نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۲، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۷، ص. ۴۳۸-۴۲۹
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 32, No.3, Fall 2018, P. 429-438
ISSN: 2008 - 4730

تأثیر تنش شوری بر عملکرد و اجزای عملکرد سه توده طالبی ایرانی

کریم عرب سلمانی[۱]- امیرهوشنگ جلالی[۲]- پیمان جعفری[۳*]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۶/۱۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۶/۰۷

چکیده

به منظور بررسی عملکرد و اجزای عملکرد سه توده طالبی (سمسوری ورامین، تیل سبز مشهد و مگسی نیشابور) در سطوح مختلف شوری (۲ و ۸ دسی‌زیمنس بر متر) پژوهشی در سال ۱۳۹۱ در مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین انجام شد. در این پژوهش طرح کرت‌های خرد شده بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار استفاده شد و دو سطح شوری کرت‌های اصلی و سه توده طالبی کرت‌های فرعی را تشکیل دادند. اثر برهمکنش شوری و ژنوتیپ بر صفت طول میوه (در سطح یک درصد) و بر صفات ضخامت حفره بذر، درصد مواد جامد محلول، قطر گوشت میوه، وزن میوه و عملکرد تازه از نظر آماری معنی‌دار (در سطح ۵ درصد) بود. در شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر عملکرد تازه سمسوری ورامین، تیل سبز مشهد و مگسی نیشابور نسبت به شوری ۲ دسی‌زیمنس بر متر به ترتیب ۳۲/۷، ۴۵/۶ و ۸۰ درصد کاهش یافت. با افزایش شوری از ۲ به ۸ دسی‌زیمنس بر متر راندمان مصرف آب در سه توده سمسوری ورامین، تیل سبز مشهد و مگسی نیشابور به ترتیب ۳۲/۶، ۴۵/۴۸ و ۸۰/۷ درصد کاهش یافت. تیمار شوری ۸ دسی زیمنس بر متر نسبت به تیمار شاهد، درصد مواد جامد محلول میوه را در توده مگسی نیشابور، تیل سبز مشهد و سمسوری به ترتیب ۵/۸، ۱/۷۵ و ۱/۵ برابر افزایش داد. با توجه به افت عملکرد هر سه توده آزمایش شده در این پژوهش، استفاده از آب با شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر نمی‌تواند برای کشت این محصول در منطقه مناسب باشد.

واژه‌های کلیدی: عملکرد تازه، مواد جامد محلول میوه، وزن میوه

مقدمه

طالبی (*Cucumis melo* L.) از جمله مهم‌ترین محصولات باغبانی در ایران محسوب شده و بر پایه برخی از گزارش‌ها از هزاره سوم قبل از میلاد مسیح کشت و کار آن در ایران رایج بوده است (۳۰). ارزش غذایی بالای طالبی و داشتن ویتامین A، ویتامین C، کلسیم، پتاسیم، منیزیم و آهن آن را به عنوان یک میوه با ارزش مطرح کرده است (۲۱). با توجه به شرایط محیطی و رقم، گل‌دهی طالبی ۳۰ تا ۶۰ روز پس از کشت آغاز شده و ۷۰-۳۰ روز پس از گرده‌افشانی، محصول به مرحله رسیدگی می‌رسد (۲۰). طالبی در حالت نارس بی‌مزه بوده و با نزدیک شدن به مرحله رسیدگی، شیرینی آن افزایش می‌یابد. از دید اقتصادی حداقل شیرینی قابل قبول ارقام طالبی بر حسب مقدار مواد جامد محلول میوه ۹ درصد است اما از دید فروشندگان این عدد باید ۱۱ درصد و یا بیشتر باشد (۸).

مناطق خشک و نیمه خشک جهان رویشگاه اصلی محصولاتی مثل طالبی بوده و تنش شوری به عنوان جزء لاینفک این مناطق عاملی مهم در جهت کاهش عملکرد محسوب می‌شود (۳). اگرچه تحمل تنش شوری در ارقام مختلف طالبی متفاوت است، معمولاً اولین علائم تنش شوری با کاهش رشد رویشی، کوتاهی ارتفاع و کوچکی برگ‌ها خود را نشان داده (۱۳) و در ادامه به دلیل تجمع یون‌هایی مثل سدیم و کلر اثرات مخرب در سطح سلولی و اختلالات فیزیولوژیک نمایان می‌شود (۶). تأثیر تنش شوری در مرحله رشد زایشی طالبی قدری پیچیده تر از سایر محصولات است زیرا برخی از گزارش‌ها حاکی از کاهش معنی‌دار عملکرد، تعداد میوه و وزن میوه های طالبی در شوری‌های بیش از ۲ دسی‌زیمنس بر متر بوده (۲۴) و حتی برخی آستانه تحمل به شوری طالبی را ۱ دسی‌زیمنس بر متر تعیین می‌کنند (۱۵). از سوی دیگر بر خلاف برخی از محصولات، استفاده از آب با شوری ملایم در مرحله شکل‌گیری میوه کیفیت برخی از ارقام طالبی را افزایش داده است (۲۶). به طور مثال آبیاری

۱- مربی پژوهش در بخش تحقیقات کشت گلخانه‌ای، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ورامین، ایران
۲ و ۳- به ترتیب استادیار و مربی پژوهش در بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران
(*- نویسنده مسئول: (Email: peimanjafari@yahoo.com
DOI: 10.22067/jhorts4.v32i3.65946

با شوری ۱/۲ دسی‌زیمنس بر متر در مرحله رشد رویشی و ۷ دسی زیمنس بر متر در مرحله رشد زایشی موجب افزایش عملکرد طالبی نسبت به شرایط آبیاری با آب معمول (بدون شوری) شده است (۷). در پژوهشی در اصفهان نشان داده شد آب آبیاری با شوری ۵/۲۵ دسی زیمنس بر متر را می‌توان به سهولت برای تولید طالبی استفاده با کیفیت مطلوب استفاده نمود (۱۸).

در پژوهشی در مصر که به منظور بررسی تأثیر تیمارهای آب آبیاری ۰/۸، ۱/۵۶، ۳/۱۴ و ۶/۲۵ دسی‌زیمنس بر متر بر ویژگی‌های رشد و عملکرد طالبی انجام گرفت، با افزایش شوری آب آبیاری عملکرد کاهش یافت. در این پژوهش درصد مواد جامد محلول میوه در تیمارهای آبیاری ۰/۸، ۱/۵۶، ۳/۱۴ و ۶/۲۵ دسی‌زیمنس بر متر به ترتیب ۹/۸۵، ۱۰/۰۱، ۱۰/۲۳ و ۱۱/۶۹ درصد بود (۱۶). نتایج پژوهش دیگری در برزیل نشان داد تأثیر تیمارهای آبیاری با شوری ۰/۵۴، ۱/۴۸، ۲/۰۲، ۳/۰۳ و ۳/۹ دسی‌زیمنس بر متر بر عملکرد و ویژگی های کیفی طالبی معنی‌دار بوده و با افزایش شوری آب آبیاری عملکرد و تعداد میوه در بوته به صورت خطی کاهش یافت (۹). در اراضی واقع در دلتای رود نیل، استفاده از آب ابیاری با شوری ۳/۸ دسی‌زیمنس بر متر برای آبیاری طالبی در مقایسه با آب با شوری ۰/۴۵ دسی‌زیمنس بر متر موجب کاهش ۲۵ درصدی عملکرد قابل فروش شد. این افت عملکرد به دلیل افت ۲۲ درصدی در تعداد میوه و کاهش ۲۵ درصدی در وزن میوه‌ها بود (۴).

با توجه به این که طالبی یکی از محصولات اصلی در تناوب‌های زراعی منطقه ورامین محسوب می‌شود و در برخی از موارد استفاده از آب‌های با شوری بالا در این منطقه غیرقابل اجتناب است، پژوهش حاضر به منظور بررسی تأثیر دو سطح شوری آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم طالبی در منطقه ورامین انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۱ با استفاده از طرح کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در زمین‌های مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین واقع در ۴۵ کیلومتری جنوب شرقی تهران (عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۱۹ دقیقه شمالی و ۵۱ درجه و ۳۹ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۰۰۰ متر از سطح دریا) انجام شد. قبل از اجرای آزمایش ابتدا نسبت به آماده‌سازی کامل زمین شامل شخم عمیق، دیسک و هرس‌زنی اقدام گردید. کرت‌های اصلی شامل تیمار شوری آب آبیاری در دو سطح ۸ دسی‌زیمنس بر متر (تهیه شده از منطقه اشراق) و ۲ دسی‌زیمنس بر متر به عنوان تیمار شاهد (تهیه شده از ایستگاه خاوه) بودند. کرت‌های فرعی را ۳ توده طالبی شامل سمسوری ورامین، تیل سبز مشهد و مگسی نیشابور تشکیل دادند. ویژگی‌های ظاهری این سه رقم در جدول ۱ نشان داده شده است. مساحت کرت اصلی و فرعی به ترتیب ۱۸۰ متر مربع (۶×۳۰ متر مربع) و ۶۰ متر مربع (۱۰×۶ متر مربع) بودند. بذرها به فاصله ۰/۵ متر از هم دیگر روی ردیف به طور دو طرفه در محدوده داغ آب با فواصل ردیفی ۲ متر کشت شدند. خاک محل آزمایش لومی- شنی و مقادیر ماده آلی (بر حسب درصد)، اسیدیته و شوری (بر حسب دسی‌زیمنس بر متر) به ترتیب برابر با ۰/۹۵، ۷/۵ و ۲/۱ بود. بر اساس آزمون خاک ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفر (به صورت سوپر فسفات تریپل) و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم (به صورت سولفات پتاسیم) و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن (به صورت اوره قبل و بعد از گل‌دهی) به زمین آزمایش اضافه و تاریخ کشت پنجم اردیبهشت انتخاب شد. در هر کرت فرعی عملکرد بر اساس میوه‌هایی که به مرحله رسیدگی کامل رسیده بودند در دو چین، برداشت و توزین شدند (اواسط تیرماه). طول و قطر گوشت میوه با خطکش و درصد مواد جامد محلول میوه با استفاده از رفراکتومتر بر اساس ۱۰ میوه اندازه‌گیری و سپس میانگین اعداد بدست آمده به عنوان مقدار نهایی منظور شد.

جدول ۱- برخی ویژگی‌های ظاهری سه توده طالبی استفاده شده در آزمایش

Table 1- Some characteristics of the three cantaloupe landraces used in the experiment

ردیف Row	نام توده Landrace name	ویژگی Characteristics	خاستگاه Origin
1	سمسوری ورامین Semsuri of Varamin	پوست میوه کرم رنگ- گوشت میوه سبز- پتانسیل تولید میوه زیاد- زودرس Fruit skin: cream- Fruit flesh: green-Potential forfruit production: high	ورامین/ایران Varamin/ Iran
2	تیل سبز مشهد Green Tile of Mashhad	پوست میوه سبز با لکه‌های نارنجی- گوشت میوه عنابی رنگ— دیررس Fruit skin: green with orange spots – Peel: jujube fruit color – Late maturity	طرق مشهد/ایران Targh/Mashhad/Iran
3	مگسی نیشابور Magase of Neishabur	پوست میوه سبز با لکه‌های نارنجی- گوشت میوه عنابی رنگ— دیررس Fruit skin: green with orange spots - Peel: jujube fruit color– Late maturity	نیشابور مشهد/ ایران Neishabur/Mashhad/Iran

قبل از برداشت محصول، متوسط تعداد میوه در بوته و متوسط وزن میوه بر اساس عملکرد کرت‌های فرعی و از خطوط وسط هر کرت اندازه‌گیری و ثبت شد. کلیه اندازه‌گیری‌های مربوط به آزمون خاک و گیاه در آزمایشگاه بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین انجام شد. برای محاسبه راندمان مصرف آب آبیاری از فرمول زیر محاسبه شد (۲۷).

$$WUE= Y/WC$$

در این فرمول Y عملکرد قابل فروش محصول و WC مقدار آب مصرفی است. تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام و میانگین‌ها با روش دانکن (۵ در سطح احتمال ۵ درصد) مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس در مورد صفات مختلف آزمایشی در جدول ۲ نشان داده شده است. تأثیر شوری بر کلیه صفات آزمایشی معنی‌دار بود و ژنوتیپ‌ها نیز از نظر صفات اندازه‌گیری شده تفاوت معنی‌دار داشتند (در سطح احتمال ۵ درصد). اثر برهمکنش شوری و ژنوتیپ بر صفت طول میوه (در سطح احتمال یک درصد) و بر صفات ضخامت حفره بذر، درصد مواد جامد محلول، قطر گوشت میوه، وزن میوه و عملکرد تازه (در سطح احتمال ۵ درصد) از نظر آماری معنی‌دار بود.

مقایسه میانگین صفات سه ژنوتیپ طالبی تحت تأثیر تیمارهای شوری در جدول ۳ درج شده است. در شوری ۲ دسی‌زیمنس بر متر سمسوری ورامین با ۲۴/۶ تن در هکتار بیشترین عملکرد را داشت ولی تفاوت معنی‌داری با تیل سبز مشهد نداشت. عملکرد توده مگسی نیشابور ۱۸/۷ درصد کمتر از عملکرد سمسوری ورامین بود. عملکرد بالاتر سمسوری ورامین و تیل سبز مشهد نسبت به توده مگسی نیشابور در درجه اول به دلیل تعداد بیشتر میوه در هر بوته بود. وزن میوه در هر بوته در توده مگسی نیشابور به طور معنی‌دار بیشتر از دو توده دیگر بود (۱/۹۸ میوه در هر بوته). دامنه تغییرات عملکرد طالبی بستگی به رقم استفاده شده داشته و از ۱۰ تا ۷۶ تن در هکتار متفاوت است (۵). در مقایسه هفت توده بومی طالبی ایرانی شامل ساوه‌ای، دستجردی، شاه آبادی، سمسوری، تیل طرق، مگسی نیشابور و ریش بابا، صفات میانگین وزن میوه‌ها و تعداد میوه ۹۶ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه نمود (۱۷). برخی از پژوهشگران تغییرات عملکرد در توده‌های مختلف طالبی را به متفاوت بودن روابط مخزن- مقصد در این توده‌ها نسبت داده‌اند (۱۲).

در شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر عملکرد تازه سمسوری ورامین، تیل سبز مشهد و مگسی نیشابور نسبت به شوری ۲ دسی‌زیمنس بر متر به ترتیب ۳۲/۷، ۴۵/۶ و ۸۰ درصد کاهش یافت. به نظر می‌رسد در این سطوح شوری به هیچ وجه نمی‌توان توده‌هایی مثل مگسی نیشابور را کشت نمود. این توده اگرچه در شرایط شوری طبیعی بیشترین وزن میوه را نسبت به دو توده دیگر داشت (۱/۹۸ کیلوگرم) اما در سطح شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر وزن میوه‌ها در هر بوته به ۵۳۰ گرم کاهش یافت که این گونه میوه‌ها بازارپسندی لازم را ندارند. تنش شوری می‌تواند با کاهش وزن میوه‌ها، درصد میوه‌های غیرقابل فروش را افزایش دهد به گونه‌ای که در شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر ۵۶ درصد کاهش عملکرد قابل فروش گزارش شده است (۲). تعداد میوه در بوته نیز در شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر نسبت به شرایط طبیعی کاهش داشت و بیشترین کاهش مربوط به توده تیل سبز مشهد بود (بیش از ۶۰ درصد کاهش). با توجه به نتایج اگرچه هر سه توده در مواجه با تنش شوری کاهش عملکرد داشتند. اما جزئی از عملکرد که این کاهش را باعث شده وابسته به توده است. در برخی دیگر از پژوهش‌ها نیز بر تفاوت عکس‌العمل ارقام به شوری تأکید شده و به طور مثال در مقایسه تعداد میوه در دو رقم طالبی، رقم Hasanbey در شوری‌های بیش از ۱۳/۵ دسی‌زیمنس کاهش یافت اما در رقم Kirkagac حتی در شوری‌های ۱۸ دسی‌زیمنس بر متر کاهشی مشاهده نشد (۲۶). در پژوهشی دیگر با افزایش شوری از ۲/۴۱ دسی‌زیمنس بر متر به ۶/۱۲ دسی‌زیمنس بر متر عملکرد از ۳۷ تن در هکتار به ۲۸ تن در هکتار کاهش یافت و این کاهش عمدتاً به دلیل کاهش تعداد میوه‌ها بود (۳۲).

اثرات مخرب شوری بر اندام‌های هوایی که شامل کاهش سطح فتوسنتز کننده، اثرات مخرب یون‌های سمی و کاهش راندمان فتوسنتز می‌شود در بسیاری از گیاهان من‌جمله طالبی به اثبات رسیده است (۱۶). تأثیر سطوح شوری بر اندام‌های هوایی، روابط مخزن- مقصد را تحت تأثیر قرار داده و در این شرایط اندام‌های فتوسنتز کننده (مخزن) توانایی لازم برای حمایت میوه‌ها (مقصد) را نخواهند داشت. کاهش وزن میوه از عواقب عدم توازن به وجود آمده خواهد بود. علاوه بر این برهم خوردن توازن مخزن- مقصد می‌تواند کاهش تعداد گل و در نتیجه کاهش تعداد میوه را به همراه داشته باشد زیرا در گیاهانی مثل طالبی تخصیص مواد فتوسنتزی بر اساس مجموع گل‌هایی است که بر روی گیاه قرار دارد و نه یک گل منفرد (۲۹).

طول میوه‌ها در سه توده سمسوری ورامین، تیل سبز مشهد و مگسی نیشابور در شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر نسبت به ۲ دسی زیمنس بر متر به ترتیب ۲۵، ۳۰ و ۴۵ درصد کاهش یافت (جدول ۳). توده مگسی نیشابور که در شوری طبیعی به طور معنی‌دار طول میوه بیشتری نسبت به دو توده دیگر داشت (۱۸/۱۹ سانتی‌متر)، در شرایط تنش شوری کمترین مقدار طول میوه را به خود اختصاص داد (۹/۸۷ سانتی‌متر).

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات طول میوه، ضخامت حفره بذر، درصد مواد جامد محلول، قطر گوشت میوه، وزن میوه، تعداد میوه و عملکرد تازه میوه سه توده طالبی

Table 2- Analysis of variance for characteristics of fruit length, seed cavity thickness, the diameter of the fruit peel, fruit weight, number of fruit and fresh yield weight of three cantaloupe landraces

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات Mean squares						
		طول میوه Fruit length	ضخامت حفره بذر Seed cavity thickness	درصد مواد جامد محلول Percent of soluble solids	قطر گوشت میوه The diameter of the fruit peel	وزن میوه Fruit weight	تعداد میوه Number of fruit	عملکرد تازه Fresh yield weight
بلوک Replication	2	0.210 ns	0.011 ns	0.091 ns	0.050 ns	0.009 ns	0.349 ns	1.34 ns
شوری Salinity (S)	1	2.88*	4.61 *	0.52 *	0.26**	0.13*	1.29**	4.95*
خطا a Error a	2	1.31	2.05	0.31	0.01	0.09	0.17	2.87
ژنوتیپ Genotype (G)	2	13. 97 *	33. 59 *	5.97 *	0.56 *	1.11 **	1.49 **	3.89 *
ژنوتیپ× شوری G×S	2	16.34**	40.48*	6.34*	0.85*	0.81*	1.92*	4.91*
خطا b Error b	8	8.87	31.06	4.90	0.22	0.59	0. 89	3.61
ضریب تغییرات CV (%)		10.81	14.52	9.37	11.98	10.67	13.51	15.51

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

ns: non-significant difference, * : Significant difference at the 5% level, **: Significant difference at the 1% level

جدول ۳- مقایسه میانگین ویژگی‌های اندازه گیری شده سه ژنوتیپ طالبی در سطوح مختلف شوری

Table 3– Comparison of the mean characteristics of the measured at three cantaloupe genotypes in different salinity level

شوری Salinity (dS m^{-1})	ژنوتیپ Genotype	عملکرد تازه Fresh yield weight (t ha^{-1})	وزن میوه در بوته Fruit weight in plant (kg)	تعداد میوه در بوته Number of fruit in Plant	طول میوه Fruit length (cm)	قطر گوشت میوه The diameter of the fruit peel (cm)	ضخامت حفره بذر Seed cavity thickness (cm)
2	سمسوری ورامین Semsuri of Varamin	24.60 a	1.27 b	3.53 a	15.63 b	2.87 b	10.59 b
	تیل سبز مشهد Green Tile of Mashhad	22.50 ab	1.43 b	3.10 a	15.33 b	2.79 b	11.02 ab
	مگسی نیشابور Magase of Neishabur	20.00 b	1.98 a	1.76 b	18.19 a	3.45 a	12.28 a
8	سمسوری ورامین Semsuri of Varamin	16.55a	0.86 ab	2.43 a	11.7 a	1.54 b	8.6 a
	تیل سبز مشهد Green Tile of Mashhad	12.23 ab	0.90 a	1.23 b	10.67 ab	2.13 a	6.3 b
	مگسی نیشابور Magase of Neishabur	3.85 b	0.53 b	1.36 b	9.87 b	1.84 b	6.6 b

– در هر سطح شوری، حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن (۵ درصد) از نظر آماری تفاوت معنی‌دار ندارند.

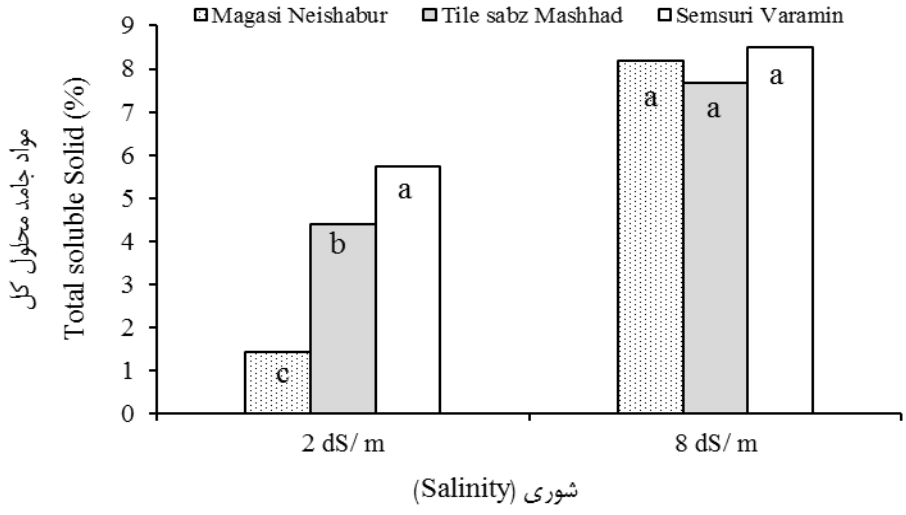
At each salinity level the same letters in each column are not statistically significantly different based on Duncan's multiple range test at 5%.

ارتباط مثبت و معنی‌دار وزن و و طول میوه در طالبی در سایر پژوهش‌ها نیز مورد تأکید قرار گرفته است (۱۷). در مطالعه‌ای با بررسی ۱۵۳ ژنوتیپ طالبی میانگین طول میوه ۱۸/۷ سانتی‌متر بود (۱۴). افزایش شوری از ۳ به ۵ دسی‌زیمنس بر متر باعث کاهش معنی دار طول میوه در محصولاتی مثل خیار (معادل ۲۵ درصد) شده است (۲۸).

در شرایط طبیعی آب آبیاری (شوری ۲ دسی‌زیمنس بر متر) توده مگسی نیشابور با قطر گوشت میوه‌ی ۳/۴۵ سانتی‌متر به طور معنی‌دار نسبت به دو توده دیگر برتری داشت (جدول ۳). علی‌رغم کاهش قطر گوشت میوه در شرایط تنش شوری (۸ دسی‌زیمنس بر متر) در هر سه توده آزمایشی، کمترین تغییر در این رابطه در توده تیل سبز مشهد مشاهده شد. به طور مشابه در پژوهشی به منظور بررسی سطوح شوری بر عملکرد و اجزای عملکرد طالبی نشان داده شد با افزایش سطح شوری از ۲ به ۸ دسی‌زیمنس بر متر ضخامت گوشت میوه از ۲/۸۵ به ۲/۳۹ سانتی‌متر کاهش یافت (۲).

در شوری ۲ دسی‌زیمنس بر متر ضخامت حفره بذر در دو توده مگسی نیشابور و تیل سبز مشهد به طور معنی‌دار بیشتر از سمسوری ورامین بود (جدول ۳). در شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر ضخامت حفره بذر در توده سمسوری به طور معنی‌دار بیش از دو توده دیگر بود (۸/۶ سانتی‌متر). بافت حفره‌ی بذر حالت ژلاتینی داشته و بذر را در بر گرفته است. ضخامت این حفره به نوع رقم بستگی داشته و در معرفی ارقام جدید مقدار آن اندازه‌گیری می‌شود. معمولاً در توده‌های طالبی ایرانی ارتباط منفی بین ضخامت حفره بذر و وزن میوه‌ها وجود دارد (۱۹). بر این اساس به نظر می‌رسد تأثیر منفی تنش شوری بر توده سمسوری بیشتر از دو توده دیگر بوده است زیرا وزن میوه در اثر تنش شوری کاهش یافته ولی ضخامت حفره‌ی بذر به همان نسبت کاهش نیافته و در حقیقت قطر گوشت میوه که رابطه مستقیم با عملکرد دارد تحت تأثیر تنش شوری بوده است (جدول ۳). به هر صورت تأثیر تیمارهای شوری بر صفت ضخامت حفره بذر کمتر مورد بررسی قرار گرفته است.

تأثیر برهمکنش ژنوتیپ و شوری بر درصد مواد جامد محلول میوه از نظر آماری در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). تأثیر تنش شوری بر درصد مواد جامد محلول میوه در سه توده طالبی در شکل ۱ نشان داده شده است. در شرایط معمول (شوری ۲ دسی‌زیمنس بر متر) سمسوری ورامین با درصد مواد جامد محلول میوه‌ی ۵/۷۳ نسبت به دو توده دیگر از نظر آماری برتری معنی‌دار داشت (شکل ۱). با اعمال تیمار شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر نسبت به تیمار ۲ دسی زیمنس بر متر، درصد مواد جامد محلول میوه را در توده مگسی نیشابور، تیل سبز مشهد و سمسوری به ترتیب ۵/۸، ۱/۷۵ و ۱/۵ برابر افزایش داد اما در این سطح شوری تفاوت معنی‌داری بین این سه توده از نظر درصد مواد جامد محلول میوه یافت نشد. معمولاً با نزدیک شدن به مرحله رسیدگی با تجمع سوکروز در میوه، شیرینی طالبی افزایش می‌یابد (۸). مناطق نیمه خشک جهان با طول دوره رشد نسبتاً زیاد، فقدان بارش زیاد به ویژه در مراحل پایانی رشد و گرمای کافی، مناطقی مناسب برای تولید طالبی‌های شیرین هستند (۱۱).

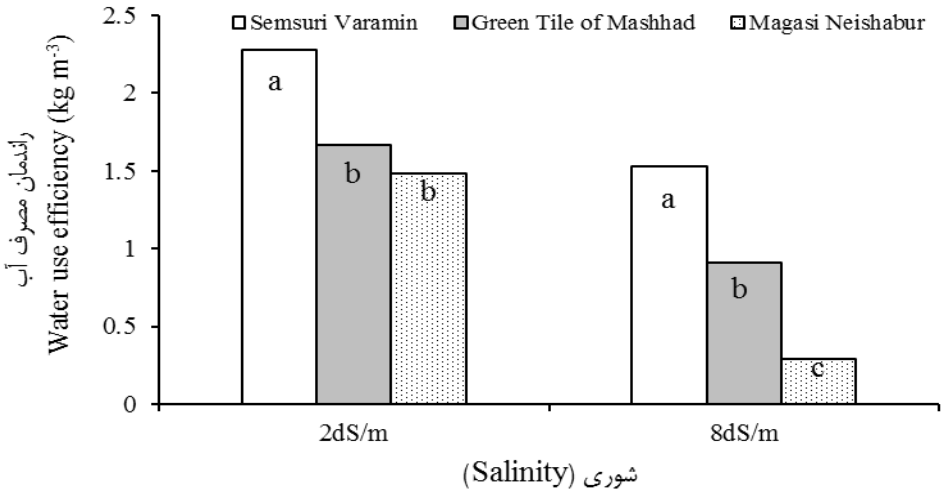


شکل ۱- تأثیر تنش شوری بر درصد مواد جامد محلول میوه در سه توده طالبی (دانکن، $p\leq0.05$)

Figure 1- Effect of salinity stress on the percentage of fruit total soluble solids in three cantaloupe landraces (Duncan, $p\leq0.05$)

در برخی از کشورها مثل فرانسه طالبی‌های با شیرینی بالا (بیش از ۱۰ درصد مواد جامد محلول میوه) مورد پسند است (۲۰) اما در ایران در بسیاری از موارد توده‌های طالبی با شیرینی کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. درصد مواد جامد محلول در میوه تحت شرایط تنش خشکی می‌تواند بهبود یابد (۱). در واقع تنش شوری نیز حالتی از کم آبی را برای گیاه ایجاد می‌کند. نتایج به دست آمده با مطالعات مشابه یکسان است (۲ و ۳۲).

علاوه بر تفاوت عملکرد سه توده طالبی مورد آزمایش، دو توده تیل سبز مشهد و مگسی نیشابور به دلیل دیررس‌تر بودن نسبت به سمسوری ورامین آب مصرفی متفاوتی داشتند. با توجه به عملکرد و آب مصرفی، راندمان مصرف آب در دو تیمار مختلف شوری در شکل ۲ نشان داده شده است. در تیمار شوری ۲ دسی‌زیمنس بر متر راندمان مصرف آب در سه توده سمسوری ورامین، تیل سبز مشهد و مگسی نیشابور به ترتیب عبارت بودند از ۲/۲۷، ۱/۶۷ و ۱/۴۸ کیلوگرم بر متر مکعب.



شکل ۲- تأثیر تنش شوری بر راندمان مصرف آب در سه توده طالبی (دانکن، $p\leq0.05$)

Figure 2- Effect of salinity stress on water use efficiency in three cantaloupe landraces. (Duncan, $p\leq0.05$)

راندمان مصرف آب در این شرایط در سمسوری ورامین به طور معنی‌دار بیش از دو توده دیگر بود اما بین دو توده تیل سبز مشهد و مگسی نیشابور تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۲). در شرایط تنش شوری (شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر) نسبت به شوری متعارف (۲ دسی‌زیمنس بر متر) راندمان مصرف آب در سه توده سمسوری ورامین، تیل سبز مشهد و مگسی نیشابور به ترتیب ۳۲/۶، ۴۵/۴۸ و ۸۰/۷ درصد کاهش یافت. گزارش‌های قبلی مقدار راندمان مصرف آب طالبی در منطقه ورامین بدون تنش شوری را ۲/۱۶ کیلوگرم بر متر مکعب عنوان نمودند که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد (۱۰). مطالعات دیگری در ایران که راندمان مصرف آب طالبی را به مراتب بیشتر از ۲ کیلوگرم بر متر مکعب عنوان نموده‌اند (مثلاً ۶-۴ کیلوگرم به ازاء هر متر مکعب) (۲۲)، معمولاً در شرایط استفاده از خاک‌پوش پلاستیکی و یا تیمارهای کم آبیاری بوده‌اند. در پژوهش حاضر تنش شوری موجب افت شدید عملکرد در هر سه توده طالبی (به ویژه مگسی نیشابور) شد و همین امر راندمان مصرف آب را نیز به شدت کاهش داده است. برخی پژوهشگران معتقدند تنفس پایه گیاه در شرایط تنش شوری برخلاف تنش خشکی افزایش یافته و با کاهش آب در دسترس، رشد و عملکرد گیاه کاهش می یابد (۲۵). با وجود اینکه تنش شوری جزئی می‌تواند راندمان مصرف آب را افزایش دهد (۲۳)، اما افزایش تنش شوری از یک حد مشخص علاوه بر کاهش عملکرد گیاه، با تأثیر منفی بر جذب آب توسط ریشه‌ها، مقدار آب در دسترس گیاه را دچار نقصان نموده و در نهایت راندمان مصرف آب را کاهش می‌دهد (۳۱).

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این پژوهش علی‌رغم تفاوت مشاهده شده بین سه توده آزمایشی، استفاده از شوری‌های در سطح ۸ دسی‌زیمنس بر متر به دلیل افت شدید محصول در هر سه توده (به ویژه مگسی نیشابور) قابل توصیه نیست. تیمار شوری درصد مواد جامد محلول را افزایش داد ولی این افزایش به قدری نیست که بتواند جبران افت

شدید عملکرد میوه را بنماید. برای ایجاد تعادل بین درصد مواد جامد محلول میوه و عملکرد، استفاده از آب آبیاری با شوری‌های کمتر از ۸ دسی‌زیمنس بر متر نیاز بوده و بنابراین پژوهش‌هایی با تکیه بر مخلوط کردن آب شور و آب غیرشور جهت دستیابی به این هدف قابل پیشنهاد است.

منابع

1- Ahmadi Mirabad A., Lotfi M., and Roozban M.R. 2013. Impact of Water-Deficit Stress on Growth, Yield and Sugar Content of Cantaloupe (*Cucumis melo* L.). International Journal of Agriculture and Crop Sciences. 6: 605-609.
2- Amor F.M., Martinez V., and Cerda A. 1999. Salinity duration and concentration affect fruit yield and quality, and growth and mineral composition of melon plants grown in perlite. HortScience, 34: 1234-1237.
3- Asraf M. 2004. Some important physiological selection criteria for salt tolerance in plants. Flora, 199: 361-376.
4- Badr M.A., and Hussein S.A. 2008. Yield and fruit quality of drip-irrigated cantaloupe under salt stress conditions in an arid environment. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 2: 141-148.
5- Ban D., Goreta S., and Borosic B. 2006. Plant spacing and cultivar affect melon growth and yield components. Scientia Horticulturae, 109: 238-243.
6- Borsani O., Valpuesta V., and Botella M.A. 2003. Developing salt tolerant plants in a new century: a molecular biology approach. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 73:101-115.
7- Botia P., Carvajal M., Cerda A., and Martinez V. 1998. Response of eight Cucumis melo cultivars to salinity during germination and early vegetative growth. Agronomie, 18: 503-513.
8- Burger Y., Shen S., Petreikov M., and Schaffer A.A. 2000. The contribution of sucrose to total sugar content in melons. In: Katzir N, Paris HS. eds. Proceedings of Cucurbitaceae 2000, the 7th Eucarpia Meeting on Cucurbit Genetics and Breeding. Acta Horticulturae, 510: 479–485.
9- De Medeiros D.C., de Medeiros J.F., Lima Pereira F.A., de Souza R.O., and de Souza P.A. 2011. Production and quality of cantaloupe hybrids "Senda" cultivated with different levels of salinity. Revista Caatinga, 24: 92-98.
10- Dehghan A., Zabihiafrouz R., and Hoseinisabet M. 2009. Productivity of crops in exchange for water consumption in Iran and its comparison with world countries. Institute for Planning Research, Agricultural Economics and Rural Development. 83pp. (In Persian)
11- Karchi Z. 2000. Development of melon culture and breeding in Israel. In: Katzir N, Paris HS. eds. Proceedings of Cucurbitaceae 2000, the 7th Eucarpia Meeting on Cucurbit Genetics and Breeding. Acta Horticulturae, 510: 13–17.
12- Kultur F., Harrison H.C., Staub J.E., and Palta J.P. 2001. Spacing and genotype effects on fruit sugar concentration and yield of muskmelon. HortScience, 36: 274–278.
13- Kusvuran S., Ellialtıoğlu S., Abak K., and Yasar F. 2007. Responses of some melon (*Cucumis* sp.) genotypes to salt stress. Journal of Agricultural Sciences, Ankara University Faculty of Agriculture, 13: 395-404.
14- Lotti C., Marcotrigiano A.R., Giovanni C.D., Resta P., Ricciardi A., Zonno V., Fanizza G., and Ricciardi L. 2008. Univariate and multivariate analysis performed on bio-agronomical traits of *Cucumis melo* L. germplasm. Genetic Resources and Crop Evolution, 55: 511-522.
15- Maas E. V., and Grattan S. R. 1999. Crop Yields as Affected by Salinity. In: "Agricultural Drainage", Skaggs R. W. and Van Schilfgaarde, J. (Eds.), Agronomy Monograph 38, ASA, CSSA, SSSA, Madison, WI, PP. 55-110.
16- Mohamed A.S. 2017. Effect of Water and Salt Stresses on Productivity of Cantaloupe in Ismailia Soil. Egyptian Journal of Soil Science, 57: 201-214.
17- Mohammadi R., Dehghani H., Karimzadeh G. Dane F., and Akrami M. 2014. Study on relationships between yield and its components in Iranian cantaloupe genotypes. Iranian Journal of Horticulture, 1: 1-10. (In Persian).
18- Mousavi S. F., Mostafazadeh-Fard B., Farkhondeh A., and Feizi M. 2009. Effects of Deficit Irrigation with Saline Water on Yield, Fruit Quality and Water Use Efficiency of Cantaloupe in an Arid Region. Journal of Agricultural Science and Technology, 11: 469-479.
19- Nastari Nasrabadi H., Nemati H., Sobhani A., and Sharifi M. 2012. Study on morphologic variation of different Iranian melon cultivars (*Cucumis melo* L.). African Journal of Agricultural Research, 7: 2764-2769.
20- Paris H.S., Amar Z., and Lev E. 2012. Medieval emergence of sweet melons, *Cucumis melo* (Cucurbitaceae). Annals of Botany, 110: 23-33.
21- Rashid M., Gholami M., and Abbassi S. 2009. Cantaloupe volume determination through image processing. Research Notes, Journal of Agricultural Science and Technology, 11: 623-631.
22- Rashidi M., and Gholami M. 2008. Review of crop water productivity values for tomato, potato, melon, watermelon and cantaloupe in Iran. International Journal of Agriculture and Biology, 10: 432–436.
23- Rashidi M., and Seyfi M. 2007. Effect of water stress on crop yield and yield components of cantaloupe. International Journal of Agriculture Biology, 9: 271-273.

24- Rezaei M. 2017. Use of plastic mulches for reducing salinity and increasing yield of cantaloupe. Journal of Water Research in Agriculture, 30: 497-510. (In Persian)
25- Richardson S.G., and McCree K.J. 1985. Carbon balance and water relations of sorghum exposed to salt and water stress. Plant Physiology, 79: 1015-1020.
26- Sivritepe H.O., Sivritepe N., Eris A., and Turhan E. 2005. The effects of NaCl pre-treatments on salt tolerance of melons grown under long-term salinity. Scientia Horticulturae, 106: 568–581.
27- Tanner C.B., and Sinclair T.R. 1983. Efficient water use in crop production: Research or re-research? P.1-27.In H.M. Taylor et al. (ed.) Limitations to efficient water use in crop production. American Statistical Association, Madison, WI.
28- Trajkova F., and Papadantonakis N., and Savvas D. 2006. Comparative effects of NaCl and $CaCl_2$ salinity on cucumber growth in a closed hydroponic system. HortScience, 41:437-441.
29- Valantin-Morison M., Vaissiere B.E., Gary C. and Robin P. 2006. Source-sink balance affects reproductive development and fruit quality in cantaloupe melon (*Cucumis melo* L.). The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 81: 105-117.
30- Walters T.W. 1989. Historical overview on domesticated plants in China with special emphasis on the Cucurbitaceae. Economic Botany, 43: 297–313.
31- Zhang P., Senge M., and Dai Y. 2016. Effects of salinity stress on growth, yield, fruit quality and water use efficiency of tomato under hydroponics system. Reviews in Agricultural Science, 4: 46-55.
32- Zong L., Tedeschi A., Xue X., Wang T., Menenti M., and Huang C. 2011. Effect of different irrigation water salinities on some yield and quality components of two field-grown Cucurbit species. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 35: 297-307.

Journal of Horticultural Science
Vol. 32, No.3, Fall 2018, P. 429-438
ISSN: 2008 - 4730

نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۲، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۷، ص. ۴۳۸-۴۲۹
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Effect of Salinity Stress on Yield and Yield Components of Three Iranian Cantaloupe Masses

K. Arabsalmani[1]**-A. H. Jalali**[2]**- P. Jafari**[3]***

Received: 02-09-2017
Accepted: 29-08-2018

Introduction: *Cucumis melo* L. is one of the most important horticultural products in Iran. According to some reports from the third millennium BC, it has been under cultivation in. High nutritional value and high vitamin A, vitamin C, calcium, potassium, magnesium and iron have made it to be a valuable fruit. According to the environmental conditions and cultivar, melon flowering began 30-60 days after planting and 30-70 days after pollination, the product can be harvested. Immature melon is tasteless and towards maturity, its sweetness increases. From the economic point of view, the minimum acceptable sweetness of melon's cultivars is 9% in terms of the total amount of fruit-soluble solids, but according to the vendors, this number should be 11% or more. The arid and semi-arid regions of the world are the main habitat for such products as melon and salinity stress as an integral part of these areas is an important factor for decreasing yield. The effect of salinity stress in melon's reproductive stage is somewhat more complex than other products, because some reports indicated a significant decrease in yield, number of fruit and weight of melon fruits in salinities greater than 2 dS m^{-1} and even some researchers determine the threshold of tolerance of 1 dS m^{-1}. The present study was conducted to investigate the effect of two salinity treatments on yield and yield components of three melon cultivars in Varamin province.

Materials and Methods: This research was carried out in 2013 using split plot design in a randomized complete block design with three replications in Varamin Agricultural Center located in 45 km Southeast East of Tehran (35 ° 35 ', 19', 51 ', 39') 1000 meters above sea level. Prior to the experiment, the first step was to prepare the soil including deep plowing and disc. The main plots consisted of irrigation water salinity treatments at 8 dS m^{-1} (prepared from the Ishraq area) and 2 dS m^{-1} (prepared from the Khaveh station). The subplots consisted of 3 Cantaloupe masses, including Semsoori Varamin, Green Tile of Mashhad and Magasie Neishabur. The soil of the place-tested sandy loam and the amounts of organic matter (in percent), acidity and salinity (in dS m-1) were 0.95, 7.5 and 2.1 respectively. Based on the soil test, 100 kg ha^{-1} phosphorus (triple superphosphate) and 150 kg ha^{-1} potassium (as potassium sulfate) and 150 kg ha^{-1} nitrogen fertilizer (urea before and after flowering) were added to the ground the experiment. The cultivation date was selected May 5th. The length and diameter of the flesh with the ruler and the percentage of fruit-soluble solids were measured using a refractometer based on 10 fruits, and then the mean of the obtained numbers was taken as the final value. Before harvest, the average number of fruits per plant and average fruit weight were measured and recorded based on the performance of sub plots and the middle lines of each plot. All soil and vegetation tests were carried out in the laboratory of the Soil and Water Research Department of Varamin Agricultural Research Center. Statistical analysis was performed using SAS software and the meanings were compared with Duncan's method (5%).

Results and Discussion: The effect of interaction of salinity and genotype on the length of the fruit (at 1% level) and on the traits of seed cavity thickness, percentage of soluble solids, fruit meal diameter, fruit weight and fresh yield (at 5% level) were statistically significant. In salinity 8 dS m^{-1} compared to 2 dS m^{-1}, the fresh yield of Semsuri Varamin, Green Tile of Mashhad and Magase Neishabur decreased by 32.7, 45.6 and 80%, respectively. Salinity stress can increase the percentage of non-marketable fruits by reducing the weight of fruits, and it is reported in salinity of 8 dS m^{-1}, which is a 56% decrease in marketable yield. The highest reduction in fruit weight and number of fruits per plant were related to the two mass of Magase Neishabur (average weight 540 g) and Green Tile of Mashhad (average number of 1.23 fruit per plant), respectively. Similarly, in a research with a salinity increase of 2.41 dS m^{-1} to 12.6 dS m^{-1}, yields dropped from 37 t ha^{-1} to 28 t ha^{-1}, mainly due to the reduction in the number of fruits. The length of fruits in three populations of Semsuri Varamin, Green Tile of Mashhad and Magase Neishabur in the salinity of 8 dS m^{-1} compared to 2 dS m^{-1} decreased by 25, 30 and 45%, respectively. Increasing salinity from 3 to 5 dS m^{-1} caused a significant decrease in fruit length in products such

1- Research Trainer, Greenhouse Cultivation Research Department, Tehran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Varamin, Iran
2 and 3- Assistant Professor and Research Trainer, Horticulture Crops Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran
(*- Corresponding Author Email: peimanjafari@yahoo.com)

as cucumber (equivalent to 25%). Increasing the percentage of fruit solids in salinity of 8 dS m^{-1}compared to 2 dS m^{-1} treatment, was 5.8, 1.75 and 1.5 times, respectively, in the Magase Neishabur, Green Tile of Mashhad and Semsuri masses. In a study in which the effect of different treatments on salinity was investigated on the percentage of soluble fruit solids, increasing salinity from 2 to 8 dS m^{-1} increased the percentage of soluble solids from 7.6 to 10.5 percent.

Keywords: Fruit soluble solids, Fresh yield, Fruit weight