نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۴، شماره ۱، نیمسال اول ۱۳۸۹ ، ص. ۶-۱
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 24, No. 1, Spring-Summer 2010, P. 1-6
ISSN: 2008 - 4730

بررسی اثر سطوح تراکم کاشت بر عملکرد و کیفیت میوه توت فرنگی رقم سلوا در سیستم کشت بدون خاک عمودی

اعظم سیدی[1*] - علی عبادی[2] - مصباح بابالار[3] - بهروز سعیدی[4]

تاریخ دریافت: ۸۷/۷/۲۸
تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۲/۱۳

چکیده

در این پژوهش به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف تراکم کاشت بر عملکرد و کیفیت میوه توت‌فرنگی رقم سلوا، تحقیقی در گلخانه و آزمایشگاه‌های گروه علوم باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران طی سال های ۱۳۸۴ -۱۳۸۳ اجرا گردید. در این آزمایش، نشاءهای توت فرنگی داخل حفره هایی که بر روی کیسه‌های پلاستیکی استوانه‌ای شکل (ستون) تعبیه شده بودند، به صورت فاکتوریل در قالب طرح آزمایشی بلوک های کامل تصادفی کشت شدند. در هر ستون ۱۶ یا ۲۴ بوته کشت گردید و فاصله بین ستون ها ۱۰۰ و ۷۵ سانتی متر در نظر گرفته شد و آزمایش در سه تکرار انجام گرفت. نتایج نشان داد که تراکم بوته در هر ستون بر عملکرد تک بوته و فاصله بین ستون ها برعملکرد تک بوته و عملکرد هر ستون تأثیر معنی‌دار داشت. میزان عملکرد تک بوته در تراکم ۱۶ بوته روی ستون نسبت به تراکم ۲۴ بوته روی ستون بیشتر بود و در فاصله ۱۰۰ سانتی متر نسبت به فاصله ۷۵ سانتی متر بین ستونها، افزایش عملکرد در هر بوته و در هر ستون مشاهده گردید. در روی هر ستون، در گیاهان یک چهارم بالایی نسبت به گیاهان یک چهارم پایینی آن ستون، میزان عملکرد تک بوته حدود ۵۰ گرم و عملکرد کل بوته ها حدود ۳۰۰ گرم افزایش نشان داد. در مجموع، علیرغم عملکرد کمتر تک بوته ها در تراکم ۲۴ بوته در روی هر ستون و فاصله ۷۵ سانتی متر بین ستون ها ، عملکرد کل آن ها نسبت به تراکم ۱۶ بوته روی هر ستون و فاصله ۱۰۰ سانتی متر بین ستون ها افزایش نشان داد. تیمارهای مورد نظر بر بیشتر صفات کیفی اندازه گیری شده از جمله طول و قطر میوه، میزان ویتامین ث، pH ، مواد جامد محلول(TSS)، درجه اسیدیته(TA)، شاخص طعم میوه (TSS/TA) و ... تأثیر معنی‌داری نداشتند. با این حال کلیه موارد فوق در تیمار ۱۶ بوته و فاصله ۱۰۰ سانتی متر نسبت به تیمارهای دیگر برتری نشان داد.

واژه های کلیدی: توت فرنگی،سلوا، تراکم کاشت، کشت عمودی، عملکرد، کیفیت

مقدمه

توت‌فرنگی با نام علمی *Fragaria × ananassa* از تیره Rosaceae می باشد و یکی از میوه هایی است که به خاطر عطر و طعم، شکل زیبا، جذابیت رنگ و ارزش غذایی بالا به خصوص از لحاظ ویتامین ث و مواد معدنی طرفداران زیادی پیدا کرده است. همچنین دوره تولید کوتاه این محصول امکان تولید خارج از فصل آن را برای طرفدارانش فراهم نموده است و در طول سال بصورت تازه‌خوری قابل عرضه به بازار است. امروزه این کار از طریق کشت‌های گلخانه ای و روش های کشت بدون خاک در درون گلخانه ها اهمیت ویژه ای یافته است. یکی از روشهای کشت گلخانه‌ای کشت در بسترهای عمودی به دلیل استفاده بهینه از فضای گلخانه بویژه در مناطقی با شدت نور کافی می باشد که موجب عملکرد بیشتر و سودآوری بیشتر می شود. در کشت بدون خاک کنترل تغذیه گیاه امکان پذیرتر می‌باشد. یکی از مسائل مهم در پرورش گیاهان گلخانه‌ای، در نظر گرفتن فاکتور تراکم در واحد سطح می‌باشد. بنابراین رعایت فاصله و تراکم مطلوب به عنوان یک عامل اساسی در بهبود وضعیت تولید با در نظر گرفتن رقابت بین گیاهان به منظور تولید حداکثر می باشد (۸ و۱۲). به طور معمول تراکم کشت توت فرنگی در مزرعه ۴/۳ بوته در متر مربع است. تحقیقات کشت توت فرنگی در شرایط کنترل شده از ۵/۳ بوته در متر مربع تا ۳۲ بوته در متر مربع و عملکرد آن از ۱/۶ کیلوگرم در متر مربع تا ۷/۸ کیلوگرم

۱-دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشگاه تهران و مربی دانشکده کشاورزی جیرفت
(* - نویسنده مسئول: (Email: Seiediazam@gmail.com
۲ و۳- دانشیاران دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
۴- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت

Archive of SID
www.SID.ir

در متر مربع توسط ساروشی و کروسول (۱۱) و دورنر (۴) گزارش شده است. در تحقیقاتی که توسط اِل ـ بهایری و همکاران (۲۰۰۱) و دورنر (۴) صورت گرفت، کشت گیاهان در بالاتر از سطح زمین (ارتفاع ۱/۸ متری) در لوله‌های PVC (پلی وینیل کلراید) صورت گرفت نتایج نشان داد که با افزایش هر ۳۰ سانتی متر در ارتفاع سیستم رشد، عملکرد هر بوته تا ۴۰ گرم افزایش یافت که این مسئله به علت تغییرات شدت نور در سیستم عمودی بود. تاکدا (۱۳) در آزمایشی اظهار کرد که میزان شدت نوری که به بخش های پایینی ستون عمودی دارای هفت گلدان قرار گرفته روی هم می‌رسد، فقط ۱۰ درصد شدت نوری است که به بخش های بالایی ستون می‌رسد. در نتیجه شرایط نوری نامناسبی برای رشد طبیعی گیاهانی که در بخش های پایینی و وسطی ستون قرار دارند، ایجاد شده و سبب تاخیر در رشد و کاهش عملکرد میوه می شود. همچنین در تحقیقی توسط پرز (۱۰)، دو سیستم کشت عمودی و افقی با تراکم یکسان را با یکدیگر مقایسه گردیدند و نتایج نشان داد که کشت عمودی به مراتب عملکرد کمتری نسبت به کشت افقی داشت که علت آن نرسیدن نور کافی به گیاهان قسمتهای پایین‌تر ستون کشت ذکر گردید. لینسلی نواکس و همکاران (۷) در تحقیقی، گزارش کردند که از بین دو تراکم ۳۶ و ۵۰ بوته در متر مربع سیستم کشت عمودی کیسه ای، تراکم ۳۶ بوته در متر مربع برای چهار رقم توت فرنگی مورد آزمایش قابل توصیه می‌باشد. گلدان‌های پلی‌استیرنی و لوله‌های پلی‌اتیلنی از نظر عملکرد تفاوت معنی‌داری نداشتند. تاکدا (۱۴) در تحقیق دیگری گزارش کرد که با استفاده از کانال‌های پلی‌استیرنی ۱۱×۸ که به فواصل ۴۰-۳۰ سانتیمتر در ارتفاع ۱/۲ متری گلخانه (تراکم ۲۰۰/۰۰۰ بوته در هکتار) توانسته است به عملکردی بیش از ۵۰ تن در هکتار دسترسی پیدا کند. پاراسکوپولو- پاروسی و همکاران (۹) در تحقیقی، دو رقم سلوا و برایتون که در گلدان‌های پلاستیکی که با خاک پر شده بودند و کیسه‌های پلاستیکی عمودی که با پرلیت پر شده بودند، مقایسه کرده و نتیجه گرفتند که محصول قابل عرضه به بازار و کل محصول هر بوته رقم سلوا در کشت بدون خاک کمتر از کشت خاکی بود، اما چون در کشت بدون خاک تراکم گیاهی در هر کیسه بالاتر بود، عملکرد کل و عملکرد قابل عرضه به بازار رقم سلوا بیشتر از کشت خاکی بود. رقم سلوا در کشت بدون خاک میوه‌های درشت‌تر، تعداد برگ بیشتر و وزن خشک و تر بیشتری تولید کرد. تعداد برگ، وزن‌تر و خشک گیاه در کیسه‌های عمودی در کشت هیدروپونیک کاهش یافت. مقدار مواد جامد قابل حل در میوه‌های رقم برایتون بیشتر بود ولی سفتی میوه در رقم سلوا بیشتر بود. نتایج لیناراداکیس و مانیوس (۶) در تحقیقی روی پنج بستر کشت در دو سیستم عمودی (لوله‌های پلی‌اتیلنی و گلدان‌های پلی‌استیرنی) نشان داد که مخلوط ۲۰ درصد پیت و ۸۰ درصد پرلیت عملکرد بیشتری نسبت به سایر محیط های کشت تولید کرد. با توجه به محدویت آب و زمین های کشاورزی مناسب کشت و همچنین سیاست تولید خارج از فصل به دلیل درآمد بالاتر و هزینه‌های بالای احداث گلخانه، هدف از این تحقیق استفاده بهینه از فضا در واحد سطح گلخانه و فراهم آوردن امکان استفاده از زمینهای نامناسب جهت دستیابی به بالاترین میزان عملکرد و بهترین کیفیت میوه توت فرنگی تولیدی می‌باشد.

مواد و روش ها

نشاء بوته های توت فرنگی رقم سلوا در اواخر آذر ماه ۱۳۸۳ از یکی از گلخانه های تجاری واقع در هشتگرد تهیه و برای انجام آزمایش به گلخانه تحقیقاتی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، واقع در کرج منتقل شدند. نشاءها که از نظر قطر و اندازه دارای طوقه های نسبتا یکنواخت بودند، داخل حفره هایی که بر روی کیسه‌های پلاستیکی استوانه‌ای شکل (ستون) تعبیه شده بود، کشت شدند. این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی و در سه تکرار اجرا گردید. دو سطح تراکم گیاهی۱۶ و ۲۴ بوته در هر ستون و فواصل ۷۵ و ۱۰۰ سانتی متر بین ستونهای کشت، تیمارهای مورد نظر در این آزمایش بودند. در مجموع آزمایش دارای ۱۲ ستون و ۲۲۸ بوته توت‌فرنگی بود. بوته‌ها به صورت مارپیچی در طول کیسه کشت شدند (شکل ۱). ۱۰ سانتی متر پائینی هر کیسه بدون گیاه و با سه سوراخ، جهت زهکشی رها شد و به طور کلی از فضای گلخانه تا ارتفاع ۲ متری استفاده شد. برای جلوگیری از خطای آزمایشی دور تا دور محدوده طرح یک ردیف کیسه عمودی پر شده از بستر به عنوان گارد، در فواصل مناسب قرار داده شد. برای تهیه هر ستون ابتدا یک لوله گالوانیزه (به قطر ۲/۵ سانتی متر) به طول ۲۱۰ سانتی متر، روی سه پایه ۲۰ سانتی متری از همان جنس که پایه های آن با زاویه ۱۲۰ درجه نسبت به هم قرار گرفته بودند، جوش داده شد تا لوله بتواند به راحتی بر روی پایه خود روی زمین بایستد. سپس، یک کیسه پلی اتیلنی به طول ۲۳۰ سانتی متر و به قطر ۲۰ سانتی متر از انتهای آزاد لوله عبور داده شد و در بالای سه پایه با سیم محکم بسته شد. داخل کیسه ها با بستر کشت (مخلوط ۲۰ در صد پیت و ۸۰ در صد پرلیت) پر شد، به طوریکه بستر کشت لوله را در بر گرفت. سپس انتهای دیگر کیسه ها دور لوله پیچیده شده و به سیم های مفتولی که بصوت افقی از ارتفاع ۲۲۰ سانتی متری گلخانه عبور کرده بودند، بسته شدند، تا از افتادن احتمالی آنها جلوگیری شود. روی هر کیسه تعداد مشخصی حفره به صورت مارپیچی به فواصل ۸ سانتی متر در تراکم ۲۴ بوته در هر ستون و فواصل ۱۲ سانتی متر در تراکم ۱۶ بوته در هر ستون ایجاد شد به طوریکه در تراکم ۱۶ بوته روی هر ستون در هر دور ۴ بوته و در تراکم ۲۴ بوته در هر ستون در هر دور ۶ بوته کشت گردید. در هر حفره با استفاده از میخ نشاء یک نشاء طوری قرار داده شد که ریشه

Archive of SID

www.SID.ir

درون بستر کشت و طوقه خارج از بستر کشت قرارگرفت. pH محلول غذایی (محلول غذایی نیم کوئیک)در حد مطلوب (۰/۲±۵/۸) تنظیم گردید. همچنین EC محلول معادل ۱/۵ میلی موس بود. محلول غذایی توسط یک لوله ماکارونی به بالای هر کیسه هدایت شد و مدت زمان محلول رسانی طوری تنظیم گردید که روزانه ۲۵۰ میلی لیتر محلول در اختیار هر بوته قرارداده شد و با گرم شدن هوا از اواخر فروردین همین حجم محلول در ۲ تا ۳ نوبت در اختیار گیاه قرار داده شد. مازاد محلول به صورت زه آب از سوراخهای پائین ستون خارج شد. حذف گلها تا دو ماه بعد از کاشت نشاء ادامه داشت. بعد از این مدت گل ها حفظ شده و سپس میوه‌های رسیده به طور مرتب برداشت شدند. صفات مورد نظر شامل عملکرد هر بوته و هر ستون، وزن تر و خشک میوه، طول و قطر میوه، میزان ویتامین ث، pH، مواد جامد محلول، درجه اسیدیته، شاخص طعم میوه (نسبت مواد جامد محلول به اسیدیته میوه) و درصد برخی عناصر غذایی میوه از جمله فسفر و پتاسیم اندازه گیری شدند (۱، ۲، ۳، ۸ و ۱۲).

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد که تیمار تراکم کشت در روی هر ستون بر عملکرد تک بوته (وزن تر و وزن خشک) تأثیر معنی‌داری داشته است. تیمار فاصله بین ستون ها نیز بر عملکرد تک بوته و عملکرد هر ستون بطور معنی‌داری تأثیر گذاشت. با این حال تأثیر تیمارها بر صفات کیفی میوه معنی‌دار نشد. مطابق نتایج جدول (۱)، در تراکم ۱۶ بوته در هر ستون عملکرد تک بوته بیشتری نسبت به تراکم ۲۴ بوته در هر ستون به دست آمد. که این نتیجه بدیهی به نظر می‌رسد زیرا در تراکم های پایین تر گیاهان نور بیشتری دریافت کرده در نتیجه فتوسنتز بیشتری انجام داده و مواد فتوسنتزی و کربوهیدرات بیشتری ذخیره می‌کنند درنتیجه عملکرد تک بوته بالا می‌رود. بر عکس در تراکم های بالاتر گیاهان برای دریافت نور و مواد غذایی رقابت کرده و گیاهی که بتواند بر بقیه غلبه کند شاخ و برگ بیشتری تولید کرده و روی گیاهان دیگر سایه اندازی می‌کند. در نتیجه عملکرد بوته غالب نسبت به بقیه گیاهان افزایش می‌یابد و عملکرد تک بوته های پایین تر کاهش می‌یابد که این یافته مطابق با نتایج سایر محققان از جمله پرز (۱۰) و تاکدا (۱۴) می‌باشد. با افزایش تعداد بوته در هر ستون عملکرد تک بوته کاهش و عملکرد کل افزایش یافت که مطابق با نتایج سایر محققان می‌باشد. در تحقیق حاضر، افزایش عملکرد کل ستون در اثر افزایش تراکم به سطح معنی‌دار نرسید. اثرتیمارهای تراکم گیاهی روی ستون در سطح ۱٪ بر در صد ماده خشک میوه ها معنی‌دار شد. همانطور که در جدول (۱) مشاهده می‌شود، در تراکم ۱۶ بوته در هر ستون میزان ماده خشک میوه ۱/۷ ٪ نسبت به تراکم ۲۴ بوته در هر ستون افزایش نشان داد که این نتیجه منطقی می‌باشد زیرا در تراکم پایین تر، گیاه میزان نور بیشتری دریافت کرده و در نتیجه فتوسنتز بیشتری انجام داده و مواد حاصل از فتوسنتز به میزان بیشتری تولید خواهند شد و نهایتا به میوه ها که سینک قوی جذب مواد فتوسنتزی اند، منتقل خواهند شد در نتیجه درصد ماده خشک میوه افزایش می یابد.

شکل ۱- روش کاشت بوته های توت فرنگی در کشت عمودی بدون خاک

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- اثر تراکم کاشت بوته در روی هر ستون بر عملکرد تک بوته توت‌فرنگی

تراکم در هر ستون (تعداد بوته)	عملکرد تک بوته (گرم)	وزن خشک(%)
۱۶	۱۵۲/۷۵ a	۷/۸ a
۲۴	۱۳۹/۳۳b	۶/۱ b

حروف متفاوت در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین تمارها می‌باشد.

جدول ۲- اثر فاصله بین دو ستون بر عملکرد تک بوته و عملکرد هر ستون

فاصله بین دو ستون(سانتی متر)	عملکرد تک بوته(گرم)	عملکرد هر ستون (گرم)
۱۰۰	۱۶۵/۳۶ a	۳۳۰۰ a
۷۵	۱۱۷/۳۰ b	۲۴۸۸ b

در هر ستون میانگین های دارای حروف غیر مشترک با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند

اثر تیمار فواصل بین ستون ها بر عملکرد تک بوته و عملکرد کل ستون در سطح ۱٪ معنی‌دار شد (جدول۲)، بطوریکه در فواصل ۱۰۰ سانتی متر بین ستون‌ها، عملکرد کل ستون نسبت به فواصل ۷۵ سانتی متر بین ستون‌ها بیشتر بود. با توجه به اینکه در فواصل ۱۰۰ سانتی متر بین ستون ها میزان نور بیشتری از بین ستون ها عبور کرده و در نتیجه به هر بوته نور بیشتری می‌رسد، بنابر این تولید مواد فتوسنتزی در بوته ها بالاتر رفته و عملکرد تک بوته افزایش می‌یابد. در فاصله ۱۰۰ سانتی متر بین ستون ها، عملکرد حدود ۸۰۰ گرم بیش از فاصله ۷۵ سانتی متر بین ستون‌ها می‌باشد . با این حال در صورت استفاده از فاصله ۷۵ سانتی متر بین ستون‌ها، می‌توان ۲۵ درصد بیشتر از فضای گلخانه استفاده نمود و تراکم در هکتار بالاتر می‌رود که با کسر هزینه های مربوط به خرید نشائ بیشتر، باز هم درآمد بیشتری حاصل می‌شود. در نتیجه فاصله ۷۵ سانتی متر بین ستون ها از نظر اقتصادی بهتر است. در فواصل۱۰۰ سانتی متر بین ستون‌ها عملکرد تک بوته نسبت به فواصل ۷۵ سانتی متر بین ستون‌ها بیشتر بود. با توجه به اینکه در فواصل ۱۰۰ سانتی متر بین ستون ها میزان نور بیشتری از بین ستون ها عبور کرده و به هر بوته می رسد در نتیجه تولید مواد فتوسنتزی در آن بالاتر رفته و عملکرد تک بوته افزایش می‌یابد.

اثر مکان‌های مختلف روی هر ستون بر عملکرد تک بوته و عملکرد کل ستون در سطح ۵٪ معنی‌دار شد(جدول۳). بر طبق نتایج ، میزان عملکرد مربوط به منطقه یک چهارم اول از بالای ستون (۵۰ سانتی متر بالای کیسه=R1) بیشترین بود. این اختلاف بین کلیه لایه ها وجود داشت، با این حال اختلاف معنی‌داری بین مکانهای R2 (منطقه یک چهارم دوم از بالای ستون) و R3 (منطقه یک چهارم سوم از بالای ستون) مشاهده نشد. کمترین میزان عملکرد مربوط به R4 (منطقه یک چهارم پایینی ستون) بود، به طوریکه در روی هر ستون میزان عملکرد تک بوته حدود ۵۰ گرم و عملکرد کل بوته ها حدود ۳۰۰ گرم در گیاهان یک چهارم بالایی نسبت به گیاهان یک چهارم پایینی ستون بیشتر بود. بر طبق تحقیقات انجام شده توسط تاکدا (۱۳) میزان شدت نوری که به بخش های پایینی ستون عمودی می رسد فقط ۱۰ درصد شدت نوری است که به بخش های بالایی ستون می رسد در نتیجه شرایط نوری نامناسبی برای رشد طبیعی گیاهانی که در بخش های پایینی و وسطی ستون دارند ایجاد کرده و سبب تاخیر در رشد و کاهش عملکرد میوه می شود. همچنین با افزایش هر ۵۰ سانتی متر در ارتفاع سیستم رشد عملکرد هر بوته تا ۲۰ گرم افزایش یافت و نیز اختلاف عملکرد بین ۵۰ سانتی متر بالایی و۵۰ سانتی متر پایینی ستون حدود ۳۰۰ گرم مشاهده شد که علت آن توزیع نابرابر نور در سیستم عمودی می باشد و نتایج دورنر(۴) و ال ـ بهایری و همکاران (۵) را تائید می نماید. بنابراین بهتر است که در نقاط پایین تر ستون از تراکم کمتری استفاده نمود تا از میزان نور تابیده به این منطقه حداکثر استفاده به عمل آید. همچنین توصیه می شود که کشت روی ستون از پایین ترین نقطه شروع نشود بلکه کشت از ارتفاع بالاتری صورت.

جدول ۳- اثر موقعیت بوته روی ستون بر عملکرد تک بوته و عملکرد کل هر ستون

موقعیت بوته روی ستون	عملکرد کل(گرم)	عملکرد تک بوته(گرم)
R_1(۵۰ سانتی متراول از بالای ستون)	۹۷۵/۷ a	۱۶۵/۶۱ a
R_2(۵۰ سانتی متردوم از بالای ستون)	۸۸۰ ab	۱۴۶/۸۳ ab
R_3(۵۰ سانتی مترسوم از بالای ستون)	۸۱۸ ab	۱۳۶/۳۷ ab
R_4(۵۰ سانتی مترچهارم از بالای ستون)	۶۹۷ b	۱۱۶/۲۴ b

در هر ستون میانگین های دارای حرف غیر مشترک با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٤- تأثیر تراکم های ١٦ و ٢٤ بوته در هر ستون بر تعدادی از صفات کیفی میوه توت فرنگی رقم سلوا در کشت عمودی

	وزن یک میوه(گرم)	طول میوه (سانتیمتر)	قطر میوه (سانتیمتر)	کل مواد جامد محلول(درجه بریکس)	ویتامین ث (میلیگرم در ۱۰۰ گرم)	اسیدیته کل	پ هاش
تراکم ۱۶ بوته	۱۴/۹۶	۳/۸۵	۳/۱۴	۷/۴۸	۷۰/۲	۰/۹۵	۳/۷۶
تراکم ۲۴ بوته	۱۴/۵۲	۳/۷۶	۳/۱۱	۷/۱۳	۶۲/۴	۰/۹۰	۳/۷۱

نتایج نشان می دهد که در تراکم کمتر کلیه صفات کیفی تا حدودی افزایش یافته است که می تواند ناشی از نورگیری بهتر و در نتیجه انجام بهتر و کارآمدتر فتوسنتز توسط بوته ها در تراکم کمتر باشد.

جدول ٥- تأثیر فواصل متفاوت بین ستون ها (۷۵ و ۱۰۰ سانتی متر) بر تعدادی از صفات کیفی میوه توت فرنگی رقم سلوا در کشت عمودی

	وزن یک میوه(گرم)	طول میوه (سانتیمتر)	قطر میوه (سانتیمتر)	کل مواد جامد محلول(درجه بریکس)	ویتامین ث (میلیگرم در ۱۰۰ گرم)	اسیدیته کل	پ هاش
فاصله ۱۰۰سانتی‌متر	۱۵/۰۲	۳/۸۷	۳/۱۴	۷/۶۶	۷۰/۶۵	۰/۹۶	۳/۸۲
فاصله ۷۵ سانتی‌متر	۱۴/۴۶	۳/۷۴	۳/۱۱	۶/۹۵	۶۲/۰۰	۰/۸۸	۳/۶۵

تأثیر تراکم های ۱۶ و ۲۴ بوته در هر ستون بر وزن تک میوه، طول و قطر میوه، مواد جامد محلول، اسیدیته، ویتامین ث، پ هاش و شدت رنگ در جدول (۴) نمایش داده شده است.

تأثیر فواصل متفاوت بین ستون ها (۷۵ و ۱۰۰ سانتی متر) بر برخی فاکتورهای کیفی در جدول (۵) نمایش داده شده است.

نتایج نشان می دهد که با افزایش فاصله متفاوت بین ستون های عمودی کشت بوته ها کلیه صفات کیفی تا حدودی افزایش یافته است که می تواند ناشی از نورگیری بهتر و فتوسنتز بهتر توسط بوته‌ها در فواصل بیشتر باشد که با نتایج حاصل از کاهش تراکم بوته در روی ستون هماهنگی دارد.

نتیجه گیری کلی

نتایج به دست آمده نشان می دهد که در سیستم های عمودی کاشت بوته های توت فرنگی، افزایش تراکم تا حد خاصی موجب افزایش محصول و به دنبال آن افزایش درآمد تولید کننده می گردد.

با این حال، این حد خاص با توجه به شرایط اقلیمی خاصی که گلخانه در آن واقع شده و زمان کاشت بوته ها و روش به کار گرفته شده، می تواند متفاوت باشد. در تحقیق حاضر، عملکرد با افزایش تعداد بوته در هر ستون افزایش یافت، و لیکن این افزایش به حد معنی‌دار نرسید. بنابر این با توجه به روند مثبت مشاهده شده می توان نسبت به اپتیمم نمودن شرایط گلخانه و تغذیه و به خصوص شروع کاشت از ارتفاع خاص نسبت به افزایش عملکرد اقدام نمود. همچنین، پیشنهاد می شود که کشت در گلدان های خاص پلی اتیلنی چهارگوش که بر روی هم چیده می شوند، با روش کشت در کیسه های پلاستیکی عمودی مقایسه شوند.

نکته دیگری که در کشت های عمودی باید مد نظر قرار گیرد، نوع رقم توت فرنگی می باشد، چرا که میزان رشد ارقام مختلف متفاوت بوده و این مسئله بر تراکم کاشت تأثیر مستقیم خواهد داشت. با توجه به اهمیت کیفیت در محصولات باغبانی، تأثیر تراکم بر کیفیت محصول همگام با تأثیر آن بر کمیت محصول باید مد نظر قرار گیرد. در نهایت با توجه به نتایج به دست آمده، پیشنهاد می شود که دامنه وسیع تری از تراکم در روش های متفاوت کشت عمودی برای ارقام مهم تجاری توت فرنگی با توجه به توسعه روز افزون گلخانه های تولید این محصول اجرا گردد.

منابع

۱- امامی ع. ۱۳۷۵. روش های تجزیه گیاهی. موسسه خاک و آب، بخش تحقیقات شیمی خاک.

۲- تقوی ت. ۱۳۸۳. اثرنسبت‌های مختلف نیترات به آمونیوم و سطوح مختلف آهن و بر روی کیفیت و کمیت میوه توت فرنگی و فعالیت آنزیم

Archive of SID

www.SID.ir

نیترات ردکتاز. رساله دکتری گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

۳- حسینی ز. ۱۳۸۲. روش های متداول در تجزیه مواد غذایی. انتشارات دانشگاه شیراز.

4- Durner E.F. 1999. Winter strawberry production using conditioned plug plants. HortScience. 34: 615-616 .

5- El-Behairy U.A., Abou-Hadid A.F., Medany M.A. and awad M.M. 2001. The effect of different cultivars, orientation, and soilless culture systems on production and quality of strawberries. Acta Horticulturae.(ISHS). 548:59-64.

6- Linardakis D.K. and Monios V.L. 1993. Hydroponic culture of strawberries in plastic greenhouse in a vertical system. Acta Horticulturae. (ISHS) 287:35-37.

7- Linsley-Noakes G., Wilken L. and de Villiers S. 2006. High density, vertical hydroponics growing system for strawberrys. Acta Horticulturae. (ISHS) 708:365-370.

8- Morgan L. 2002. Guide for growing hydroponic strawberries. Presentation prepared for 3rd International Hydroponic Conference in Toluca, Mexico, April 18-20.

9- Paraskeropoulou_Paroussi G., Grofiadellis M., Paroussis E. 1999**.** Precocity, plant productivity and fruit quality of strawberry plants grown in soil and soilless culture. Acta. Horticulturae. (ISHS). 408:109-118.

10- Perez D.C. 2004. Effect of plant density and initial crown size on growth, development and yield in strawberry cultivars Elsanta and Bolero. Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 79:739-746 .

11- Sarooshi R.A. and Cresswell G.C. 1994. Effects of hydroponic solution composition, electrical conductivity and plant spacing on yield and quality of strawberries. Australian Journal of

12- Experimental Agriculture. 34:529-535 .

13- Sharma R.R. 2002. Growth of strawberries. First edition published by international book distributing CO. Indian Agriculture Research Institute, New Delhi. 2 -100.

14- Takeda F. 2000. Out of season greenhouse strawberry production in soilless substrate. Advances In strawberry Research 18:4-15 .

15- Takeda F. and Hokanson S.C. 2003. Strawberry fruit and plug plant production in the greenhouse. Acta Horticulturae. (ISHS) 626:283-285 .

Archive of SID

www.SID.ir