تأثیر الگوی کشت بر عملکرد و کیفیت میوه دو رقم خربزه (*Cucumis melo* L.) در منطقه ورامین

پیمان جعفری و امیرهوشنگ جلالی[۱*]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۶/۲۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱/۱۴)

چکیده

پژوهش حاضر با هدف تعیین مناسب‌ترین فواصل کاشت (بوته و پشته) در روش کشت رایج خربزه در منطقه ورامین برای دست‌یابی به عملکرد زیاد و میوه‌های بازارپسند برنامه‌ریزی گردیده است. آزمایش به‌صورت طرح آماری نواری خرد شده با ۳ تکرار در دو سال در مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین انجام شد. عامل اصلی (عمودی) شامل چهار فاصله بوته روی ردیف (۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ سانتی‌متر) بود که عمود بر هر بلوک به‌صورت تصادفی اعمال شد. عامل افقی شامل دو فاصله بین ردیف (عرض پشته) ۱/۵ و ۳ متر بود که به‌صورت نواری در سرتاسر بلوک‌ها پیاده گردید. عامل فرعی نیز دو رقم خربزه زرد ایوانکی و خاتونی مشهد بود. نتایج دو ساله حاصل از تجزیه آماری صفات مورد بررسی نشان می‌دهد که ارقام مورد بررسی از نظر عملکرد و هم‌چنین درصد مواد جامد محلول در میوه اختلاف معنی‌دار داشته و رقم زرد ایوانکی با داشتن عملکردی معادل ۳۸/۷ تن در هکتار و مواد جامد محلول ۹/۶۸ درصد نسبت به رقم خاتونی برتری داشته است. بیشترین عملکرد میوه، درصد مواد جامد محلول و متوسط وزن میوه برای رقم ایوانکی در الگوی کشت ۳×۰/۸ متر حاصل شد. اما برای رقم خاتونی، می‌توان فاصله بوته‌ها را تا ۶۰ سانتی‌متر کاهش داد. بنابراین الگوی کشت ۳×۰/۶ متر برای این رقم قابل توصیه است. در مجموع، رقم ایوانکی از نظر ویژگی‌های کمی و کیفی عملکرد نسبت به رقم خاتونی برتری داشت.

واژه‌های کلیدی: ویژگی‌های کمی و کیفی، عملکرد میوه، فاصله بوته، مواد جامد محلول

۱. اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: jalali51@ yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

اگرچه خاستگاه اولیه خربزه دقیقاً مشخص نشده، اما اکثر پژوهشگران آن را به عنوان یک گیاه کویری که از آفریقا منشأ گرفته و اولین‌بار ۳۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح به عنوان یک منبع غذایی در مصر و ایران اهلی شده است، می‌شناسند (۸). سطح زیر کشت سالانه خربزه در ایران ۷۶۸۴۴ هکتار است که نزدیک به ۷۰ هزار هکتار آن به کشت آبی با متوسط عملکرد ۱۸ تن در هکتار اختصاص یافته است (۱). تعیین مناسب‌ترین الگوی کشت برای دست‌یابی به حداکثر عملکرد و کیفیت محصولات زراعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. ماینارد و اسکات (۱۰) طی بررسی روی الگوی کشت خربزه در جنوب و شمال هند، با دو فاصله بین ردیف ۱/۵ و ۲/۱ متر و چهار فاصله بوته ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ و ۱۵۰سانتی‌متر روی ردیف، نتیجه گرفتند که عملکرد و تعداد میوه در هکتار با افزایش تعداد بوته‌ها از ۳۰۷۴ تا ۱۰۷۶۴ بوته در هکتار افزایش یافته است. در این پژوهش، عملکرد و تعداد میوه با کاهش فاصله بوته‌ها از ۱۵۰ به ۶۰ سانتی‌متر به‌صورت خطی افزایش یافت.

نرسون (۱۳) طی بررسی‌هایی که روی طالبی در سه تراکم ۰/۵، ۲ و ۸ بوته در مترمربع به منظور تعیین اثر تراکم بوته بر عملکرد محصول و بذر انجام داد نتیجه گرفت که با افزایش جمعیت گیاهی، عملکرد میوه و بذر افزایش یافته است. به‌طوری‌که در سه تراکم ذکر شده، عملکرد میوه به‌ترتیب ۳/۶، ۴/۱ و ۵/۱ کیلوگرم در مترمربع و عملکرد بذر ۳۸، ۵۱ و ۷۳ گرم در مترمربع بوده است. ولی بیشترین تراکم بوته، کمترین عملکرد بازارپسند را به خود اختصاص داد. میوه‌های کوچک غیربازارپسند در تراکم‌های فوق به‌ترتیب ۳۷، ۴۳ و ۷۵ درصد از کل عملکرد را شامل شدند. دوی و گوپالاکریشنان (۴) با بررسی فواصل کشت در خربزه (*Cucumis melo* var. conomon) گزارش کردند که در فواصل ۱×۰/۳ متر، نسبت به روش مرسوم با فواصل ۲×۱/۵ متر، با تولید ۲۸/۴ تن در هکتار، عملکرد ۱/۸ برابر افزایش یافت. غلظت کل مواد جامد (TSS) در میوه به عنوان یک شاخص استاندارد برای کیفیت میوه، مورد قبول پژوهشگران قرار گرفته است (۱۲). این شاخص تحت تأثیر شرایط محیطی، به ویژه دما، و رقم قرار می‌گیرد (۹) و مقادیر بیشتر از ۱۰٪ آن در میوه به عنوان یک صفت مناسب مورد توجه پژوهشگران است (۸). گزارش‌های متفاوتی در رابطه با تغییر تراکم گیاهی و ارتباط آن با TSS وجود دارد. کولتور و همکاران (۶) با مقایسه تراکم‌های ۳۶۳۰۰ و ۷۲۶۰۰ گیاه خربزه در هکتار هیچ تفاوتی از نظر میزان TSS در این تراکم‌ها مشاهده نکردند. در پژوهش نرسون (۱۳)، میانگین وزن میوه و مقدار TSS با افزایش تراکم گیاهی، کاهش یافت. در این پژوهش، مقدار TSS در تراکم‌های ۵، ۲۰ و ۸۰ هزار گیاه در هکتار به‌ترتیب برابر با ۱۳/۵، ۱۲/۱ و ۱۰/۴ درصد بود. در برخی از پژوهش‌ها نیز تنک کردن میوه به عنوان عاملی برای افزایش TSS فقط وقتی مؤثر دانسته شده است که فواصل بین بوته‌ها بیش از ۵۰ سانتی‌متر باشد (۸). پژوهش حاضر به منظور تعیین بهترین الگوی کشت و تأثیر آن بر عملکرد و کیفیت دو رقم خربزه به مدت دو سال در منطقه ورامین انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین واقع در ۴۵ کیلومتری جنوب شرقی تهران به مدت دو سال (۱۳۸۶ و ۱۳۸۷) اجرا گردید. طرح آزمایشی مورد استفاده، نواری خرد شده با چهار فاکتور و سه تکرار بود. فاکتور نواری، عرض پشته در دو اندازه ۱/۵ و ۳ متر بود که در سرتاسر بلوک‌ها (تکرارها) اعمال شد. فاکتور اصلی شامل چهار فاصله بوته ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ سانتی‌متر بود که عمود بر هر بلوک اعمال گردید. فاکتور فرعی نیز شامل دو رقم خربزه رایج در منطقه ورامین به نام‌های زرد ایوانکی و خاتونی مشهد بود که در کرت‌های فرعی به‌طور تصادفی کشت شدند. قبل از اجرای آزمایش در هر سال، ابتدا نسبت به آماده‌سازی کامل زمین و کوددهی شیمیایی براساس آزمون خاک اقدام گردید و سپس جوی‌های آبیاری با استفاده از نهرکن به اندازه مناسب که در حدود ۱۰۰ سانتی‌متر عرض و در حدود ۵۰ سانتی‌متر عمق داشتند ایجاد شدند. برخی ویژگی‌های

Archive of SID

www.SID.ir

فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش که توسط آزمایشگاه خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ورامین انجام گردیده در جدول ۱ ذکر شده است. کشت به‌صورت نم‌کاری (هیرم کاری) بود. یعنی پس از ایجاد جوی‌ها، نسبت به پته‌بندی (گوشه‌کشی) آنها به فاصله‌های مشخص که براساس زمین تنظیم می‌شود اقدام گردید و اولین آبیاری به منظور مشخص شدن محل داغ آب برای کاشت انجام شد. پس از این مرحله، در تاریخ دوم اردیبهشت ماه، کشت به‌صورت دوطرفه (در دو طرف پشته‌ها) انجام شد. پس از رسیدن رطوبت خاک به حد ظرفیت زراعی (گاورو)، چاله‌های کاشت با فاصله‌های مشخص ایجاد شده و نسبت به کشت بذرهایی که قبلاً به مدت حدود ۲۴ ساعت در آب با دمای حدود ۲۰ درجه سلسیوس خیسانده شده بودند اقدام گردید. در هر چاله، تعداد ۳ تا ۴ بذر سالم ریخته و سپس روی آنها با خاک نرم پوشانده شد. طول هر کرت آزمایشی ۴/۸ متر انتخاب گردید. لذا مساحت کرت‌های آزمایشی با عرض پشته ۱/۵ متر و عرض جوی یک متر در حدود ۱۲=۴/۸×۲/۵ مترمربع و برای کرت‌های آزمایشی با عرض پشته ۳ متر برابر ۱۹/۲=۴/۸× ۴/۵ مترمربع شد.

مزرعه آزمایشی پس از حدود ۳ برگی شدن بوته‌ها تنک شده و در هر کپه تنها یک بوته نگهداری شد. لذا تعداد کل بوته‌ها در هر کرت برای فاصله بوته‌های ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ سانتی‌متر به‌ترتیب برابر ۵۰، ۲۶، ۱۸ و ۱۴ بوته می‌باشد. برای بوته‌های خربزه در مرحله ابتدای شروع رشد سریع ساقه‌های اصلی، با قطع مریستم‌های اصلی، عملیات هرس انجام شد تا اجازه رشد به شاخه‌های فرعی برای رشد بهتر بوته‌ها و عملکرد مناسب میوه داده شود. پس از حذف مریستم اصلی، تنها به دو شاخه فرعی اجازه رشد داده شد. میوه‌هایی که به مرحله رسیدگی کامل رسیده بودند در هر کرت و طی سه مرحله برداشت شدند و در هر مرحله، پس از تعیین وزن میوه‌های برداشت شده، تعداد آنها شمارش گردید تا بدین ترتیب متوسط وزن میوه‌ها مشخص گردد. پس از پایان سه مرحله برداشت و پس از مشخص شدن عملکرد کل و تعداد کل میوه‌های برداشت شده از هر کرت، متوسط تعداد میوه در هر بوته و ضخامت گوشت میوه به‌وسیله کولیس در هر مرحله از برداشت‌ها ثبت شد. درصد مواد جامد محلول در میوه نیز با استفاده از رفراکتومتر در هر مرحله از برداشت ۵ میوه اندازه‌گیری شد و سپس میانگین اعداد به‌دست آمده به عنوان درصد مواد جامد محلول در میوه منظور شد. تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS (۱۶) انجام شد و میانگین‌ها به روش دانکن (در سطح احتمال ۵٪) مقایسه گردیدند.

نتایج و بحث

الف) عملکرد و اجزای آن

تأثیر سال بر عملکرد و اجزای آن در سطح ۵٪ آماری معنی‌دار نبود. بنابراین تجزیه مرکب داده‌ها برای بیان نتایج مورد استفاده قرار گرفت (جدول ۲). نتایج تجزیه مرکب داده‌ها نشان داد که اثر عرض پشته در سطح احتمال ۵٪ و اثر فاصله بوته و رقم در سطح احتمال ۱٪ بر عملکرد در هکتار، متوسط وزن میوه، ضخامت گوشت میوه و تعداد میوه در هر بوته معنی‌دار است. اثرهای اصلی میانگین صفات در رابطه با عملکرد در هر هکتار بیانگر آن است که بهترین عرض پشته و فاصله بوته‌ها به‌ترتیب ۱/۵ متر و ۸۰ سانتی‌متر است. رقم زرد ایوانکی به‌طور معنی‌داری نسبت به رقم خاتونی، عملکرد بیشتری تولید نموده است (جدول ۳). نتایج به‌دست آمده از این آزمایش با نتایج مایnارد و اسکات (۱۰) مبنی بر افزایش عملکرد با کاهش عرض پشته‌ها مطابقت دارد. در سایر پژوهش‌ها نیز افزایش تراکم بوته در گیاه خربزه معمولاً با بهبود عملکرد همراه بوده است (۱۴). برخی از پژوهشگران افزایش عملکرد در تراکم‌های بیشتر را به افزایش سطح برگ در واحد سطح نسبت می‌دهند (۴). اجزای عملکرد شامل متوسط وزن میوه، متوسط تعداد میوه در بوته و ضخامت گوشت میوه در عرض پشته ۱/۵ متری به‌ترتیب ۲۷/۸، ۱۲/۸ و ۱۴/۳ درصد نسبت به عرض پشته ۳ متری کاهش یافت. کاهش فاصله بوته‌ها نیز با کاهش معنی‌دار اجزای عملکرد همراه بود. معمولاً در شرایطی که افزایش تراکم خربزه

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱. برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

بافت خاک	رطوبت اشباع (٪)	شوری (dS/m)	اسیدیته	کربن آلی (٪)	فسفر قابل جذب	پتاسیم قابل جذب (mg/kg)
لوم	۴۰	۲/۳	۷/۶۹	۰/۶	۶/۵	۲۷۹

جدول ۲. تجزیه واریانس مرکب صفات مورد بررسی طی دو سال زراعی اجرای پژوهش

منبع تغییر	درجه آزادی	عملکرد در هکتار	متوسط وزن میوه	تعداد میوه در بوته	ضخامت گوشت میوه	درصد مواد جامد محلول در میوه
سال	۱	۴۷۹/۷^{ns}	۰/۸۰۵^{ns}	۱/۶۳۸^{ns}	۰/۰۹۴^{ns}	۱۵/۴۴۰^{ns}
بلوک در سال	۴	۶۸/۳۹۳	۱/۱۳۸	۰/۴۹۵	۰/۹۴۰۶	۱/۵۱۸
(عرض پشته)	۱	۲۳۱/۳۸۵*	۵/۷۰۹*	۰/۵۸۶*	۳/۹۲*	۰/۰۲۳^{ns}
سال× عرض پشته	۱	۱۸۵/۱۴۸^{ns}	۰/۸۳۴^{ns}	۰/۰۳۲^{ns}	۱/۰۴۱^{ns}	۰/۴۴۰^{ns}
(عرض پشته × بلوک) سال	۴	۳۰/۷۴۹	۰/۳۳۹	۰/۱۵۴	۰/۴۱۵	۲/۹۶۶
(فاصله بوته)	۳	۱۳۶۰/۴۵۱**	۱۰/۲۰۵**	۴/۷۳۱**	۵/۷۴۹**	۲/۶۳۵*
سال×فاصله بوته	۳	۲۴/۹۶۷^{ns}	۰/۲۸۰^{ns}	۰/۱۲۹^{ns}	۰/۶۵۲^{ns}	۰/۶۰۷^{ns}
(فاصله بوته× بلوک) سال	۱۲	۵۱/۷۱۵	۰/۱۷۰	۰/۰۵۱	۰/۱۹۷	۲/۲۴۰
عرض پشته×فاصله بوته	۳	۴۱۲/۰۶۶*	۰/۶۴۵*	۰/۰۲۱*	۰/۱۷۹	۰/۸۸۵^{ns}
عرض پشته×فاصله بوته× سال	۳	۱۳/۷۰۲^{ns}	۰/۴۱۶^{ns}	۰/۰۴۷^{ns}	۰/۳۷۸^{ns}	۰/۳۵۷^{ns}
(عرض پشته×فاصله بوته × بلوک) سال	۱۲	۹۰/۳۹۸	۰/۲۵۳	۰/۰۸۸	۰/۲۴۷	۲/۱۴۷
(رقم)	۱	۲۸۸/۹۸۲**	۰/۰۴۷^{ns}	۰/۴۴۶**	۰/۲۸۲^{ns}	۱۰/۳۳۶*
رقم × سال	۱	۱/۲۵۱^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}	۰/۰۰۴^{ns}	۰/۰۷۰*	۰/۵۸۶^{ns}
رقم×عرض پشته	۱	۷۷/۸۳۲*	۰/۶۷۸*	۰/۰۴۳^{ns}	۰/۷۰۰^{ns}	۰/۵۸۶*
رقم×عرض پشته × سال	۱	۱۵/۱۶۹^{ns}	۰/۱۶۹^{ns}	۰/۰۰۲^{ns}	۰/۰۸۲ ^{ns}	۰/۰۰۳^{ns}
رقم×فاصله بوته	۳	۶۹/۷۲۸*	۰/۱۵۱^{ns}	۰/۰۱۰*	۰/۱۴۵*	۰/۲۸۰*
رقم×عرض پشته×فاصله بوته	۳	۶۰/۹۵۸*	۰/۲۰۵^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}	۰/۲۵۷^{ns}	۰/۵۸۵^{ns}
رقم×عرض پشته×فاصله بوته × سال	۳	۱۸/۹۱۹^{ns}	۰/۰۸۷ ^{ns}	۰/۰۲۱^{ns}	۰/۱۴۲ ^{ns}	۰/۱۱۳^{ns}
خطا	۳۲	۱۷/۳۰۲	۰/۰۱۵	۰/۰۲۷	۰/۱۲	۰/۵۴۹
کل	۹۲					
CV (٪)		۱۱/۲۳	۱۹/۲۶	۱۲/۳۲	۱۱/۳۰	۷/۹۳

**، * و ns: به‌ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۱٪ و ۵٪ و بدون اختلاف معنی‌دار

با افزایش عملکرد در هکتار همراه باشد، تعداد میوه در هر گیاه و اندازه میوه‌ها کاهش می‌یابد (۶). در پژوهش بان و همکاران (۲) با افزایش فاصله بین ردیف‌ها تا ۱/۵ متر، اندازه و وزن میوه‌ها فقط در یک سال از سه سال پژوهش افزایش یافت. در پژوهشی دیگر روی خربزه، فواصل بوته ۳۰، ۴۶ و ۶۱ سانتی‌متر با فاصله بین ردیف ۲ متر مقایسه شدند. با افزایش فاصله بوته، عملکرد تک بوته به‌طور معنی‌داری افزایش یافت، اما عملکرد در هکتار تغییری نکرد (۳). تغییر فاصله بوته‌ها حتی می‌تواند بر ترکیب گل‌های نر و ماده و هم‌چنین تشکیل میوه تأثیرگذار باشد. در پژوهش دوی و گوپالاکریشنان (۴)، هفت

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۳. تأثیر عرض پشته، فاصله بین بوته‌ها و رقم بر عملکرد و اجزای آن (میانگین دو سال)

تیمار	عملکرد (تن در هکتار)	ضخامت گوشت میوه (سانتی‌متر)	تعداد میوه در بوته	وزن میوه (کیلوگرم)	درصد مواد جامد محلول در میوه
عرض پشته					
۱/۵ متر	۳۸/۵ a	۲/۸۶ b	۱/۲۵ b	۱/۷۶ b	۹/۳۳ a
۳ متر	۳۵/۴ b	۳/۲۷ a	۱/۴۱ a	۲/۲۵ a	۹/۳۷ a
فاصله بوته					
۲۰ سانتی‌متر	۲۵/۸ b	۲/۴۱ c	۰/۷۳ c	۱/۱۳ c	۹/۷۱ a
۴۰ سانتی‌متر	۴۰/۴ a	۲/۹۷ b	۱/۳۴ b	۱/۸۸ b	۹/۰۸ ab
۶۰ سانتی‌متر	۳۹/۹ a	۳/۴۵ a	۱/۴۳ b	۲/۴۴ a	۹/۳۱ ab
۸۰ سانتی‌متر	۴۱/۹ a	۳/۴۲ a	۱/۸۰ a	۲/۵۶ a	۹/۴۶ ab
رقم					
زرد ایوانکی	۳۸/۷ a	۳/۰۱ a	۱/۴۰ a	۱/۹۸ a	۹/۶۸ a
خاتونی	۳۵/۲ b	۳/۱۲ a	۱/۲۶ b	۲/۳۵ a	۹/۰۲ b

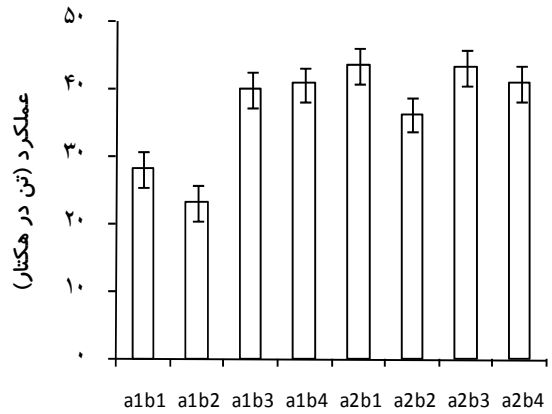
در هر ستون، میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشابه، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

تیمار فاصله بوته برای خربزه مقایسه گردید. بیشترین میزان گل ماده در تیمار ۱/۵×۰/۴۵ متر تشکیل گردید و تشکیل میوه در این تیمار نسبت به تیمار مرسوم (۱/۵× ۲ متر) ۱/۶ برابر افزایش یافت.

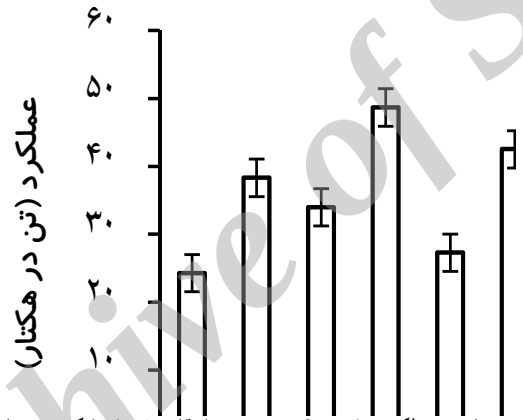
واکنش ارقام مختلف به تغییر فاصله بوته‌ها و تراکم نیز می‌تواند متفاوت باشد. در پژوهش بان و همکاران (۲) عملکرد و ویژگی‌های رشد سه رقم خربزه Early Dawn، Superstar و Medoro در فاصله پشته ۱/۵ متر و فواصل بوته ۰/۶، ۰/۹، ۱/۲ و ۱/۵ متر مقایسه گردید. رقم Early Dawn از نظر عملکرد در هکتار و ویژگی‌های رشد، مثل تعداد برگ و شاخه‌های ثانویه، نسبت به دو رقم دیگر برتری معنی‌داری را نشان داد. در پژوهش کاشی و عابدی (۵) که در آن فواصل بین و روی ردیف‌ها به‌ترتیب ۲/۵ و ۰/۶ متر در نظر گرفته شده بود، رقم خاتونی نسبت به ارقام حاج ماشاالله و قصری عملکرد کمتری داشت. برهمکنش عرض پشته و فاصله بوته و هم‌چنین برهمکنش فاصله بوته و رقم بر عملکرد در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). عرض پشته ۱/۵ متر و فاصله بوته ۸۰ سانتی‌متر بیشترین و تیمار عرض پشته ۳ متر و فاصله بوته ۲۰ سانتی‌متر کمترین مقدار عملکرد نسبت به سایر تیمارها را تولید نمودند (شکل ۱). بیشترین عملکردهای به‌دست آمده در این پژوهش در رابطه با رقم ایوانکی در فواصل بوته ۶۰ و ۸۰ سانتی‌متر و در مورد رقم خاتونی در فواصل بوته ۲۰ و ۶۰ سانتی‌متر بود. به نظر می‌رسد رقم ایوانکی نسبت به رقم خاتونی فاصله بین بوته‌های بیشتری برای تولید حداکثر عملکرد نیاز داشته باشد (شکل ۲).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱. برهمکنش عرض پشته و فاصله بین بوته‌ها بر عملکرد. a1 و a2 به‌ترتیب عرض پشته ۱/۵ و ۳ متر و b1، b2، b3 و b4 به‌ترتیب فاصله بین بوته ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ سانتی‌متر است.



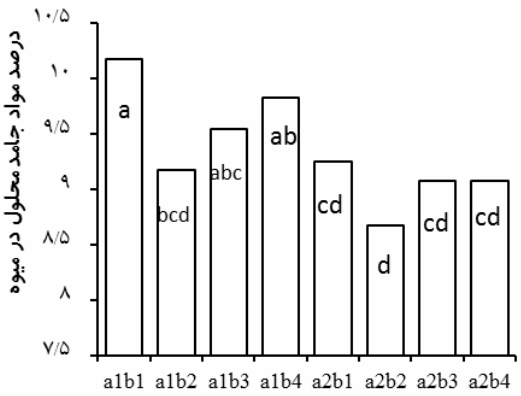
شکل ۲. برهمکنش رقم و فاصله بین بوته‌ها بر عملکرد. a1 و a2 به‌ترتیب ارقام زرد ایوانکی و خاتونی و b1، b2، b3 و b4 به‌ترتیب فاصله بین بوته ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ سانتی‌متر است.

ب) درصد مواد جامد محلول در میوه

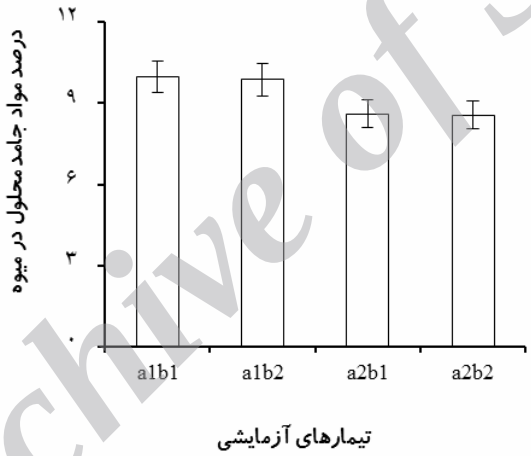
با افزایش فاصله بوته‌ها و کاهش مقدار نور دریافتی (محدودیت محل‌های تولید مواد فتوسنتزی) انتظار کاهش مواد جامد محلول در میوه وجود دارد. اما تغییر فاصله بین بوته‌ها و هم‌چنین عرض پشته‌ها در این پژوهش تغییری در میزان مواد جامد محلول میوه ایجاد نکرد (جدول ۳). در پژوهش رودریگز و همکاران (۱۵) نیز با تغییر تراکم خربزه از ۱/۷ تا ۴/۱ گیاه در مترمربع، تفاوتی در درصد مواد جامد محلول در میوه ایجاد نشد. در پژوهش مشابه دیگری، تراکم ۷ تا ۲۵ هزار بوته خربزه رقم Gold pride (فاصله بین ردیفی ۲ متر و فواصل روی ردیفی مختلف) تأثیر معنی‌داری بر درصد مواد جامد محلول میوه به وجود نیاورد (۱۸). اما بر خلاف دو پژوهش قبل، در پژوهش مندلینگر (۱۱)، با افزایش تراکم از ۲ به ۸ بوته در مترمربع، مقدار مواد جامد محلول در میوه کاهش یافت. رقم ایوانکی با داشتن ۹/۶۸٪ مواد جامد محلول در میوه به‌طور معنی‌داری نسبت به رقم خاتونی برتری داشت (جدول ۳). رقم ایوانکی حتی در عرض‌های پشته مختلف نیز این برتری را نسبت به رقم خاتونی حفظ کرد (شکل ۳). اما باید توجه داشت که پژوهشگران بر اصلاح ارقام خربزه براساس مقدار مواد جامد محلول در میوه بیش از ۱۰٪ تأکید دارند (۸). برهمکنش رقم و

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳. برهمکنش عرض پشته و رقم بر مواد جامد محلول در میوه. a1 و a2 به‌ترتیب ارقام زرد ایوانکی و خاتونی و b1 و b2 به‌ترتیب عرض پشته ۱/۵ و ۳ متر است.



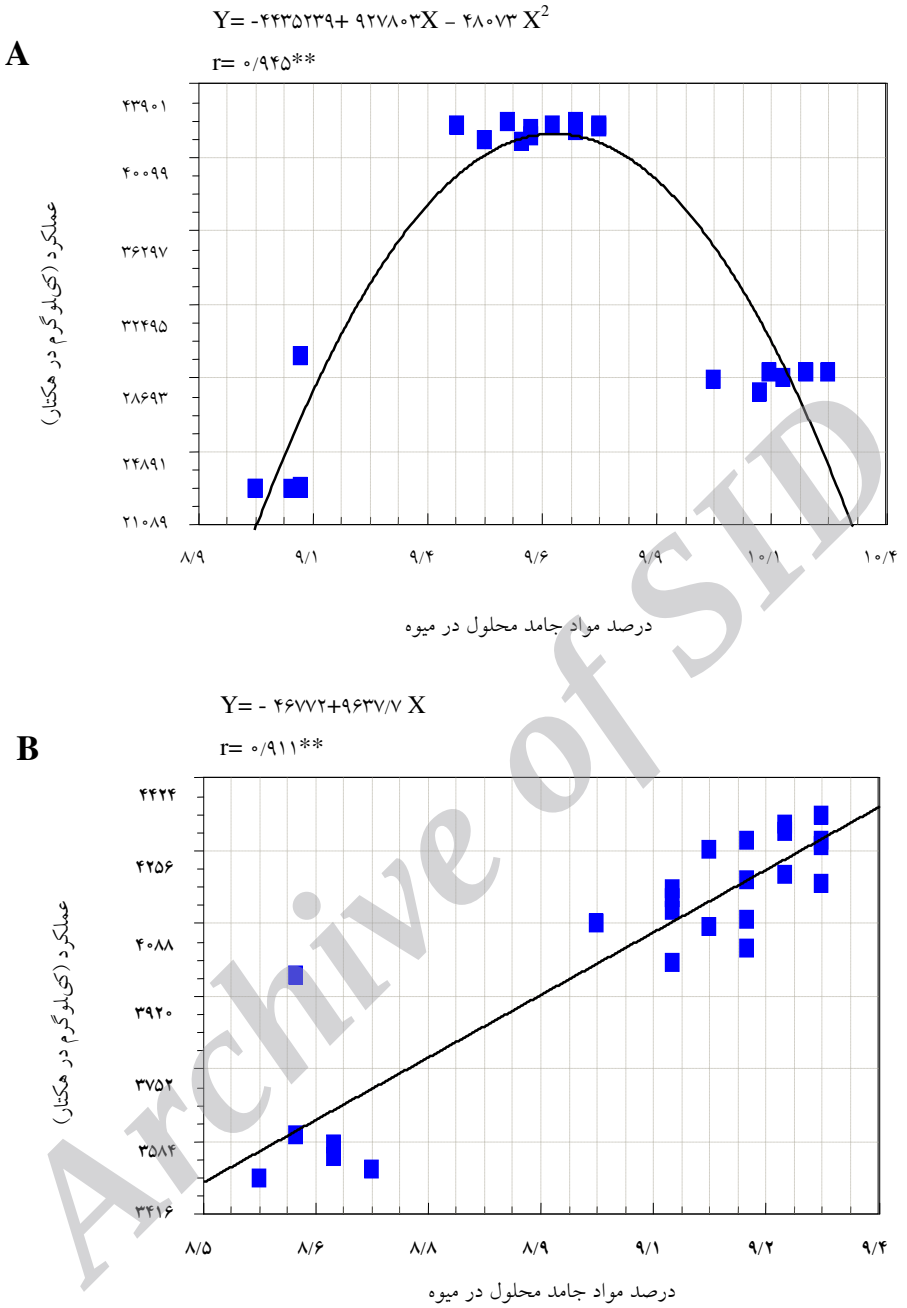
شکل ۴. برهمکنش رقم و فاصله بین بوته‌ها بر مواد جامد محلول در میوه. a1 و a2 به‌ترتیب ارقام زرد ایوانکی و خاتونی و b1، b2، b3 و b4 به‌ترتیب فاصله بین بوته ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ سانتی‌متر است.

فاصله بوته در شکل ۴ نشان داده شده است. در فواصل مختلف بوته نیز تا حد زیادی برتری رقم ایوانکی نسبت به رقم خاتونی حفظ شده است. بیشترین درصد مواد محلول جامد در میوه در رقم ایوانکی و فاصله بوته ۲۰ سانتی‌متر به‌دست آمد.

تعادل منطقی بین عملکرد و درصد مواد جامد محلول یکی از موارد مهم در بازارپسندی محصول محسوب می‌گردد. این رابطه در شکل ۵ نشان داده شده است. رابطه عملکرد و درصد مواد محلول جامد در میوه در رقم ایوانکی از نوع درجه دوم است. در این رقم، اگرچه میزان مواد محلول تا ۱۰/۳ درصد نیز بالا رفته اما این میزان با عملکردهای کم به‌دست می‌آید (عملکرد تقریباً به نصف در مقایسه با میزان ۹/۷ درصد کاهش یافته است). در رقم خاتونی، بر خلاف رقم ایوانکی، رابطه‌ای خطی بین درصد مواد جامد محلول در میوه و عملکرد مشاهده می‌شود. این مسئله به معنی برتری این رقم نیست. شافر و

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۵. رابطه درصد مواد جامد محلول در میوه (TSS) و عملکرد در دو رقم خربزه ایوانکی (A) و خاتونی (B).

همکاران (۱۷) ضمن بررسی علت تفاوت درصد مواد جامد محلول در میوه متوجه شدند که دو نوع آنزیم آلفا گالاکتوسیداز (α- galactosidase) در میوه خربزه وجود دارد. این آنزیم وظیفه هیدرولیز استاکیوز و رافینوز را به عهده دارد. مقدار نوع اول این آنزیم در رشد میوه‌ها نقش داشته و هنگام تجمع قندها، نوع دوم این آنزیم بیشتر می‌شود. ارقام شیرین‌تر معمولاً مقدار

Archive of SID
www.SID.ir

بیشتری از نوع دوم این آنزیم را دارا هستند. لستر و همکاران (۷) تفاوت ارقام مختلف از نظر تجمع قندها را مربوط به آنزیم‌های SPS (سوکروز فسفات سینتاز) و AI (اسید اینورتاز) می‌دانند. نتایج پژوهش آنها نشان می‌دهد که در مراحل اولیه رشد میوه، مقدار آنزیم SPS نسبت به AI در هر دو گروه از ارقام شیرین و ارقام با شیرینی کمتر در سطح پایینی است. درحالی‌که در مراحل رسیدگی میوه در ارقام شیرین، فعالیت آنزیم SPS نسبت به AI بیش از ارقام با قند کمتر افزایش می‌یابد.

نتیجه‌گیری

به‌طور خلاصه می‌توان از این آزمایش نتیجه گرفت که الگوی کشت ۳×۰/۸ متر از نظر عملکرد در هکتار و درصد مواد جامد محلول در میوه خربزه (به عنوان یک شاخص مهم کیفیت) برای رقم ایوانکی و الگوی ۳×۰/۶ متر برای رقم خاتونی در منطقه ورامین مناسب بوده و رقم ایوانکی نسبت به رقم خاتونی از نظر عملکرد برتری نسبی دارد.

سپاسگزاری

نویسندگان بر خود لازم می دانند از مسئولین مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین که امکان اجرای این پژوهش را فراهم آوردند سپاسگزاری نمایند.

منابع مورد استفاده

1. Anonymous. 2010. Statistics of Agriculture: Crop Production. Office of Statistics and Information Technology, Ministry of Jahad-e-Agriculture, Volume 1, pp. 136. (In Farsi).
2. Ban, D., S. Goreta and J. Borosic. 2006. Plant spacing and cultivar affect melon growth and yield components. *Scientia Horticulturae* 109: 238-243.
3. Bracy, R. P. and R. L. Parish. 1997. Row number, seed spacing and fertilizer rate effects on melon production. *Journal of Vegetable Crop Production* 3: 47-57.
4. Devi, M. J. and T. R. Gopalakrishnan. 2004. Spacing influences growth and productivity of less spreading and short duration oriental pickling melon (*Cucumis melo* var. *conomon* Mak.) cv. 'Saubhagya'. *Journal of Tropical Agriculture* 42: 59-61.
5. Kashi, A. and B. Abedi.1998. Investigation on the effects of pruning and fruit thinning on the yield and fruit quality of melon cultivars. *Iranian Journal of Agricultural Science* 29: 619-626. (In Farsi).
6. Kultur, F., H. C. Harrison and J. E. Staub. 2001. Spacing and genotype affect fruit sugar concentration, yield and fruit size of muskmelon. *HortScience* 36: 274-278.
7. Lester, G. E., L. S. Arias and M. Gomez-Lim. 2001. Muskmelon fruit soluble acid invertase and sucrose phosphate synthase activity and polypeptide profiles during growth and maturation. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 126: 33-36.
8. Long, R. L. 2005. Improving Fruit Soluble Solids Content in Melon (*Cucumis melo* L.) in the Australian Production System. Queensland University, Rock Hampton, Australia.
9. Long, R. L., K. B. Walsh, G. Rogers and D. M. Midmore. 2004. Source-sink manipulation to increase melon fruit biomass and soluble sugar content. *Australian Journal of Agricultural Research* 55: 1241-1251.
10. Maynard, D. and D. Scott. 1998. Plant spacing affects yield of "superstar" muskmelon. *HortScience* 33: 52-54.
11. Mendlinger, S. 1994. Effect of increasing plant density on yield and fruit quality in muskmelon. *Scientia Horticulturae* 57: 41-49.
12. Mutton, L. L., B. R. Cullis and A. B. Blakeney. 1981. The objective definition of eating quality in rockmelon (*Cucumis melo*). *Journal of the Science of Food and Agriculture* 32: 385-390.
13. Nerson, H. 1999. Effects of population density on fruit and seed production in muskmelon .ISHS Acta Horticulture 492: international symposium on cucurbits.
14. Nerson, H. 2002. Relationship between plant density and fruit and seed production in muskmelon. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 127: 855-859.

Archive of SID

www.SID.ir

15. Rodriguez, J. C., N. L. Shaw and D. J. Cantliffe. 2007. Influence of plant density on yield and fruit quality of greenhouse-grown Galia muskmelons. *HortTechnology* 17: 580-585.
16. SAS Institute. 2007**.** SAS Online doc 9.1.3, SAS. Inst., Cary, NC, Available at http://support. Accessed 19 June 2007.
17. Schaffer, A. A., Y. Burger, G. Zhang, G. Zhifang, D. Granot, M. Petreikov, L. Yeselson and S. Shen. 2000. Biochemistry of sugar accumulation in melons as related to the genetic improvement of fruit quality. *Acta Horticulture* 510: 449-453.
18. Silva, P. S. L., J. R. Fonseca and J. C. A. Muta. 2003. Plant density and fruit yield of muskmelon (*Cucumis melo* L.). *Revista Brasileria de Fruticultura* 25: 245-247.

Archive of SID

www.SID.ir