری‌ها می‌گردد. این گیاه در شرایط بادهای ۱۲۰ روزه سیستان به صورت خوابیده رشد می‌کند و از گیاهان سازگار به شرایط منطقه می‌باشد و چون آبیاری آن به صورت جوی و پشته می‌باشد بهره‌وری مصرف آب نسبت به سایر محصولات که به صورت غرقابی آبیاری می‌شوند بیشتر می‌باشد. بنابراین می‌توان آن را در برنامه ریزی الگوی کشت منطقه قرار داد. در بین ارقام خربزه نیز می‌بایست ارقام متحمل و سازگارتر به شرایط آب و هوایی منطقه و تنش‌های محیطی بویژه تنش شوری مورد آزمایش قرار گیرد. تنش شوری از مهم‌ترین تنش‌های غیر زیستی است که تولید گیاهان زراعی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. روند نزولی کمی و کیفی آب در مناطق خشک و نیمه خشک و مستعد بودن اراضی کشاورزی می‌طلبد تا کاربرد روش‌های مدیریتی برای حداکثر عملکرد مطلوب، در ضمن توسعه کشاورزی مورد ارزیابی قرار گیرند. با

استفاده درست از آب شور به عنوان یک منبع آب آبیاری ضمن افزایش تولیدات کشاورزی، می‌توان از رقابت موجود برای آب غیرشور نیز کم کرد (۲). استفاده از ارقام متحمل به شوری یکی از مهم‌ترین روش‌های مؤثر در بهره‌برداری از منابع آب و خاک شور در نواحی خشک و نیمه خشک جهان است (۴). در پژوهشی سه سطح شوری آب آبیاری به میزان ۶/۶، ۸ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر به همراه آبیاری با آب غیر شور بر روی ۱۴ رقم بومی خربزه ایرانی اعمال شد. نتایج این پژوهش نشان داد که با افزایش سطوح شوری به ۶/۶، ۸ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر شاخص سبزی‌نگی، غلظت یون پتاسیم برگ، وزن تر اندام هوایی و وزن خشک ریشه در گیاهان شوری دیده نسبت به شاهد کاهش نشان داد. در نهایت ارقام سبز اصفهان، آناناسی، سوسکی و دیاموند به‌عنوان ارقام متحمل به شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر انتخاب شدند (۶). شوری تعادل یونی را در اندام‌های گیاهی برهم می‌زند و افزایش ضریب رقابتی سدیم در برابر سایر عناصر غذایی باعث بروز سوءتغذیه در گیاه می‌شود. کاهش غلظت پتاسیم در خربزه کشت شده در محیط شور ناشی از وجود رقابت بین سدیم و پتاسیم است (۹). گزارش شده است که تحمل به شوری صفاتی پلی ژنیک است که در گیاه باغبانی از جمله خربزه وابسته به رقم است. تحمل ارقام نسبت به شوری متفاوتند و در شوری‌های زیاد این تفاوت بارزتر است (۱۲). تنش غیرزیستی شوری در خربزه بر روی رشد رویشی و زایشی گیاه اثر گذار است و منجر به کاهش وزن خشک و عملکرد گیاه می‌شود (۱۱). نارویی راد و همکاران (۱۳) با ارزیابی ۴۹ توده خربزه بانک ژن گزارش نمودند که دامنه تغییرات عملکرد کل بین ۶ تا ۲۵ تن در هکتار می‌باشد.

یکی از مهم‌ترین مناطق کشت و کار خربزه در ایران منطقه سیستان می‌باشد که هر ساله در صورت فراهم بودن آب نزدیک به ۱۵۰۰۰ هکتار در منطقه سیستان و چیزی نزدیک به ۱۲۰۰ هکتار در سطح دریاچه هامون توده‌های خربزه که غالباً توده فیروزی (قندک)، سفیدک و

هلمندی می باشند کشت می گردد. برای دسترسی به عملکرد بیشتر، نیاز به ارزیابی ارقام و توده های مطلوب خربزه است که دامنه تحمل آنها به شرایط تنش شوری منطقه بیشتر و دوام و پایداری عملکرد داشته باشند. لذا این پژوهش با هدف مقایسه عملکرد برخی از ژنوتیپ های خربزه در شرایط آبیاری نرمال و تنش شوری در منطقه سیستان انجام گردید.

معرفی دستاورد

به منظور شناسایی و تعیین ژنوتیپ های متحمل به تنش شوری در خربزه، این تحقیق با ۲۵ ژنوتیپ در قالب طرح مربع لاتیس (۵×۵) با دو تکرار در سال زراعی ۱۳۸۶ اجرا گردید. ژنوتیپ های مورد بررسی شامل ۱-

خربزه سفیدک محلی زابل (شاهد)، توده های جمع آوری شده از منطقه سیستان تحت عنوان توده های محلی و ارقام ارسالی از بخش تحقیقات سبزی و صیفی موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج (جمعاً ۱۴ توده و رقم)، ۱۶- خربزه درگری، ۱۷- خربزه خاقانی، ۱۸- خربزه قصری، ۱۹- خربزه جارچی، ۲۰- خربزه ایوانکی، ۲۱- خربزه شادگانی، ۲۲- خربزه حاج ماشا الهی، ۲۳- سوسکی پوست سبز شماره یک، ۲۴- سوسکی پوست سبز شماره دو و ۲۵- خربزه سبز اصفهان بودند. در ادامه در جداول متن هر کدام از ژنوتیپ ها به همین شماره ای که دارند نوشته خواهند شد.

جدول ۱- نام، کد و منشاء ژنوتیپ های خربزه مورد استفاده در این آزمایش

نام	کد	منشاء	نام	کد	منشاء	نام	کد	منشاء
سفیدک	۱	زابل	۱۰	۱۰	زابل	۱۹	۱۹	کرج
۲	۲	زابل	۱۱	۱۱	زابل	۲۰	۲۰	کرج
۳	۳	زابل	۱۲	۱۲	زابل	۲۱	۲۱	کرج
۴	۴	زابل	۱۳	۱۳	زابل	۲۲	۲۲	کرج
۵	۵	زابل	۱۴	۱۴	زابل	۲۳	۲۳	کرج
۶	۶	زابل	۱۵	۱۵	زابل	۲۴	۲۴	کرج
۷	۷	زابل	درگری	۱۶	کرج	سبز اصفهان	۲۵	کرج
۸	۸	زابل	خاقانی	۱۷	کرج			
۹	۹	زابل	قصری	۱۸	کرج			

آزمایش در دو قطعه جداگانه آبیاری با آب معمولی با آب رودخانه هیرمند و با شوری ۲ دسی زیمنس بر متر و آب شور با شوری ۸ دسی زیمنس بر متر با استفاده از آب چاهک انجام شد. زمان کاشت ۱۵ اسفندماه ۱۳۸۵ تعیین بود. بر اساس آزمون خاک در موقع تهیه زمین میزان ۴۰ تن در هکتار کود دامی پوسیده پخش شده و با شخم زیر و رو گردید. میزان و نحوه مصرف کود نیتروژن، فسفر و پتاس بر اساس نتایج آزمون خاک و توصیه بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی

و منابع طبیعی سیستان، ۱۵۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل، ۱۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم و ۲۰۰ کیلوگرم اوره در نظر گرفته شد. تمامی کود فسفر و پتاسیم به همراه ۵۰ کیلوگرم کود اوره همزمان با کاشت به زمین داده شد. باقیمانده کود اوره به صورت سرک در زمان رشد طولی ساقه و در مراحل بزرگ شدن میوه همراه آبیاری در جوی ها پخش شد. هر ژنوتیپ در یک خط پنج متری به فاصله بوته ۵۰ سانتی متر و فاصله بین ردیف دو متر کشت و فاصله بین تکرارها یک متر در نظر گرفته شد.

توجه به شکافتن پنج میوه و اندازه گیری حفره میوه از قسمت مرکزی میوه، درصد قند، با استفاده از دستگاه رفرکتومتر ساخت کشور آلمان مدل (RSUX-264)، میانگین وزن میوه با انتخاب پنج میوه به صورت تصادفی توزین و سپس محاسبه میانگین تعداد میوه در بوته بر مبنای انتخاب پنج بوته به صورت تصادفی و شمارش میوه‌های آنها صورت گرفت. طول و عرض میوه، با انتخاب میوه‌ها به صورت تصادفی و اندازه گیری طول آنها با خط کش صورت گرفت. محاسبات آماری مورد نیاز با استفاده از نرم افزار MSTATC و SPSS انجام و برای آزمون مقایسه میانگین از روش LSD استفاده شد. در نهایت نتیجه‌گیری بر اساس شاخص‌های رشدی برتر و عملکرد بیشتر در قیاس با شاهد انجام گرفت. لازم به ذکر است با توجه به اینکه مزیت نسبی طرح مربع لاتیس در این آزمایش نسبت به طرح بلوک‌های کامل تصادفی برای اکثر صفات در هر دو شرایط بدون تنش و تنش شوری برای صفات مورد بررسی کم (کمتر از صد) بود، از این رو برآورد واریانس‌ها و امید ریاضی میانگین مربعات بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی صورت گرفت.

مراقبت‌های زراعی شامل خاک دادن پای بوته، تنک کردن بوته‌های اضافی هدایت بوته‌ها بر روی پشته، وجین در طول فصل کشت انجام پذیرفت. در طول دوره‌ی رشد و نمو در دو شرایط آزمایش نرمال و تنش شوری صفات قابل ارزیابی شامل طول بوته (سانتی‌متر)، وزن میوه (گرم)، وزن بذر (گرم)، تعداد میوه در بوته، طول میوه (سانتی‌متر)، عرض میوه (سانتی‌متر)، قطر گوشت (سانتی‌متر)، قطر حفره میوه (سانتی‌متر)، درصد قند و عملکرد میوه در هکتار (کیلوگرم در هکتار) یادداشت برداری و ثبت شد. آبیاری به روش جوی و پشته ای انجام شد که پس از سبز شدن بوته‌ها در آزمایش نرمال تمامی تیمارها با آب معمولی با شوری ۲ دسی‌زیمنس بر متر و آزمایش دیگر پس از سبز شدن تا مرحله برداشت آبیاری با آب شور ۸ دسی‌زیمنس انجام گرفت. دور آبیاری براساس عرف منطقه در آبیاری نرمال هر ۶ روز و در آبیاری شور هر ۴ روز یکبار به مقدار ۶۰۰ متر مکعب در هکتار در هر دور آبیاری انجام گردید. پس از رسیدن میوه عملکرد و اجزای عملکرد آن اندازه‌گیری شد. نحوه اندازه گیری صفات قطر گوشت میوه، با توجه به شکافتن پنج میوه و اندازه گیری ضخامت گوشت از وسط میوه، قطر حفره، با



شکل ۱- مزرعه کشت شده ژنوتیپ‌های خربزه در شرایط شور

(سمت راست) و توده خربزه سفیدک زایل (سمت چپ)

صفاتی که در شرایط نرمال اختلاف معنی‌دار نشان دادند صفت طول بوته اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد نشان داده است (جدول ۳ و ۴).

نتایج حاصل در شرایط نرمال نشان داد که بین توده‌ها از نظر صفات طول میوه، عرض میوه، وزن میوه، وزن بذر و عملکرد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. نتایج صفات مورد بررسی در شرایط تنش نشان می‌دهد که علاوه بر

جدول ۲- نتایج آمار توصیفی صفات عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های خربزه در شرایط نرمال و تنش شوری

صفت	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین
	نمونه	شرایط نرمال			شرایط تنش		
تعداد میوه در بوته	۲۵	۱	۲	۱/۲	۱	۲	۱/۲
طول میوه (سانتی‌متر)	۲۵	۱۵	۳۰/۵	۲۲/۵	۱۳	۲۵/۳	۱۹/۱۵
عرض میوه (سانتی‌متر)	۲۵	۹/۵	۱۶	۱۲/۶۶	۸	۱۴	۱۱
قطر گوشت (سانتی‌متر)	۲۵	۱/۹۵	۳/۸۰	۳	۱/۲	۳/۲	۲/۲
قطر حفره (سانتی‌متر)	۲۵	۴/۸۵	۹/۱۵	۶/۹۳	۳/۷۰	۷/۳۱	۵/۵۰
درصد قند	۲۵	۳/۷۰	۶/۸۰	۵/۱۹	۳/۲۰	۵/۵۲	۴/۳۶
طول بوته (سانتی‌متر)	۲۵	۹۷/۵	۲۱۱	۱۴۰/۴	۸۵/۳۰	۱۹۳	۱۳۹/۱۵
وزن میوه (گرم)	۲۵	۵۱۶/۵	۲۸۹۰	۱۶۹۵/۲۲	۴۸۹/۳	۲۴۲۰	۱۴۵۹/۱۵
وزن بذر (گرم)	۲۵	۸۴	۲۸۲	۱۷۶/۸۴	۷۵	۲۱۱	۱۴۳
عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	۲۵	۵۶۲۳	۲۰۵۵۳	۱۱۶۱۳/۷	۴۳۲۰	۱۸۷۰۰	۱۱۵۱۰

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی ژنوتیپ‌های خربزه در شرایط آبیاری نرمال

منبع تغییر	درجه آزادی	تعداد میوه در بوته	طول میوه	عرض میوه	قطر گوشت	قطر حفره	درصد قند	طول بوته	وزن میوه	وزن بذر	عملکرد میوه
تکرار	۱	۰/۰۸۰	۱۴۹/۶۴	۲۲/۸۸	۰/۲۸۹	۰/۰۰۲	۲/۶۴	۲۳۳۹/۲	۴۶۵۹۹۸/۵۸	۲۰۷۳/۶۸	۷۸۳۲۰۹۰/۴
تیمار	۲۴	۰/۲۰۸	۳۵/۱۲**	۱۶/۴۶**	۰/۵۱۱	۳/۲۰	۱/۴۱	۱۵۵۰/۵	۹۸۷۴۵۹/۵*	۴۹۸۵/۱۹**	۴۰۰۲۳۸۸۸/۱*
خطا	۲۴	۰/۱۲۲	۱۲/۶۷	۶/۹۴	۰/۴۸	۲/۵۹	۲/۱۲	۱۲۸۹/۲	۴۱۷۹۵۹/۴	۱۵۰۶/۲۶	۲۴۲۰۲۸۲۴/۶
C.V	-	۲۹/۰۷	۱۵/۸۲	۲۰/۸۱	۲۳/۰۴	۲۳/۲۵	۲۸/۰۹	۲۵/۵۷	۳۰/۳۵	۲۱/۹۵	۳۱/۳

* و ** به ترتیب معنی داری در سطح پنج درصد و یک درصد

جدول ۴- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی ژنوتیپ‌های خربزه در شرایط آبیاری شور

منبع تغییر	درجه آزادی	تعداد میوه در بوته	طول میوه	عرض میوه	قطر گوشت	قطر حفره	درصد قند	طول بوته	وزن میوه	وزن بذر	عملکرد میوه
تکرار	۱	۰/۰۳۳	۱۱۲/۳۶	۱۹/۴۳	۰/۳۱۲	۰/۰۱۰	۱/۹۵	۲۱۱۵/۲	۴۲۱۲۳۹/۶۳	۱۹۸۹/۳	۷۲۳۲۰۳۰
تیمار	۲۴	۰/۱۱۷	۲۶/۵۰**	۱۴/۳۳**	۰/۲۹۰	۴/۳۰	۱/۲۱	۱۴۶۰/۹*	۸۹۷۳۴۵/۵*	۳۵۴۵/۱**	۲۹۹۴۰۷۲۷*
خطا	۲۴	۰/۱۰۵	۹/۴۶	۷/۲۳	۰/۳۹	۳/۴۱	۳/۱۳	۵۲۳/۳	۳۹۹۶۶۵/۴	۱۴۹۹/۱۳	۲۱۱۵۲۲۶/۶
C.V	-	۲۴/۰۵	۱۷/۲۲	۲۵/۲	۱۸/۰۵	۲۰	۲۹/۰۵	۲۵/۵۷	۲۹/۲	۲۰/۸۵	۲۹/۸

* و ** به ترتیب معنی داری در سطح پنج درصد و یک درصد

جدول ۵- میانگین ژنوتیپ‌های خربزه برای صفات عملکرد و اجزای عملکرد در دو شرایط نرمال و تنش شوری با استفاده از

LSD آزمون

ژنوتیپ	طول میوه (سانتی-متر)	عرض میوه (سانتی-متر)	وزن میوه (گرم)	وزن بذر (گرم)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	طول میوه (سانتی-متر)	عرض میوه (سانتی-متر)	وزن میوه (گرم)	وزن بذر (گرم)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)
۱	۲۴/۵	۱۳/۵	۱۲۴۲	۱۸۹/۵	۱۱۵۰۵	۲۰/۵	۱۱/۵	۱۱۸۰	۱۷۵	۱۰۱۵۶/۳
۲	۱۹/۵	۱۶	۱۵۹۱/۵	۲۴۰/۵	۱۰۳۸۵	۱۷/۳	۱۴/۳	۱۴۲۰	۲۱۵/۵	۸۳۷۹
۳	۲۳	۱۰/۲۵	۹۲۲/۵	۱۳۵	۱۰۱۸۳	۲۰	۹/۱۰	۷۵۵	۱۱۴	۷۳۷۳
۴	۲۱	۱۰	۸۴۳/۵	۱۰۱	۵۶۲۳	۱۹/۷	۱۱	۸۱۱	۹۸**	۴۹۴۹
۵	۱۶/۵	۱۱	۵۱۶/۵	۸۴**	۳۲۳۸/۵	۱۴/۳	۱۲/۱	۴۸۹/۳	۶۵**	۲۹۸۰
۶	۱۵/۵**	۱۱	۶۳۳/۵	۱۱۰/۵	۴۲۲۳	۱۳*	۱۰/۱	۵۲۹/۴	۱۰۱/۵**	۴۱۹۰
۷	۲۳/۵	۱۲/۷۵	۲۰۶۰/۵	۲۰۱/۵	۱۳۷۲۶	۲۵/۴	۱۴/۴۵	۱۹۸۰/۴	۱۹۵	۷۹۰۰
۸	۲۸/۵	۱۴	۲۴۸۲/۵	۲۰۱	۲۰۵۴۹	۲۴/۳	۱۲	۲۱۰۰	۱۹۸	۱۵۳۷۱
۹	۲۰/۷۵	۱۱/۵	۲۰۴۹	۲۲۱	۱۲۲۲۶	۱۸/۶۳	۱۲/۲	۱۸۵۵	۲۱۱	۶۷۳۲
۱۰	۲۰	۱۱/۵	۲۰۹۹/۵	۲۱۶	۱۱۵۳۲	۱۸/۳	۱۰/۴	۱۹۲۰	۲۱۳	۱۱۴۰۰
۱۱	۲۲	۱۵/۲۵	۲۱۰۶	۱۸۴/۵	۱۴۰۳۹	۲۰	۱۱/۳	۲۰۰۰/۵	۱۶۸/۳	۹۸۷۰
۱۲	۳۰/۵	۱۵/۲۵	۲۸۹۸**	۲۴۲	۲۰۵۵۳	۲۹/۴*	۱۲/۲	۲۱۲۰	۲۳۹	۱۷۳۳۷
۱۳	۲۹	۱۴/۵	۲۱۲۵	۱۹۵	۱۴۱۶۶	۲۶	۱۴	۱۸۵۴	۱۷۳	۱۱۳۹۰
۱۴	۱۷/۵	۱۳	۱۳۰۱	۱۴۴/۵	۸۶۷۳	۱۱/۳**	۱۱	۱۱۲۳	۱۱۵/۳	۵۵۰۰
۱۵	۲۳	۱۰/۵	۸۷۵/۵	۱۲۷/۵	۵۹۱۵	۱۷	۸/۳	۷۵۴/۸	۱۱۹	۵۸۰۰
۱۶	۲۴/۵	۱۲/۷۵	۱۴۴۷	۱۴۴	۹۶۴۶	۲۱/۳	۱۱	۱۲۲۳	۱۲۳	۴۷۳۰
۱۷	۲۳	۱۵/۲۵	۱۹۶۹	۱۶۶	۱۳۱۲۶	۲۰	۱۱/۲	۱۸۵۶	۱۴۷	۱۰۹۰۰
۱۸	۲۸	۱۲/۵	۱۷۲۳/۵	۱۳۸/۵	۱۱۴۸۹	۲۴	۱۳	۱۵۱۱	۱۲۱	۹۷۰۰
۱۹	۱۵**	۱۱/۵	۱۲۸۷/۵	۱۳۴/۵	۸۵۸۳	۱۳/۳**	۱۰/۵	۱۱۷۰	۱۱۵	۷۹۰۰
۲۰	۲۰/۲۵	۱۲/۲۵	۲۰۰۶/۵	۲۲۸/۵	۱۳۳۷۶	۲۲/۳	۱۱/۳۰	۱۹۵۵/۵	۱۸۵	۸۷۰۷
۲۱	۲۱/۵	۱۳/۷۵	۲۸۰۳**	۲۳۳/۵	۱۸۶۸۶	۲۰/۶	۱۲/۴۵	۲۵۲۳**	۱۸۴	۱۷۱۹۳
۲۲	۲۹/۲۵	۱۴	۲۴۰۴	۲۸۲	۱۶۰۲۶	۲۵/۲	۱۳/۸*	۲۲۵۵	۲۲۹	۱۱۹۷۳
۲۳	۲۲	۱۲/۵	۱۸۵۶/۵	۱۵۰/۵	۱۲۳۷۶	۱۹/۱	۱۰/۵	۱۷۲۹	۱۳۱	۸۴۰۰
۲۴	۲۲	۱۲/۵	۱۷۸۷	۱۸۵	۱۱۹۱۳	۱۷/۵	۱۲/۱	۱۵۶۰	۱۷۴	۶۷۹۴
۲۵	۲۲/۵	۹/۵	۱۱۶۵	۱۶۵	۸۵۶۹	۲۳	۱۰/۱	۱۱۲۰	۱۲۱	۶۹۶۶
LSD 5%	۷/۳۴	۵/۴۳	۱۴۲۳/۳	۸۰/۱	۱۰۱۵۰	۶/۱۸	۴/۹۰	۱۱۴۳/۱	۶۹/۱	۸۹۴۲

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

نتایج آمار توصیفی صفات در جدول ۲ برای آبیاری

نرمال و شور نشان می‌دهد که کلیه صفات تحت تاثیر

تنش شوری قرار گرفته‌اند و از میزان آنها کاهش یافته

است. به عبارت دیگر شوری یک عامل محدود کننده

رشد می‌باشد. شفیعی و همکاران (۶) گزارش دادند که با

افزایش شوری وزن‌تر و خشک اندام هوایی در تمام

توده‌های خربزه ایرانی مورد آزمایش کاهش یافت. وزن تر و خشک گوشت، پوست و بذر، تعداد و وزن متوسط میوه در توده‌های حساس و نیمه‌متحمل کاهش نشان داد. عملکرد میوه در تمام توده‌ها کاهش یافت. کاهش سطح برگ در توده حساس و طول بوته و میوه در توده نیمه متحمل مشاهده شد.

برطبق نتایج این آزمایش (جدول ۵) در شرایط نرمال مشخص گردید که بیشترین میزان طول میوه مربوط به توده شماره ۱۲ و پس از آن رقم حاج ماشاللهی به ترتیب با میانگین ۳۰/۵ و ۲۹/۲۵ سانتی‌متر بود. کمترین طول میوه مربوط به رقم جارچی با میانگین ۱۵ سانتی‌متر و بعد از آن توده شماره ۶ با میانگین ۱۵/۵ سانتی‌متر در رتبه دوم قرار گرفت. بیشترین عرض میوه در توده‌های شماره ۲، ۱۱ و ۱۲ به ترتیب با میانگین‌های ۱۶ و ۱۵/۲۵، ۱۵/۲۵ سانتی‌متر مشاهده گردید. توده خربزه سبز اصفهان و توده شماره ۳ و ۱۵ کمترین میانگین عرض میوه را با میانگین‌های ۹/۵، ۱۰/۲۵ و ۱۰/۵ نشان دادند. کمترین میانگین وزن میوه برای توده شماره ۵ و پس از آن توده شماره ۶ به ترتیب با میانگین‌های ۵۱۶/۵ و ۶۳۳/۵ گرم و بیشترین میزان وزن بذر در توده شماره ۱۲ و رقم شادگانی به ترتیب با میانگین‌های ۲۸۹۸ و ۲۸۰۳ گرم ثبت گردید. در آزمایشی ۱۷ توده بومی در خراسان رضوی مشخص شد که خربزه جعفرآبادی بزرگترین میوه‌ها و خربزه‌های قنات بشرویه و باخرمن سرخس کوچکترین میوه‌ها را تولید کردند (۳). از نظر میزان وزن بذر کمترین به توده شماره ۵ با میانگین وزن ۸۴ گرم و حداکثر آن به توده‌های حاج ماشاللهی و ۱۲ به ترتیب با میانگین‌های عملکرد ۲۸۲ و ۲۴۲ گرم تعلق گرفت. از نظر میزان عملکرد میوه در هکتار بیشترین مربوط به توده شماره ۱۲، ۸ و رقم شادگانی به ترتیب با میانگین عملکرد ۲۰۵۵۳، ۲۰۵۴۹ و ۱۸۶۸۶ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد به توده شماره ۵ با میانگین ۳۲۳۸/۵ کیلوگرم در هکتار تعلق گرفت (جدول ۵).

همان طور که جدول ۵ نشان می‌دهد در شرایط شور بیشترین طول میوه در توده شماره ۱۲ با میانگین ۲۹/۴ سانتی‌متر و پس از آن توده شماره ۷ و رقم حاج ماشاللهی به ترتیب با میانگین‌های ۲۵/۴ و ۲۵/۲ سانتی‌متر در رتبه های بعدی قرار گرفتند.

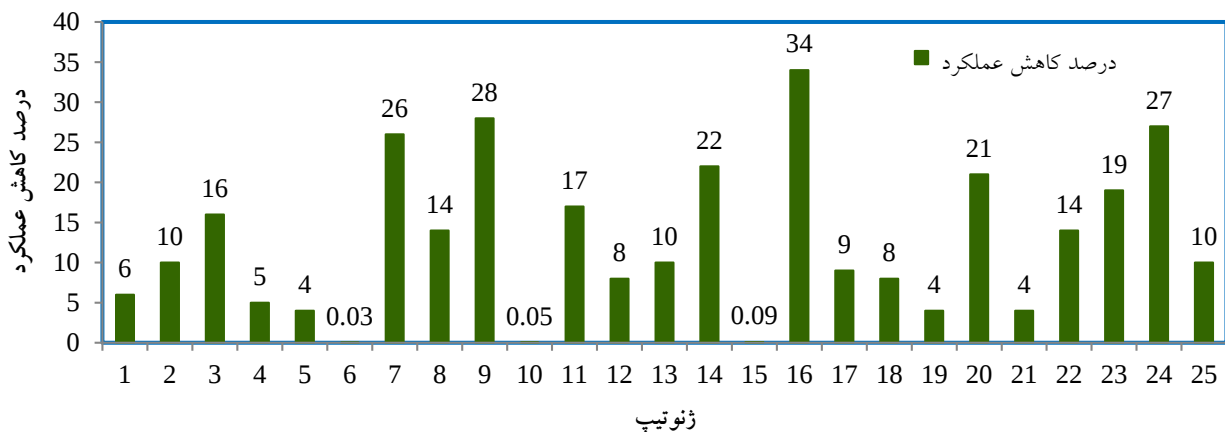
کمترین طول میوه در توده‌های شماره ۱۴، ۶ و رقم جارچی به ترتیب با میانگین‌های ۱۱/۳، ۱۳ و ۱۳/۲ سانتی‌متر وجود داشت (جدول ۵). در ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر عرض میوه بیشترین آن به توده شماره ۷ و ۲ به ترتیب با میانگین‌های ۱۴/۴۵ و ۱۴/۳ سانتی‌متر تعلق گرفت. کمترین مقدار عرض میوه در شرایط شوری در توده شماره ۱۵ با میانگین ۸/۳ سانتی‌متر به دست آمد. بیشترین وزن میوه در رقم شادگانی و حاج ماشاللهی با میانگین ۲۵۲۳ و ۲۲۵۵ گرم حاصل شد. کمترین وزن میوه در توده‌های شماره ۵ و ۶ به ترتیب با میانگین‌های ۴۸۹ و ۵۲۹ گرم ثبت شد.

وزن بذر در توده شماره ۱۲ و رقم حاج ماشاللهی به ترتیب با میانگین‌های ۲۳۹ و ۲۲۹ گرم بیشترین مقدار بود. در توده‌های شماره ۵، ۴ و ۶ کمترین وزن بذر با میانگین‌های ۶۵، ۹۸، ۱۰۱ گرم ملاحظه گردید. شفيعی و همکاران (۶) گزارش دادند که شوری باعث کاهش وزن بذر در توده‌های خربزه گردید ولی این کاهش در توده‌های متحمل‌تر کمتر بود.

در شرایط تنش شوری بالاترین وزن میوه در ارقام شادگانی و حاج ماشاللهی به ترتیب با میانگین‌های ۲۵۲۳ و ۲۲۵۵ گرم به دست آمد. کمترین وزن میوه در توده‌های شماره ۵ و ۶ به ترتیب با میانگین‌های ۴۸۹ و ۵۲۹ گرم تولید گردید (جدول ۵). معمولاً شوری باعث کاهش وزن میوه می‌شود و این کاهش در رقم‌های حساس بیشتر می‌باشد (۶). در آزمایشی در یک مزرعه در جنوب ایتالیا اثرات سه سطح شوری آب بر روی خربزه بررسی شد نتایج نشان داد با افزایش شوری شاخص سطح برگ و ماندگاری سطح برگ کاهش یافت و کاهش عملکرد ناشی از کمتر شدن وزن میوه‌ها بود (۱۴).

در آزمایشی که روی گیاه گرمک با روش آبیاری قطره‌ای با سه سطح شوری آب آبیاری (۲، ۵ و ۸/۳ دسی‌زیمنس بر متر) انجام شد، نتایج نشان داد که افزایش شوری آب آبیاری موجب کاهش معنی‌داری در عملکرد میوه، تعداد میوه و میانگین وزن میوه شد (۷). افزایش شوری آب آبیاری باعث کاهش عملکرد کل و عملکرد بازاری‌پسندی محصول خربزه می‌شود. با افزایش شوری آب آبیاری، تنش زیادتری به گیاه وارد شده و منجر به کاهش بیشتر در عملکرد گیاه تا ۲۶ درصد نسبت به آب شیرین می‌شود (۱).

بیشترین عملکرد میوه در هکتار در توده شماره ۱۲ و رقم شادگانی به ترتیب با میانگین‌های ۱۷۳۳۷ و ۱۷۱۹۳ کیلوگرم در هکتار تولید شد. کمترین عملکرد میوه در هکتار در توده شماره ۶ و رقم درگزی به ترتیب با میانگین‌های ۴۱۹۰ و ۴۷۳۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ۵). گزارشات متعدد نشان داده است که تحمل به شوری در خربزه به رقم وابسته است و ارقام حساسی وجود دارند که به خوبی ارقام متحمل عمل نمی‌کنند (۱۲). اثرات شوری آب آبیاری بر رشد، عملکرد و خصوصیات کیفی ۹ ژنوتیپ تجاری خربزه نشان داد که افزایش شوری آب اثر یکسانی بر عملکرد و درصد قند خربزه نداشت (۸).



شکل ۲- ارزیابی ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر درصد کاهش عملکرد در شرایط شور، نام ژنوتیپ‌های مورد ارزیابی بر اساس جدول شماره یک می‌باشد

توصیه ترویجی

باشند. همچنین در شرایط نرمال نیز توده‌های شماره ۱۲، ۸ و رقم شادگانی از عملکرد بالایی برخوردار هستند و انتخاب آن‌ها می‌تواند موجب افزایش تولید محصول شود. بنابراین، انتخاب ارقام سازگار با شرایط محیطی منطقه نقش مهمی در بهبود عملکرد و پایداری تولید خربزه خواهد داشت.

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش، به کشاورزان منطقه سیستان که با مشکل شوری آب و خاک مواجه هستند توصیه می‌شود برای افزایش عملکرد و بهره‌وری مزارع خربزه خود، از توده محلی شماره ۱۲ و رقم شادگانی استفاده کنند. این ارقام در شرایط شور نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها عملکرد بهتری داشته‌اند و می‌توانند گزینه مناسبی برای کشت در اراضی شور منطقه

منابع مورد استفاده

۱. باغانی، ج.، عزیزی، م. و کریمی، م. (۱۳۹۳) کاربرد و مدیریت آب شور و لب شور در خربزه دیررس سبزوار. مدیریت آب در کشاورزی. ۲: ۱۸-۱۱.
۲. پیری، ح.، انصاری، ح. و پارسا، م. (۱۳۹۶). بررسی عملکرد کمی و کیفی سورگوم علوفه‌ای در سطوح مختلف شوری و آب آبیاری در سامانه آبیاری قطره‌ای زیرسطحی. نشریه پژوهش آب در کشاورزی، (۱) ۳۰: ۴۸۲-۴۶۷.
۳. سبحانی، ع. و کیانی، م. (۱۳۹۵). ارزیابی شاخص‌های مورفولوژیک توده‌های بومی خربزه استان‌های خراسان رضوی، شمالی و جنوبی. نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی). ۳۰ (۴): ۶۱۵-۶۰۵.
۴. سرمدنیا، غ. ح. و کوچکی، ع. (۱۳۷۴). جنبه‌های فیزیولوژیکی زراعت دیم. جهاد دانشگاهی واحد مشهد. ۴۴۰ صفحه.
۵. شفیعی، ه.، حقیقی، م. و فرهادی، ع. (۱۳۹۸). ارزیابی تحمل به شوری ارقام بومی خربزه ایرانی. نشریه تولید و فراوری محصولات زراعی و باغی. ۹ (۱): ۶۳-۵۱.
۶. شفیعی، ه.، حقیقی، م. و فرهادی، ع. (۱۳۹۸). تأثیر شوری بر تغییرات فیزیولوژیکی، بیوشیمیایی، آناتومی برگ، عملکرد و خصوصیات کیفی توده‌های مختلف خربزه. فرآیند و کارکرد گیاهی. ۳۳ (۸): ۳۳۸-۳۲۵.
۷. فیضی، م.، فرخنده، ع.، مصطفی‌زاده، ب. و موسوی، م. (۱۳۸۹). اثر کیفیت آب آبیاری بر عملکرد و برخی اجزای عملکرد گرمک به روش آبیاری قطره‌ای. پژوهش آب در کشاورزی، ۲: ۱۵۳-۱۴۵.
۸. محمدزاده، ا. (۱۳۹۰). اثر شوری آب آبیاری بر کیفیت و کمیت ژنوتیپ‌های تجاری خربزه، مقالات نخستین همایش ملی تولید و فراوری خربزه، خراسان رضوی.
9. Bohra, J. S., and Doerffling, K. (1993). Potassium nutrition of rice (*Oryza sativa* L.) varieties under NaCl salinity. Plant and Soil Journal, 152: 299-303.
10. Bustan, A., Cohen, S., De Malach, Y., Zimmermann, P., Golan, R., Sagi, M., and Pasternak, D. (2005). Effects of timing and duration of brackish irrigation water on fruit yield and quality of late summer melons. Agricultural Water Management. 74: 123-134.
11. Kaya, C., Tuna, A.L., Asraf, M., and Altunlu, H. (2007). Improved salt tolerance of melon (*Cucumis melo* L.) by the addition of proline and potassium nitrate. Environmental and Experimental Botany, 60: 397- 403.
12. Kusvuran, S., Ellialtioglu, S., Yasar, F., and Abak, K. (2007). Effects of salt stress on ion accumulation and activity of some antioxidant enzymes in melon (*Cucumis melo* L.). Journal of Food Agriculture and Environment, 5: 351.
13. Naroui Rad, M.R., M. Allahdo, and Fanaei, H.R. (2010). Study of some yield traits relationship in melon (*cucumis melo*. L) germplasm gene bank of iran by correlation and factor analysis. Trakia Journal of Sciences, 8 (1): 27-32.
14. Tedeschi, A., Lavini, M., Riccardi, C., Pulvento and dAndria, R. (2011). Melon crops (*Cucumis melo* L cv. Tendral) grown in a Mediterranean environment under saline-sodic conditions: Part I. Yield and quality. Agricultural Water Management, 98 (9): 1329-1338.