مجله علوم باغبانی ایران
دوره ۴۳، شماره ۴، ۱۳۹۱ (۴۱۰-۴۰۳)

اثر تنش آبی بر عملکرد و برخی خصوصیات کیفی سه ژنوتیپ دستنبو و طالبی ایران

نجمه زینلی[۱]، مجتبی دلشاد[۲*]، عبدالکریم کاشی[۳] و کمال الدین حق بین[۴]
۱، ۲، ۳، دانشجوی سابق دکتری، دانشیار و استاد پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۴، استادیار پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری تهران
(تاریخ دریافت: ۹۰/۳/۱۰ - تاریخ تصویب: ۹۰/۹/۱۳)

چکیده

این تحقیق به منظور ارزیابی مقاومت به تنش کم آبی دو ژنوتیپ دستنبوی ایرانی (دستنبوی بیرجند و کرمان) و یک رقم طالبی سمسوری ورامین انجام شد. در این مطالعه، سه سطح آبیاری (شروع آبیاری در پتانسیلهای ماتریک ۵۰-، ۶۵- و ۷۵- سانتی بار) مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج نشان داد که اثرتنش آبی بر عملکرد، سفتی بافت میوه، میزان قندهای گلوکز، فروکتوز و ساکاروز میوه و همچنین محتوای پرولین برگ گیاهان معنی دار می باشد. شروع آبیاری در پتانسیل ماتریک ۶۵- سانتی بار، کاهش معنی داری در عملکرد و اجزای آن ایجاد نکرد و از این رو می توان آن را نوعی تنش آبی تعدیل یافته برای این گیاهان به حساب آورد. اثر متقابل بین تنش آبی و ژنوتیپ بر متوسط وزن میوه و میزان مواد جامد محلول معنی دار بود. در مورد این دو صفت، طالبی سمسوری در مقایسه با دو ژنوتیپ دستنبو نسبت به سطوح مختلف تنش آبی واکنش بیشتری نشان داد. تنش آبی تعدیل یافته، اثر مثبت بر میزان قند میوه (گلوکز، فروکتوز و ساکاروز) داشت. در مجموع در شرایط مشابه این آزمایش می توان از طریق اعمال تنش آبی کنترل شده، بدون کاهش عملکرد معنی دار، باعث افزایش کیفیت میوه ها از نظر میزان مواد جامد محلول شد.

واژه های کلیدی: **پتانسیل ماتریک، پرولین، تنش آبی تعدیل یافته**

مقدمه

تنشهای غیر زنده اثرات مختلفی بر خصوصیات کمی و کیفی میوه ها و سبزیها دارند. برای اثبات بهتر این موضوع که کیفیت و ارزش غذایی میوه ها و سبزیها می تواند تحت تنشهای معتدل و ملایم بهبود یابند، تحقیقات بیشتری نیاز است. ملونها از سبزیهای میوه ای مهم در اکثر کشورهای جهان محسوب می شوند و بعلت قدرت سازگاری بالا در اکثر مناطق جهان کشت و کار می شوند. میوه این گیاهان به علت شیرین، آبدار و در برخی موارد معطربودن گوشتشان مصرف می شود. معمولا در ملونها تجمع اولیه گلوکز و فروکتوز و جانشین شدن آنها بوسیله ساکاروز در جریان نمو و رسیدن میوه رخ می دهد (Mutton et al., 1981). تنشهای محیطی می توانند الگوی تجمع قند و در نتیجه فرایند رسیدن و کیفیت میوه را تحت تاثیر قرار دهند. اینگونه تنشها قادرند برخی تنظیم کننده های اسمزی را در اندامهای مختلف گیاهان تغییر دهند. این تغییرات گاهی به عنوان شاخصهای ارزیابی سطح تنش مورد استفاده قرار می گیرند. گزارش شده است که پرولین آزاد می تواند در بسیاری از گیاهان در پاسخ به برخی تنشهای محیطی تجمع یابد و این موضوع که تحت تنشهای آبی و شوری، پرولین می تواند مکانیسمهای دفاعی و سازگار کننده ای

* نویسنده مسئول: مجتبی دلشاد تلفن:۰۹۱۲۲۶۰۳۲۱۵ E-mail:delshad@ut.ac.ir

را بر علیه مشکلات اسمزی از طریق عمل فاکتورهای سازگار کننده به کار گیرد به خوبی به اثبات رسیده است (Heuer, 1999). به دلیل کمبود ریزشهای جوی و نامناسب بودن پراکنش زمانی و مکانی آن در ایران، کشور ما در زمره کشورهای خشک و نیمه خشک جهان قرار دارد. از آنجا که در اغلب نقاط جهان و از جمله در ایران، ملونها عمدتا در نواحی گرم و خشک (حاشیه کویر) مورد کشت و کار قرار می گیرند و در این مناطق چالش اصلی بر سر محدودیت آب مناسب برای کشاورزی است و ضمنا آب در دسترس کشاورزان تابع نوعی سهمیه بندی و گردش خاص منطقه ای می باشد، احتمال وقوع انواع تنش از جمله تنشهای کم آبی (جزیی یا شدید) در کشت و پرورش این گیاهان نسبتا بالااست. این موضوع در کشتهای دیم بیشتر به چشم می خورد. از این جهت، مطالعه و شناخت ارقام و توده های متحمل و راهکارهای بهبود مدیریت آب ضروری به نظر می رسد. مرور منابع علمی نشان می دهد که علیرغم اهمیت نسبی ملونها در بین سبزیهای میوه ای، تحقیقات جامعی درمورد نحوه تاثیر تنشهای کم آبی بر عملکرد و کیفیت میوه آنها انجام نشده است. لذا در این تحقیق تلاش شده است تا این موضوع در برخی محصولات این گروه از سبزیها که کمتر مورد مطالعه قرار گرفته اند، مورد بررسی و تعمق بیشتری قرار گیرد. در حقیقت، با وجود خسارتهایی که هر ساله بر اثر تنشهای محیطی نظیر خشکی متوجه تولیدات کشاورزی کشور می شود، حجم تحقیقات درباره مکانیسمهای سازگاری یا واکنش گیاهان در مقابل تنشها کافی بنظر نمی رسد.

مواد و و روش ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۸ در مزرعه آزمایشی ایستگاه تحقیقات باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل سه سطح آبیاری مختلف بمنظور اعمال تنش آبی (در سه نقطه شروع آبیاری در پتانسیلهای ماتریک ۵۰- (شاهد)، ۶۵- و ۷۵- سانتی بار) و سه ژنوتیپ از ملونها شامل یک رقم طالبی سمسوری ورامین (*Cucumis melo* var. *reticulatus* cv. Samsoury) و دو ژنوتیپ محلی از دستنبوهای شهرستانهای کرمان و بیرجند (*Cucumis melo* var. *dudaim* (Kerman and Birjand)) بودند. تیمار شروع آبیاری در پتانسیل ماتریک ۵۰- سانتی بار از این رو بعنوان شاهد در نظر گرفته شد که آزمایش های اولیه نشان دادند در دور آبیاری رایج برای این گیاهان (هر هشت روز یکبار) با توجه به نوع خاک مزرعه، میزان پتانسیل ماتریک به مقادیر کمتر از ۵۰- سانتی بار تنزل نمی یافت.

جهت تنظیم تیمارهای آبیاری از تانسیومترهای مدل (IRROMETER COMPANY, Inc. P.O. U.S.A) استفاده شد. به منظور نصب تانسیومترها، چاهکهایی به اندازه قطر تانسیومتر حفر گردید و داخل چاهک حدود ۴ سانتیمتر با گل، از جنس خاک نرم زمین پر شد و سپس سه تانسیومتر مشابه را در عمق ۳۵ سانتی‌متری خاک و در سه نقطه با فواصل مناسب از یکدیگر درون این چاهکها قرار دادیم. لازم به ذکر است که در زمان اعمال تنش کم‌آبی، بارندگی وجود نداشت. اعمال این تیمارها از زمان ظهور اولین میوه ها آغاز شد و تا زمان برداشت ادامه یافت. همچنین این آزمایش در قالب طرح کرتهای خردشده و در سه تکرار طراحی شد. سه سطح آبیاری بعنوان کرتهای اصلی و سه ژنوتیپ ملون بعنوان کرتهای فرعی در نظر گرفته شدند. در هر کرت سه پشته، و هر پشته ۶ متر طول و ۷۵ سانتی متر عرض داشت. بذور گیاهان تنها در یک طرف پشته ها کشت شدند و فاصله بین گیاهان روی ردیفها ۵۰ سانتی متر بود. کلیه عملیات داشت از قبیل حذف علفهای هرز و مراقبتهای لازم طبق روشهای معمول انجام شد.

اندازه گیری صفات

عملکرد

داده های مربوط به شاخصهای عملکرد شامل تعداد میوه در هر گیاه، متوسط وزن میوه و عملکرد کل برای همه تیمارها ثبت گردید.

سفتی بافت میوه

استحکام بافت مزوکارپ میوه ها به عنوان فاکتور سفتی ارزیابی شد. یک نمونه استوانه ای شکل از اپیدرم داخلی گوشت میوه به سمت حفره بذر با طول ۲ سانتیمتر و قطر ۱۵ میلیمترتهیه شد و میزان سفتی با

استفاده از پنترومتر دارای سوزن با قطر ۵ میلیمتر و مدل Mc- Cornic-F 327 اندازه گیری شد. دو قرائت از هر نمونه و در سه تکرار برای کلیه تیمارها انجام شد و میانگین ها محاسبه شدند.

میزان مواد جامد محلول

اندازه گیری این صفت با استفاده از رفرکتومتر دستی مدل Bellingham_Stanley انجام شد و نتایج بصورت درصد مواد جامد محلول نمایش داده شده اند.

آنالیز قندها

عصاره اتانولی بافت مزوکارپ گوشت میوه ها در دو مرحله نمو میوه شامل مرحله نارس و رسیده یعنی ۳۰ و ۴۵ روز پس از شکوفایی گلها، برای اندازه گیری ساکاروز، گلوکز و فروکتوز تهیه و آنالیز قندها با دستگاه HPLC و به روش (Brown & Huber, 1987) صورت گرفت.

محتوای پرولین برگها

پرولین آزاد موجود در برگهای هر سه ژنوتیپ به روش (Bates et al., 1973) استخراج و اندازه گیری شد. در این روش بطور خلاصه، ۸۰۰ میلی گرم از بافت برگ گیاه با استفاده از نیتروژن مایع منجمد و با هاون دستی بصورت پودر در آمد و با ۵ میلی لیتر اسید سولفوسالیسیلیک ۳٪ مخلوط شد. این مخلوط بمدت ۱۵ دقیقه ودر g ۸۰۰۰ سانتریفیوژ گردید. سپس پلت تشکیل شده مجددا با ۱۰ میلی لیتر اسید سولفوسالیسیلیک مخلوط و سانتریفیوژ شد و فاز رویی جهت سنجش میزان پرولین و به روش قرائت میزان جذب با اسپکتروفوتومتر استفاده شد.

شاخص سطح برگ

این شاخص با استفاده از فرمول زیرمحاسبه گردید:

سطح مخصوص برگ × وزن خشک کل برگ

سطح زمین احاطه شده توسط گیاه

تجزیه آماری

داده های این آزمایش با استفاده از نرم افزار SAS 9.1 و براساس طرح کرتهای خرد شده تجزیه و میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن طبقه بندی شدند.

نتایج

عملکرد محصول

از نظر این صفت، تفاوت معنی داری بین تیمار شاهد (شروع آبیاری در پتانسیل ماتریک ۵۰- سانتی بار) و تیمار با پتانسیل ماتریک ۶۵- سانتی بار دیده نشد، در حالی که در تیمار با پتانسیل ماتریک ۷۵- سانتی بار، عملکرد محصول به طور معنی داری کاهش یافت (جدول ۱). تفاوت معنی داری بین سه ژنوتیپ نیز از نظر عملکرد محصول مشاهده شد. اثرات متقابل بین سطوح تنش کم آبی و ژنوتیپ معنی دار نبود.

جدول ۱- اثرات سطوح مختلف آبیاری بر عملکرد، تعداد میوه در هر بوته و میزان پرولین در طالبی سمسوری و دستنبوهای کرمان و بیرجند

سطوح آبیاری بر پایه پتانسیل ماتریک (سانتی بار)	عملکرد محصول (تن بر هکتار)	تعداد میوه در هر بوته	میزان پرولین (میکرومول بر گرم وزن تازه)
-۵۰	۳۰.۳۸ a	۵.۲ a	۰.۱۸a
-۶۵	۲۸.۸۴ a	۵.۱ a	۰.۲۱ b
-۷۵	۲۲.۵۷ b	۴.۷۱ b	۰.۲۶ c

میانگین ها با حروف مختلف تغییرات معنی دار را طبق آزمون دانکن نشان می دهند.

تعداد میوه در گیاه

نتایج تجزیه واریانس داده های حاصل از آزمایش نشان داد که اثر تیمارهای تنش کم آبی بر تعداد میوه تولید شده در هر بوته در سطح احتمال ۵٪ معنی دار است. بیشترین تعداد میوه در هر بوته در تیمار شروع آبیاری در پتانسیل ماتریک ۵۰- و کمترین آن در ۷۵- سانتی بار به دست آمد (جدول ۱). تفاوت بین ژنوتیپهای مورد استفاده در این آزمایش از نظر این

صفت، در سطح احتمال ۵٪ معنی دار گردید. از بین ژنوتیپها، بیشترین تعداد میوه در هر بوته برای دستنبوی کرمان و کمترین آن برای طالبی سمسوری مشاهده شد (جدول ۲). در مورد این صفت، اثرات متقابل بین سطوح تنش کم آبی و ژنوتیپ معنی دار نبود .

متوسط وزن میوه

در این آزمایش، اثر سطوح مختلف تنش کم آبی و اثر ژنوتیپ به تنهایی بر متوسط وزن میوه معنی دار نبود، اما اثرات معنی دار متقابلی بین ژنوتیپها و سطوح مختلف آبیاری (تنش کم آبی) از نظر این خصوصیت به دست آمد. بیشترین وزن متوسط میوه (۱۰۷۱ گرم) برای تیمار با سطح پتانسیل ماتریک ۵۰- سانتی بار و برای گیـــاه طالبی سمســـوری و کمترین آن (۲۶۰ گرم) برای تیمـــار ۷۵- سانتی بار برای دستنبوی کرمان حاصل شد.

جدول ۲- اثرات ژنوتیپ برعملکرد، تعداد میوه در گیاه، سفتی گوشت میوه، شاخص سطح برگ و میزان پرولین برگ.

ژنوتیپ	تعداد میوه در گیاه	عملکرد محصول (تن در هکتار)	سفتی گوشت میوه(N^o)	شاخص سطح برگ	پرولین (میکرومول بر گرم وزن تازه)
سمسوری	۲.۶۶a	۳۹.۱ a	۱۲.۳ b	۲.۲۳ a	۰.۲۲ b
دستنبوی بیرجند	۵.۰ b	۲۱.۹ b	۱۳.۷ ab	۱.۰ b	۰.۱۸ c
دستنبوی کرمان	۶.۴ c	۲۰.۱ b	۱۴.۴ a	۰.۸ c	۰.۲۴ a

میانگین ها با حروف مختلف تغییرات معنی دار را طبق آزمون دانکن در سطح احتمال ۱ درصد نشان می دهند.

مواد جامد محلول

اثر سطوح مختلف آبیاری بر میزان مواد جامد محلول معنی دار نبود، همچنین اثر ژنوتیپ نیز بر این صفت معنی دار نشد، اما اثرات متقابل بین سطوح مختلف آبیاری و ژنوتیپها از نظر کل مواد جـــامد محلول معنی دار شد. بیشترین مقدار مواد جامد محلول (۱۰/۰۱٪) درتیمار شروع آبیاری در پتانسیل ماتریک ۷۵- سانتی بار برای طالبی سمسوری، و کمترین میزان (۵/۸٪) در پتانسیل ماتریک ۵۰- سانتی بار برای دستنبوی کرمان به دست آمد (جدول ۳).

جدول ۳ اثرات متقابل ژنوتیپ و سطوح مختلف تنش بر وزن متوسط و میزان مواد جامد محلول

ژنوتیپ	نقطه شروع آبیاری در پتانسیل ماتریک (سانتی بار)	متوسط وزن میوه (گرم)	مواد جامد محلول (^oB)
سمسوری	- ۵۰	۱۰۷۱ a	۹.۳ a
	-۶۵	۹۳۵ ab	۹.۶ ab
	-۷۵	۸۷۳ bc	۱۰.۱ bc
دستنبوی بیرجند	-۵۰	۴۶۲ d	۶.۸ d
	-۶۵	۴۰۱ cd	۷.۰ de
	-۷۵	۳۳۸ d	۷.۲ e
دستنبوی کرمان	-۵۰	۳۱۳ de	۵.۸ ef
	-۶۵	۳۱۰ de	۶.۳ ef
	-۷۵	۲۶۰ e	۶.۴ f

میانگین ها با حروف مختلف تغییرات معنی دار را طبق آزمون دانکن در سطح احتمال ۱ درصد نشان می دهند.

قندهای فروکتوز، گلوکز و ساکاروز در میوه

طبق نتایج جدول ۴، روند تجمع قندها در میوه های هر سه ژنوتیپ، تفاوتهای معنی داری را بین سطوح مختلف تنش آبی در سطح احتمال ۱٪ نشان داد. همچنین اثر ژنوتیپ نیز بر میزان این سه قند در این آزمایش در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود. اثرات متقابل بین سطوح تنش آبی و ژنوتیپ بر این صفت معنی دار نبود. مقایسه بین تیمارها در مورد میزان این

قندها یکبار در زمان ۳۰ روزگی (میوه های نارس) و بار دیگر در زمان ۴۵ روزگی پس از شکوفایی کامل گلها (میوه های رسیده) صورت گرفت. بیشترین میزان قندها در میوه های تحت تیمار تنش آبی با نقطه شروع آبیاری درپتانسیل ماتریک ۷۵- سانتی بار و کمترین در تیمار شاهد (۵۰- سانتی بار) به دست آمد. در آزمایش ما، در تیمار شاهد (شروع آبیاری در پتانسیل ماتریک ۵۰- سانتی بار) غلظت گلوکز ۱۵/۹۰ و غلظت فروکتوز ۱۶/۴۵ گرم بر کیلوگرم وزن تازه میوه در شروع مراحل رسیدن یعنی ۳۰ روز پس از شکوفایی کامل گلها بود. از این تاریخ به بعد مقادیر این دو مونوساکارید رو به کاهش گذاشت، بطوریکه در۴۵ روز پس از شکوفایی کامل گلها، میزان گلوکز به ۱۳/۹۷ و فروکتوز به ۱۵/۱۰ گرم بر کیلوگرم وزن تازه میوه در آبیاری شاهد رسیده بود.

جدول ۴- تغییر در میزان قندها (گرم بر کیلوگرم وزن تازه میوه) در طول رسیدن میوه

	سطوح مختلف تنش آبی (شروع آبیاری در پتانسیل ماتریک)		میوه های رسیده			میوه های نارس	
		ساکاروز	فروکتوز	گلوکز	ساکارز	فروکتوز	گلوکز
طالبی سمسوری	۵۰- سانتی بار	۶۵.۱۴c	۱۵.۱۰bc	۱۳.۹۷b	۸.۲۵b	۱۶.۴۵bc	۱۵.۹۰b
	۶۵- سانتی بار	۷۴.۷۸ b	۱۵.۴۵ab	۱۴.۵۵ab	۸.۷۵ab	۱۸.۲۸ab	۱۷.۲۵ab
	۷۵- سانتی بار	۸۱.۱۵a	۱۵.۹۰a	۱۴.۹۰a	۹.۱۲a	۱۹ .۰۰a	۱۹.۸۶a
دستنبوی بیرجند	۵۰- سانتی بار	۴۵.۲۵ef	۱۱.۵۵d	۱۰.۱۶e	۳.۳۳e	۱۴.۵۴cd	۱۳.۱۰cd
	۶۵- سانتی بار	۵۴.۳۵de	۱۲.۰۰cd	۱۱.۲۸cd	۴.۵۴d	۱۵.۹۰c	۱۳.۹۵c
	۷۵- سانتی بار	۵۶.۵۰d	۱۲.۷۰c	۱۱.۲۵cd	۴.۸۰d	۱۷.۹۰b	۱۵.۲۰b
دستنبوی کرمان	۵۰- سانتی بار	۴۳.۱۴f	۱۰.۷۵ef	۹.۰۵f	۵.۳۵cd	۱۳.۰۰d	۱۱.۷۵de
	۶۵- سانتی بار	۴۹.۷۸e	۱۰.۹۳e	۱۰.۸۹d	۵.۵۰cd	۱۴.۴۴cd	۱۲.۴۵d
	۷۵- سانتی بار	۵۶.۱۲d	۱۱.۸۴cd	۱۱.۷۰c	۱۱.۷۰c	۱۶.۲۰bc	۱۴.۹۰b

میانگین ها با حروف مختلف تغییرات معنی دار را طبق آزمون دانکن در سطح احتمال ۱ درصد نشان می دهند. اعداد میانگین سه تکرار میباشند.

بیشترین میزان قندهای گلوکز و فروکتوز در هر دو زمان ۳۰ (میوه های نارس) و ۴۵ روز پس از شکوفایی کامل (میوه های رسیده) در شدیدترین تیمار تنش آبی با شروع آبیاری در پتانسیل ماتریک ۷۵- سانتی بار و کمترین این میزان در تیمار شاهد به دست آمد. در طالبی سمسوری به موازات افزایش سطح تنش آبی از پتانسیل ماتریک ۵۰- سانتی بار به پتانسیل ماتریک ۷۵- سانتی بار میزان ساکاروز نیز در هر دو مورد میوه های نارس و میوه های رسیده افزایش یافت با این تفاوت که غلظت این قند در شدیدترین سطح تنش (شروع آبیاری در پتانسیل ماتریک ۷۵- سانتی بار) از میزان ناچیز ۹/۱۲ گرم بر کیلوگرم وزن تازه میوه در میوه های نارس به میزان ۸۱/۱۵ گرم بر کیلوگرم وزن تازه در میوه های رسیده افزایش یافت و همین روند رو به افزایش در مورد هر دو ژنوتیپ دستنبو نیز وجود داشت.

سفتی گوشت میوه

این صفت تحت تاثیر سطوح مختلف آبیاری تفاوت معنی داری نشان نداد، اما اثر ژنوتیپ بر آن معنی دار بود. بیشترین استحکام مزوکارپ (۴/۱۴٪) در دستنبوی کرمان و کمترین آن برای طالبی سمسوری (۳/۱۲٪) به دست آمد. اثرات متقابل بین تیمارها در مورد این صفت معنی دار نبود (جدول ۳).

میزان پرولین برگها

اثر سطوح مختلف تنش در مورد این صفت در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود، اثر ژنوتیپ نیز بر این صفت در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود. اثرات متقابل بین سطوح تنش و ژنوتیپ بر میزان پرولین برگ این

گیاهان معنی دار نبود. تفاوتهای قابل ملاحظه ای در کل میزان پرولین برگ گیاهان تحت سطوح مختلف تنش کم آبی در هر دو سطح شروع آبیاری در پتانسیلهای ماتریک ۶۵- و ۷۵- سانتی بار در مقایسه با شاهد با پتانسیل ماتریک ۵۰- سانتی بار مشاهده شد. میزان پرولین آزاد به طور معنی داری در تیمار با پتانسیل ماتریک ۷۵- سانتی بار، در مقایسه با سایر تیمارها بالاتر بود. کمترین میزان پرولین در برگ گیاهان تحت آبیاری شاهد با نقطه شروع آبیاری در پتانسیل ماتریک ۵۰- سانتی بار مشاهده شد. در مورد اثر ژنوتیپ نیز بر میزان پرولین برگ، بیشترین این مقدار در مورد دستنبوی کرمان و کمترین آن در دستنبوی بیرجند اندازه گیری شد (جداول ۱و ۳).

شاخص سطح برگ

اثرات تنش کم آبی بر شاخص سطح برگ معنی دار نشد، اما بین ژنوتیپها تفاوت معنی داری از نظر این صفت در سطح احتمال ۱٪ بدست آمد. همانطور که در جدول ۳ مشاهده می شود بیشترین شاخص سطح برگ برای طالبی سمسوری و کمترین آن برای دستنبوی کرمان به دست آمد. اثرات متقابل بین سطوح مختلف تنش و ژنوتیپ معنی دار نبود.

بحث

خصوصیات کیفی نقش حیاتی را در پذیرش و بازارپسندی میوه ملونها بازی می کنند. قندها پارامتر اصلی در ارزیابی اجزای کیفیت و بازارپسندی میوه می باشند، فاکتورهای ژنتیکی و محیطی ترکیب کمی و کیفی اجزای قندی را از طریق تنظیم فعالیت آنزیمهای دخیل در فرایندهای سنتز و تجزیه، کنترل می کنند (Lester & Dunlap, 1985). تفاوتهای معنی داری بین طالبی سمسوری و دو ژنوتیپ دستنبو از نظر ترکیب، سفتی بافت، رنگ گوشت و پوست وجود داشت.

نتایج ما نشان داد که مقادیر گلوکز و فروکتوز برای این ژنوتیپها با گذشت روزهای پس از شکوفایی کامل گلها و رسیدن میوه کاهش و مقدار ساکاروز نهایی آنها افزایش یافت و این نتایج مشابه نتایج به دست آمده توسط سایر محققان برای خربزه بود (Bianco & Pratt, 1977).

در مراحل اولیه رشد، مقادیر گلوکز و فروکتوز بالا بود و این قندها در میزان نسبتا مشابهی قرار داشتند. ولی با رسیدن به روز ۴۵پس از شکوفایی کامل که میوه ها در مرحله رسیدن بودند، محتوای ساکاروز میوه ها افزایش یافت و غلظت دو مونوساکارید رو به کاهش گذاشت. ساکاروز ممکن است از قندهای مونوساکارید ذکر شده در بالا تشکیل شود. کربوهیدراتهای مختلف موجود درسایر اندامهای گیاه تجزیه می شوند و این فرایند همراه با سنتز ساکاروز در ناحیه دمبرگ گیاه اتفاق می افتد. گالاکتوز، رافینوز و استاکیوز ممکن است به میوه ها منتقل شوند و در واقع ساکاروز، قند نهایی تجمع یافته در گیاه خواهد بود. این تغییرات در ترکیب قندها با یافته های منتشر شده در نتیجه آزمایش و کار بر روی ارقام مختلف ملونها مطابقت دارد (Schaffer et al., 1987). در واقع غلظت ساکاروز تا روز ۳۰ پس از شکوفایی کامل، در حداقل بود، اما پس از این زمان، افزایش سریع و قابل توجهی در روز ۴۵ پس از شکوفایی رخ داد. محققان گزارش کرده اند که تجمع ساکاروز در میوه رسیده، به فعالیت آنزیم های متابولیز کننده ساکاروز (اسید اینورتاز، ساکاروز سنتاز و ساکاروز فسفات سنتاز) مربوط است.

در میوه های نارس، گلوکز و فروکتوز تنها قندهای محلول در هر دو قسمت سبز و نارنجی گوشت میوه بودند (جدول ۴). افزایش سریع در مقادیر مواد جامد محلول در طول بلوغ و رسیدن میوه، منجر به افزایش قندهای محلول بخصوص ساکاروز می شود (Bianco & pratt, 1977). این تجمع سریع در گوشت میوه با افزایش فعالیت ساکاروز فسفات سنتاز و کاهش فعالیت اسید اینورتاز مرتبط است (Ranwala et al., 1991). غلظت قند به موازات رسیدن میوه ها و افزایش سن آنها افزایش یافت و این با نتایج آزمایش سایر محققین در این زمینه نیز مطابقت دارد.

اکثر محققین همبستگی بالایی را بین تجمع قندهای محلول (گلوکز، فروکتوز و ساکاروز) و میزان تحمل به تنش خشکی در گیاهان گزارش نموده اند. در واقع در جریان تنشهای خشکی و رطوبتی، قندها نقش حفاظتی برای گیاهان دارند. گروههای هیدروکسیل قندها جانشین آب غشاهای سلول و پروتئینها شده تا

واکنشهای آبدوستی سلولها حفظ شوند (Leopold, 1994). علاوه بر نقش قندها در تنظیم اسمزی و حفاظت گیاه در برابر شرایط تنش خشکی، افزایش تولید آمینواسیدهایی چون پرولین نیز باعث تنظیم فشار اسمزی، کاهش هدررفت آب از سلول، حفظ آماس سلولی و حفاظت سیستمهای غشایی می شود (Morgan, 1984). بهبود خصوصیات کیفی نتیجه تجمع خودبخود یونها و ترکیبات آلی است که به منظور ایجاد تعادل با اجزای اسموتیک تنش کم آبی می باشد. تولید و تجمع قندها در قسمتهای مختلف یک راهکار بسیار مهم در جهت سازگاری گیاه با مشکلات اسموتیکی ایجاد شده تحت تاثیر تنشهای خشکی و شوری (Serrano, 1996) که میتواند توضیحی برای مشاهده بالا بودن مواد جامد محلول در میوه های این سه ژنوتیپ باشد. انتقال مواد فتوسنتزی تحت تاثیر تنش خشکی قرار می گیرد و موجب اشباع شدن برگها از این مواد می شود که بدینوسیله فتوسنتز را محدود می کند. از سویی دیگر در آزمایش ما، اگرچه سطح برگ به طور معنی دار تحت تاثیر سطوح مختلف تنش قرار نگرفت، اما ممکن است تنش کم آبی اعمال شده، پیری برگ را تسریع نموده و از این طریق میزان تولید را بسیار بیشتر از آنچه به علت اثرات ناشی از کاهش شدت فتوسنتز خالص تقلیل می یابد، کاهش دهد(Kafi, 2009) . این موضوع تا حدی می تواند توجیه کننده کاهش عملکرد ناشی از تنش خشکی در تیمار با پتانسیل ماتریک ۷۵- سانتی بار در هر سه ژنوتیپ استفاده شده در این آزمایش باشد.

نتیجه گیری

بطور کلی هر سه ژنوتیپ ملون در شرایطی مشابه با شرایط این آزمایش از نظر خاک و اقلیم می توانند با آبیاری بر اساس پتانسیل ماتریک ۶۵- سانتی بار همانند آبیاری بر پایه پتانسیل ماتریک ۵۰- سانتی بار، بدون هیچ گونه کاهش معنی داری در عملکرد آبیاری شوند و همانگونه که نتایج این تحقیق نشان داد، نه تنها عملکرد و اجزای آن در سطح آبیاری ۶۵- سانتی بار نسبت به ۵۰- سانتی بار کاهش معنی داری نداشتند، بلکه میزان مواد جامد محلول و قندهای میوه هم در این سطح آبیاری تا حدود زیادی بهبود یافتند.

سپاسگزاری

با سپاس فراوان از آقای مهندس سعید ایلخانی که با همکاری صادقانه خود در کلیه بخشهای اجرایی این طرح ما را یاری نمودند.

REFERENCES

1. Bates, L.E., Waldren, R. & Teare, I. (1973). Rapid determination of free proline for water stress studies. *Plant and Soil*, 39, 205–207.
2. Bianco, V. V., & Pratt, H. K. (1977). Compositional changes in muskmelons during development and in response to ethylene treatment. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 102(2), 127–133.
3. Brown, C. & Huber, S. (1987). Photosynthesis, reserve mobilization and enzymes of sucrose metabolism in soybean (Glycine max) cotyledons. *Plant Physiology*, 70, 537-543.
4. Heuer, B. (1999). Osmoregulatory role *of proline in plants exposed to environmental stresses.* Handbook of plant and stress. CRC press, second edition. Pages 675-695.
5. Kafi, M., Borzoee, M., Salehi, M., Kamandi, K., Masoumi, A. & Nabati, J. (2009). *Physiology of environmental stresses in plants.* Jahad-e- daneshghahi publication. 502 p.
6. Leopold, A. C., Sun, W. Q. & Bernal lugo, L. (1994). The glassy state in seeds: analysis and function. *Seed Science Research*, 4, 267-274.
7. Lester, G. and JR Dunlap. (1985). Physiological changes during development and ripening of 'Perlita' muskmelon fruits. *Horticultural Science*, 26, 323-331.
8. Morgan, J. (1984). Osmoregulation and water stress in higher plants. *Annual Review of Plant physiology*, 35, 299-319.
9. Mutton, L. L., Cullis, B. R., & Blakeney, A. B. (1981). The objective definition of eating
10. quality in rockmelon (Cucumis melo). *Journal of Science and Food Agriculture*, 32, 385-391.
11. Pratt, HK. (1971). *Melons. In AC Hulme, ed, The Biochemistry of Fruits and Their Products*, Academic Press, New York, 2, 207-232.
12. Ranwala, A., Iwanami SS. & Masuda. H. (1991). Acid and neutral invertases in the mesocarp of developing muskmelon (*Cucumis melo* L. cv. Prince) fruit. *Plant Physiology*, 96, 881-886.

13. Schaffer, A., Aloni, B. & Fogelman. E. (1987). Sucrose metabolism and accumulation in developing fruit of Cucumis. *Phytochemistry*, 26, 1883-1887.
14. Serrano, R. 1996. Salt tolerance in plants and microorganisms: Toxicity targets and defense responses. *International Review Of Cytology*, 165, 1-51.
15. Zhao, Z. Z., Zhang, Sh.L., Xu, Ch.J., Cheng, K.S., & Liu, Sh. T. (2001). Roles of sucrose-metabolizing enzymes in accumulation of sugars in Satsuma mandarin fruit. *Acta Hortculturae*,28 (2), 112-118.