

بررسی اثرات محیط کشت بدون خالد روی برخی خصوصیات کمی و کیفی سه رقم توت فرنگی

علی تهرانی فر - مجتبی بوستچی اول - حسین نعمتی - حسین آروبی^۱

تاریخ دریافت ۸۴/۱۱/۱۶

چکیده

به منظور بررسی تأثیر محیط کشت بر روی برخی ویژگیهای کمی و کیفی سه رقم توت فرنگی آزمایشی در سالهای ۸۳-۱۳۸۲ در محل گلخانه پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد انجام گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۲۱ تیمار و ۴ تکرار انجام شد. در این پژوهش سه رقم شامل کاماروسا، گایوتا (روز / کوتاه) و سلوا (روز خشی) و هفت بستر کاشت شامل: ۱- ۲ قسمت پیت + ۱ قسمت شن، ۲- ۱۰۰٪ شن، ۳- ۱۰۰٪ پرلیت، ۴- ۴۰٪ پیت + ۶۰٪ پرلیت، ۵- ۱۰۰٪ پیت، ۶- ۴۰٪ کوکوپیت + ۶۰٪ پرلیت و ۷- ۱۰۰٪ کوکوپیت مورد مقایسه قرار گرفتند. سیستم کاشت مورد استفاده گلدان و لوله بود. اندازه گلدان ها ۱۲ سانتیمتر و از محلول غذایی برای تغذیه بوته ها استفاده گردید. نتایج نشان داد رشد رویشی شامل تولید روندک، تولید برگ و طوقه در هر بوته در محیط کشت های حاوی انواع پیت در مقایسه با شن یا پرلیت به تنهایی بیشتر بود و ارقام گایوتا و کاماروسا در مقایسه با سلوا از رشد رویشی بیشتری برخوردار بودند. زمان گلدهی در رقم سلوا زودتر از دو رقم دیگر و در شن زودتر از بقیه بسترها بود. با این وجود زمان رسیدن میوه در رقم کاماروسا نسبت به دو رقم دیگر سریعتر بود. رقم کاماروسا در بستر ۴۰٪ کوکوپیت + ۶۰٪ پرلیت بیشترین تعداد میوه و عملکرد را در هر بوته تولید نمود. در مجموع عملکرد میوه در بسترهایی که حاوی پیت بودند نسبت به بسترهایی که فاقد پیت بودند بالاتر بود. بیشترین درصد میوه های بدشکل در بستر ۱۰۰٪ شن در مورد رقم کاماروسا مشاهده شد. میزان مواد جامد محلول میوه در ارقام و بسترهای مختلف متفاوت بود. می توان نتیجه گیری نمود که در شرایط این آزمایش رقم کاماروسا در بستر ۴۰٪ کوکوپیت + ۶۰٪ پرلیت مناسب کشت گلخانه ای تحت شرایط سیستم گلدان و لوله می باشد.

واژه های کلیدی: توت فرنگی، رقم، محیط کشت، تولید گلخانه ای

مقدمه

شده از مواد مناسب پرورش می یابند. در فلسطین اشغالی توت فرنگی ها در گلخانه ها و تونلهای پلاستیکی با استفاده از لوله های PVC و گلدانهای پر شده از بسترهای عاری از خاک مانند مخلوط پرلیت و الیاف نارگیل پرورش می یابند (۹). بررسی های انجام شده توسط کانتیلیف و همکاران نشان داد که توت فرنگی های پرورش یافته در مخلوط ۲ قسمت پیت و ۱ قسمت پرلیت بیشترین بازار پسندی و بیشترین تعداد و وزن میوه را داشتند (۸).

لوپز و همکاران در دانشگاه پلی تکنیک اسپانیا دریافتند که توت فرنگی های پرورش یافته در پیت در مقایسه با کشت در خاک، زودرس تر، دارای محصول بیشتر و سنگین تر بودند (۱۴). تاکدا و پاپادوپولوس نیز تولید توت فرنگی را در سیستم های کشت بدون خاک مورد بررسی قرار دادند. مطالعات آنها نشان داد که کشت

میزان تولید توت فرنگی در کشور ایران ۲۱۸۴۴/۵ تن می باشد که از این لحاظ بیست و دومین کشور جهان محسوب می شود و ۰/۷ درصد از تولید توت فرنگی جهان را دارا می باشد (۵). متوسط عملکرد توت فرنگی در ایران ۷۵۳۸ کیلوگرم در هکتار است که در مقایسه با متوسط عملکرد توت فرنگی در جهان (۱۳۶۶۳ کیلوگرم در هکتار) تقریباً نصف می باشد (۵). علت این امر به عوامل متعددی از جمله استفاده از ارقام مناسب، مواد گیاهی سالم و انجام عملیات زراعی به موقع و مناسب بر می گردد. یکی از راههای افزایش راندمان در واحد سطح کشت گیاهان در محیط های کنترل شده می باشد. در هلند و بلژیک بوته های توت فرنگی در فصل زمستان در گلخانه و در گلدانها و کیسه های پر

۱- به ترتیب استادیار، دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیاران گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

در $pH = 6/5$ تنظیم شد.

جدول (۱) ترکیب محلول غذایی مورد استفاده در آزمایش

ماکرو		میکرو	
عناصر	ppm	عناصر	ppm
N(NH ₄)	۹	Fe	۱/۱۲
Ca	۱۱۰	Mn	۰/۵۵
Mg	۲۴	Zn	۰/۲۶
N(NO ₃)	۶۲	B	۰/۲۲
S(SO ₄)	۱۹۸	Cu	۰/۰۴۸
P(H ₂ PO ₄)	۱۲۱/۲۵	Mo	۰/۰۴۸
K	۲۰۴/۷۵		

بیشترین و در پرلینت خالص کمترین بود. سایر ارقام از این نظر تفاوت معنی دار نشان ندادند (جدول ۲). طول دمبرگ نیز به ترتیب در گاوپوتا بیشتر از کاماروسا و بیشتر از سلوا بود (جدول ۳). در مورد تعداد طوقه تولید شده در طول مدت آزمایش ارقام در محیط های کشت های مختلف عکس العمل متفاوتی داشتند. به طور کلی در محیط های حاوی پیت کاماروسا، گاوپوتا و سلوا به ترتیب بیشترین تعداد طوقه را تولید کردند. همین روند در مورد تعداد برگ تولید شده در هر بوته وجود داشت (جدول ۲).

زمان گلدهی تحت تاثیر رقم و بستر کشت قرار گرفت. به طور کلی ارقام گاوپوتا و کاماروسا کندتر و رقم سلوا سریع تر از بقیه به گل رفتند (جدول ۳). گیاهان رشد یافته در شن زودتر گل دادند. بین سایر بسترها این تفاوت معنی دار نبود (جدول ۴).

رقم بر زمان رسیدن میوه تاثیر گذار بود. میوه ها در رقم کاماروسا زودتر از دو رقم دیگر رسیدند (جدول ۳). اگرچه رسیدن میوه در بسترهای بدون پیت کمی زودتر بود ولی این اختلاف معنی دار نبود (جدول ۴).

اثر متقابل رقم و بستر بر میانگین تعداد میوه در هر بوته اختلاف معنی داری داشتند. رقم کاماروسا با محیط کشت ۴۰٪ کوکوپیت + ۶۰٪ پرلینت با میانگین تعداد میوه ۴۶/۷۵ عدد بیشترین تعداد میوه در هر بوته ولیکن در محیط کشت ۱۰۰٪ شن با میانگین تعداد میوه ۸/۲۵ عدد کمترین تعداد میوه را تولید کرد. رقم گاوپوتا نسبت به دو رقم دیگر بیشترین تعداد میوه را در محیط کشت ۱۰۰٪ پر لایت تولید کرد. هر ۳ رقم در محیط کشت ۱۰۰٪ شن کمترین تعداد میوه را داشتند (جدول ۲).

اثر متقابل رقم و بستر بر عملکرد میوه اثر معنی داری را نشان داد. رقم کاماروسا با محیط کشت ۴۰٪ کوکوپیت + ۶۰٪ پرلینت با میانگین عملکرد ۲۹۱/۲۲ گرم بیشترین عملکرد و رقم گاوپوتا با بستر ۱۰۰٪ شن با میانگین عملکرد ۴۱/۱ گرم کمترین عملکرد را داشتند. سایر ارقام هم در بستر ۱۰۰٪ شن کمترین عملکرد را نشان دادند. در مورد رقم گاوپوتا بستر ۱۰۰٪ پیت بیشترین عملکرد را نشان داد در حالی که در مورد رقم سلوا محیط کشت ۱۰۰٪ کوکوپیت بیشترین (۲۵۰/۱۴ گرم) عملکرد را نشان داد (جدول ۲).

رقم و بستر بر میانگین وزن میوه اختلاف معنی داری را نشان

صفات زیر به عنوان شاخص مهم اندازه گیری شدند: تعداد برگ، تعداد طوقه و تعداد روندک^۱ در هر بوته، میانگین طول دمبرگ در هر بوته بعد از ۴۰ روز از کاشت در گلخانه، زمان گلدهی (تعداد روز از کاشت)، زمان میوه دهی (تعداد روز از کاشت)، عملکرد میوه در هر بوته، میانگین وزن میوه، تعداد کل میوه ها، درصد میوه های بد شکل، میزان مواد جامد محلول و میزان اسید میوه. تجزیه واریانس داده ها و مقایسه میانگین ها با استفاده از روش آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد و با استفاده از نرم افزار SPSS، نگارش ۱۲ انجام شد. نمودارها با استفاده از برنامه EXCEL رسم و گزارش گردید.

نتایج و بحث

نتایج آنالیز واریانس نشان داد اثر متقابل رقم و بستر برای صفات میانگین تعداد برگ، میانگین تعداد طوقه، میانگین تعداد روندک، میانگین تعداد میوه در بوته، میانگین عملکرد میوه در بوته و درصد میوه های بد شکل معنی دار بوده لیکن برای صفات طول دمبرگ، شروع گلدهی، زمان رسیدن میوه، میانگین وزن میوه و درصد مواد جامد محلول معنی دار نبود.

نتایج نشان داد بیشترین روندک در رقم گاوپوتا و سپس کاماروسا تولید شد. رقم سلوا تقریباً روندک تولید نکرد (جدول ۲). تعداد روندک تولید شده در رقم گاوپوتا در محیط کشت ۱۰۰٪ کوکوپیت

جدول (۲) اثر متقابل بستر کاشت و رقم روی صفات رویشی و زایشی

بستر	رقم	میانگین تعداد برگ	میانگین تعداد طوقه	میانگین تعداد روندک	میانگین تعداد میوه در بوته	میانگین عملکرد میوه در بوته (گرم)	در صد میوه های بد شکل
۲ پیت+۱ شن	C*	۳۰/۰c-f	۵/۵cd	۷/۲cd	۳۳/۰b	۲۶۵/۶۵ab	۳۷/۰bc
	G	۲۵/۵d-f	۴/۰de	۲۱/۷b	۱۶/۷۵d-g	۱۶۰/۲۲f-h	۲۰/۷cd
	S	۱۴/۵f	۲/۷de	۰e	۲۳/۰b-f	۲۱۸/۷۷b-f	۳۱/۳b-d
۱۰۰٪ شن	C	۱۸/۵d-f	۲/۵de	۰e	۸/۲۵g	۵۲/۲۲k	۷۵/۳۰a
	G	۲۳/۰d-f	۴/۰de	۱۶/۰b	۱۴/۵e-g	۴۱/۱۰k	۵۳/۹۰b
	S	۱۶/۰ef	۳/۰de	۰e	۱۱/۰fg	۷۲/۳۵jk	۲۹/۶۰b-d
۱۰۰٪ پرلیت	C	۱۴/۵f	۳/۰de	۱/۷de	۱۷/۷۵c-g	۱۲۹/۹۳hi	۳۰/۱۰b-d
	G	۳۴/۰b-e	۴/۷c-e	۹/۲c	۳۲/۰b	۱۶۵/۸۳e-h	۳۰/۷۰b-d
	S	۱۳/۲f	۲/۷de	۰e	۱۵/۰e-g	۱۰۴/۹۸ij	۳۰/۳۰b-d
۴۰٪ پیت + ۶۰٪ پرلیت	C	۶۳/۵a	۹/۷a	۳/۰c-e	۲۶/۷۵b-e	۲۱۰/۹۹b-f	۲۷/۴۰cd
	G	۴۶/۲a-c	۷/۷a-c	۲۰/۷b	۲۸/۲۵b-d	۱۷۵/۹۳e-h	۲۱/۴۰cd
	S	۱۸/۵d-f	۳/۵de	۰e	۱۹/۰c-g	۱۹۷/۸۱c-g	۱۲/۹۰cd
۱۰۰٪ پیت	C	۶۰/۷a	۸/۰a-c	۶/۷c-e	۲۹/۲۵b-d	۲۲۴/۱۱b-e	۳۲/۲۰b-d
	G	۳۴/۲b-e	۴/۷c-e	۱۹/۰b	۳۲/۷۵b	۲۵۰/۸۳a-c	۲۴/۸۰cd
	S	۱۹/۵d-f	۳/۷de	۰e	۲۶/۰b-e	۱۹۱/۷۵d-g	۳۴/۷۰b-d
۴۰٪ کوکو پیت + ۶۰٪ پرلیت	C	۵۱/۰ab	۷/۲a-c	۳/۲c-e	۲۶/۷۵a	۲۹۱/۲۲a	۲۲/۴۰cd
	G	۳۷/۵b-d	۵/۷b-d	۱۷/۰b	۳۰/۲۵bc	۱۹۵/۵۰c-g	۳۸/۷۰bc
	S	۱۳/۰f	۲/۰de	۰e	۲۲/۵b-f	۱۸۳/۹۰e-h	۳۲/۶۰b-d
۱۰۰٪ کوکو پیت	C	۶۲/۲a	۸/۷ab	۳/۵c-e	۳۲/۵b	۲۴۳/۵۱a-d	۲۸/۴۰cd
	G	۵۸/۵a	۷/۷a-c	۳۱/۷a	۲۴/۲۵b-e	۱۵۰/۹۱g-i	۳۲/۷۰b-d
	S	۳۴/۰b-e	۵/۰c-e	۰e	۲۴/۲۵b-e	۲۵۰/۱۵a-c	۱۰/۸۰d

در هر ستون اعداد با حروف مشابه از نظر آماری معنی دار نیست.
* S, G, C به ترتیب ارقام کاماروسا، گاوپوتا و سلوا هستند.

داشت (جدول ۴).

اثر متقابل رقم و بستر بر درصد میوه های بد شکل معنی دار بود. رقم کاماروسا با بستر ۱۰۰٪ شن با ۷۵/۳۵٪ بیشترین و رقم سلوا با بستر ۱۰۰٪ کوکو پیت با ۷۷/۱۰٪ کمترین درصد میوه های بد شکل را به همراه داشتند. رقم گاوپوتا کمترین درصد میوه های

داد. به طور کلی رقم سلوا نسبت به دو رقم دیگر میوه هایی با وزن بیشتر تولید نمود (جدول ۳). از نظر نوع محیط کشت بستر ۲ قسمت پیت + ۱ قسمت شن بیشترین و پس از آن کوکو پیت ۱۰۰٪ و ۴۰٪ پیت + ۶۰٪ پرلیت میوه هایی با وزن بیشتر تولید کردند. بستر ۱۰۰٪ شن کمترین میانگین وزن میوه را در پی

جدول (۳) مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده در ارقام مختلف

رقم	صفت طول دمبرگ (میلیمتر)	گلدهی (تعداد روز از کاشت)	رسیدن میوه (تعداد روز از کاشت)	میانگین وزن میوه (گرم)	درصد مواد جامد محلول
گایونا	۱۰۴/۵۵a	۳۳/۸a	۸۱/۹a	۶/۵۵b	۸/۹۰a
کاماروسا	۸۸/۰۵b	۲۸/۹b	۶۵/۱b	۷/۳۲b	۸/۸۲a
سلوا	۷۵/۳۴c	۲۴/۰b	۷۷/۷a	۸/۷۸a	۸/۱۱b

در هر ستون اعداد با حروف مشابه از نظر آماری معنی دار نیست.

تیراسیون (به عنوان شاخصی از میزان اسید میوه) معنی دار شد. در این مورد فقط رقم کاماروسا در بسترهای حاوی پرلیت بعلاوه پیت یا کوکوپیت و ۱۰۰٪ کوکوپیت مقدار اسید بالاتری را نسبت به رقم گایونا در بستر ۱۰۰٪ پیت نشان دادند. در سایر بسترها بین ارقام تفاوت معنی داری مشاهده نشد (داده ها نشان داده نشده است).

بحث

از نظر رشد رویشی بین ارقام تفاوت مشاهده شد که این موضوع

بدشکل را در محیط های کشت حاوی پیت بدست داد. همچنین رقم کاماروسا در بسترهای حاوی کوکوپیت درصد میوه های بدشکل کمتری داشت (جدول ۲).

در مورد میزان مواد جامد محلول، اثرات رقم و بستر معنی دار شد. به طور کلی سلوا نسبت به دو رقم دیگر از قند کمتری برخوردار بود. (جدول ۳). در مورد نوع بستر فقط بستر پرلیت ۱۰۰٪ به طور معنی داری در مقایسه با سایر بسترها عدد بالاتری را نشان داد (جدول ۴).

اثر متقابل رقم و بستر بر میانگین میزان سود مصرف شده در

جدول (۴) مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده در محیط های کشت متفاوت

صفت	طول دمبرگ (میلیمتر)	گلدهی (تعداد روز از کاشت)	رسیدن میوه (تعداد روز از کاشت)	میانگین وزن میوه (گرم)	درصد مواد جامد محلول
۱۰۰٪ کوکوپیت	۹۶/۰۶a	۲۸/۷ab	۷۹/۰a	۸/۲۷ab	۸/۶۰ab
۱۰۰٪ پیت	۹۴/۸۸a	۳۴/۲a	۷۵/۰a	۷/۵۰bc	۸/۶۷ab
۲ پیت + شن	۹۴/۳۲a	۲۸/۱ab	۷۳/۹a	۹/۷۵a	۸/۱۷b
۴۰٪ پیت + ۶۰٪ پرلیت	۹۱/۷۶a	۳۴/۲a	۷۶/۲a	۷/۹۱ab	۸/۱۹b
۴۰٪ کوکوپیت + ۶۰٪ پرلیت	۸۴/۹۸ab	۲۹/۲ab	۷۳/۳a	۶/۸۷bc	۸/۵۴b
۱۰۰٪ پرلیت	۷۳/۹۸b	۲۶/۴ab	۷۲/۹a	۶/۸۸bc	۹/۵۰a
۱۰۰٪ شن	۸۹/۲۱a	۲۱/۵b	۷۲/۸a	۵/۶۷c	۸/۶۰ab

در هر ستون اعداد با حروف مشابه از نظر آماری معنی دار نیست.

این پژوهش بزرگترین میوه ها در رقم سلوا با میانگین ۸/۸ گرم مشاهده شد. با توجه به اینکه مصرف کننده های میوه های درشت را ترجیح می دهند بنابراین انتخاب ارقام میوه درشت، و ایجاد شرایط لازم جهت تولید میوه های درشت و یکنواخت اهمیت فراوانی دارد (۴). برخی مواد آلی مانند پیت ماس، به دلیل آنکه واجد بار الکتریکی منفی بیشتری در سطح خود هستند، از قابلیت جذب کاتیونی بالاتری نسبت به ذرات درشت تر مانند شن و ماسه، برخوردارند. بنابراین قادر به نگهداری مقادیر بیشتری محلول غذایی در خود هستند (۳، ۲). برعکس هنگامی که محلول غذایی در بسترهای دارای ظرفیت تبادل کاتیونی پایین و ظرفیت نگهداری آب بالا به کار برده شود، با وجود باقی ماندن مقداری رطوبت در محیط کشت، محلول غذایی پس از انجام محلول دهی در محیط کشت باقی نمی ماند. بنابراین بدست آمدن میوه های درشت تر در بسترهای دارای پیت بدلیل نگهداری مواد غذایی است. ضمناً نتایج این آزمایش با نتایج ماکنید (۱۶، ۱۷) و لوپز (۱۵) که عنوان نمودند گیاهان واقع در پیت بزرگترین میوه ها را در پی دارد مطابقت دارد.

در مجموع رقم سلوا کمترین درصد میوه های بدشکل را تولید نمود. این نتایج با نتایج وان-د-وارت (۲۱) هماهنگی دارد، آنها از بین ارقامی که بررسی نمودند تنها رقم سلوا را به عنوان کمترین تولید میوه های بدشکل عنوان نمودند. در بستر ۱۰۰٪ شن بیشترین درصد میوه های بدشکل مشاهده شده که با نتایج گرفته شده توسط کانتیلیف و همکاران (۸) مطابقت داشت. به نظر می رسد از جمله دلایلی که افزایش درصد میوه های بدشکل را در بستر شن به همراه دارد عدم تعادل و نگهداری مواد غذایی در این بستر و همچنین عدم ماندگاری آب در بسترهای شنی باشد که از نفوذ ریشه جلوگیری می کند. مطالعات نشان داده است میوه های بدشکل در اثر چندین عامل نظیر گرده افشانی ناقص و آسیب دیدن آکن ها بوسیله سرما، کاهش مواد مغذی، آفات و بیماریها تولید می شوند (۱۱، ۱).

از معیارهای مهم در تعیین کیفیت میوه توت فرنگی میزان مواد جامد محلول (به عنوان شاخصی از میزان قند) و میزان اسید میوه می باشد (۴). طعم و مزه خاص توت فرنگی بستگی به ترکیب قندهای مختلف، اسیدهای آلی و مواد معطر و چگونگی بافت گوشت میوه از جمله سفت و آبدار بودن آن بستگی دارد (۴). نتایج

بیشتر در تولید روندک و طول دمبرگ مشهود بود. اصولاً ارقام همیشه بار (روز خشتی) از نظر تولید روندک در مقایسه با ارقام روز کوتاه ضعیف ترند (۱۱) که نتایج این پژوهش هم وجود این روند را تایید می کند در عین حال ارقام روز کوتاه هم از نظر پتانسیل رشد رویشی و تولید روندک با هم متفاوتند. گاتریج (۱۱) گزارش کرد تعداد روندک در بوته توت فرنگی در ارقام و شرایط مختلف بین ۴ تا ۲۵ عدد در هر بوته متغیر است و ممکن است حتی به عدد ۱۰۰ هم برسد.

ارقام روز کوتاه گاوپوتا و کاماروسا نسبت به رقم همیشه بار سلوا دیرتر به گل رفتند. در ارقام روز خشتی مانند سلوا، صرف نظر از طول روز، تولید طوقه و جوانه های گل تقریباً ۳ ماه به از کاشت صورت می گیرد. آغازش جوانه های گل در سراسر فصل رشد انجام می شود ولی دماهای بالا می تواند از تشکیل جوانه گل جلوگیری نماید (۱).

در مجموع رقم کاماروسا بیشترین عملکرد و تعداد میوه در بوته را داشت. اگر چه از نظر تعداد میوه تفاوت معنی داری بین کاماروسا و گاوپوتا مشاهده نشد که بیانگر این است که کاماروسا میوه های درشتی تولید نموده است. نتایج این پژوهش با نتایج تاکدا و پاپادوپولوس (۲۰) که عنوان نمودند رقم کاماروسا تعداد میوه های بالایی تولید می نماید مطابقت دارد. ویلت و همکاران (۲۲) گزارش کردند که رقم سلوا نسبت به رقم گاوپوتا عملکرد بالاتری دارد. در این پژوهش اگر چه سلوا عملکرد بالاتری را از گاوپوتا نشان داد ولی این اختلاف معنی دار نبود. در این پژوهش همچنین نوع بستر نیز بر تعداد میوه و عملکرد گیاه تأثیر مثبت داشت. لوپز و همکاران (۱۵) نیز عنوان نمودند که کاشت توت فرنگی در پیت عملکرد بالایی دارد که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد. همچنین نتایج این آزمایش با نتایج آنانگوستو و همکاران (۶) که مخلوط پیت و پرلیت را مناسب تشخیص دادند مطابقت دارد. کانتیلیف و همکاران (۸) و لینارداکیس و مانیوس (۱۳) نیز به این نتیجه رسیدند که مخلوط پرلیت با مواد آلی مانند پوست کاج برای کشت توت فرنگی مناسب بودند و بیشترین وزن میوه را نیز داشتند. همچنین تاکدا (۲۰) بستر مناسب برای رقم سلوا را ۱ قسمت کوکوپیت + ۲ قسمت پرلیت دانست که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد.

نوع رقم و بستر بر میانگین وزن هر میوه تأثیر داشته است. در

داده ها نشان داد که ارتباط منفی بین میانگین وزن میوه و مواد جامد محلول وجود دارد (داده ها نشان داده نشده است) یعنی افزایش میانگین وزن میوه، کاهش مقدار مواد جامد محلول در میوه را در پی داشت، که با نتایج آگدوری و آویدو (۷) مطابقت دارد.

سیاسگزاری
از آقای مهندس محمد سیدی بخاطر تهیه نشاءهای توت فرنگی و نیز از آقای محسن گرجی بخاطر اینکه در اجرای پژوهش، ما را یاری نمودند کمال تشکر و احترام را داریم.

منابع

۱. بهنامیان، م. و س، مسیحا. ۱۳۸۱. توت فرنگی. انتشارات ستوده. ۱۲۰ ص.
۲. تولایی، م. ۱۳۸۰. راهنمای کاشت گیاهان گلخانه ای به روش هیدروپونیک. نشر آموزش کشاورزی. ۳۶۷ ص.
۳. روستانی، ع. ۱۳۸۱. کشت گیاهان بیرون از خاک. نشر جهاد. ۴۲۴ ص.
۴. کاشی، ع. و ج، حکمتی. ۱۳۷۰. پرورش توت فرنگی. ناشر مهندس جعفر سیاه تیری. ۱۲۱ ص.
۵. وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۸۰. طرح برنامه چهارم توت فرنگی. معاونت امور باغبانی جهاد کشاورزی. دفتر امور میوه های سردسیری و خشک.
6. Anagnostou, K., M.D. Vasilakakis, D. Gerasopoulos, C.H. Olympios and H. Passam. 1995. Effect of substrate and cultivar on earliness, plant productivity and fruit quality of strawberry. Acta Hort. No. 379: 267-274.
7. Auigdori- Avidov, H. 1986. Strawberry. In: (S. P. Monselise ed) CRC Handbook of Fruit Set and Development. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida, pp: 419-447.
8. Cantliffe, D.J., J. Funes, E. Jovicich, A. Paranjpe, J. Rodriguez, and N. Shaw. 2002. Media and containers for greenhouse soilless grown cucumber, melon, peppers, and strawberries. University of Florida, Horticultural Sciences Department. Po Box 110690, Gainesville, FL 32611-0690, USA.
9. Donnan, R. 1998. Hydroponics Around the World. Practical Hydroponics & Greenhouse. 18-25.
10. Evans, M.R., Konduru, S. and R.H. Stamps. 1996. Source variation in physical and chemical properties of coconut coir dust. Hort.Sci. 31(6):965-967.
11. Guttridge, C.G. 1985. Fragaria,,ananassa. In: (A.H. Halevy ed) CRC Handbook of Flowering, Vol. III, CRC Press. Boca Roton, Florida, pp: 16-33.
12. Kerej, C., W. Voogt and R. Bass. 1999. Nutrition solution and water quality for soilless cultures. Brochure of Research Station for Floriculture and Glasshouse Vegetables. Netherland.
13. Linardakis, D.K and V.I. Manions. 1991. Hydroponic culture of strawberries in plastic greenhouse in a vertical system. Acta Hort. No. 287: 317-326.
14. Lopez-Galarza, S., J.V. Maroto, A. San Bautista, B. Pascual, J. Alagarda and M.S. Bono. 2001. Productive behavior of strawberry waiting bed plants hydroponic cultivation under greenhouse. Acta Hort. No. 559: 67-71.

15. Lopez-Medina, L. 2002. The use of substrate for strawberry production in Spain. E.P.S.La Rabida, University de Huelva, Spain.
16. MacNaeidhe, F.S. 2000. The effect of nutrient on the flavour of strawberries grown under protection. Soft Fruit and Beekeeping Research Centre, Clonroche.
17. MacNaeidhe, F.S. 1998. Effect of different compost types on the yield of strawberry c.v. Elsanta in polythene tunnels. Acta Hort. No. 439: 717-724.
18. Stirling, C., H. Scheer, L. Vander, and J. Dijkstra. 1997. The production of protected strawberries in perlite. Acta Hort. No. 439: 509-511.
19. Strojny, Z. and J. S. Nowak. 2004. Effect of different growing media on the growth of some bedding plants. Acta Hort. No. 644: 157-162.
20. Takeda, F. and A.P. Papodopoulos. 1999. Strawberry production in soilless culture systems. Acta Hort. No. 481: 249-259.
21. Van de wart, A.J.P. 1997. Cultivar trials with everbearing strawberries in the Netherlands. Acta Hort. No. 439: 281-284.
22. Wyatt, J.E., E.W. Gatch, M.V. Hatchett and C.H. Canaday. 2002. Green house production of off-season, hydroponic strawberries. The University of Tennessee.
23. Yasui, H. 1986. Characteristic of a new culture media and use. New technology of hydroponic culture. P. 15-20.

Effects of soilless media on qualitative and quantitative characteristics of three strawberry cultivars

A. Tehranifar – M. Poostchi – H. Nematti – H. Arooei¹

Abstract

This experiment was carried out to study the effects of different media on characteristics of three cultivars of strawberry during 2003-2004 in the research glasshouses of Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad. A factorial experiment based on completely randomized design with twenty one treatments and four replicates was used. Three cultivars were included Camarosa, Gaviota and Selva. The pot and tube system was used and the pots were filled with 1) 2peat moss+ 1sand(v/v) 2) sand 100% 3) perlite 100% 4) Peat moss 40%+ Perlite 60% 5) Peat moss 100% 6) Cocopeat 40% + Perlite 60% and 7) Cocopeat 100%. Results showed that vegetative growth including runner, leaf and crown production in plant was higher in media including peat and cocopeat compared with sand and perlite 100%. Gaviota and Camarosa had more vegetative growth than Selva. The time of flowering was earlier in Selva than two other cultivars and in sand than other media. However fruit ripening was earlier in Camarosa than two other cultivars. Camarosa in Cocopeat 40%+ Perlite 60% produced highest number of fruits and yield per plant. Generally yield was higher in media with peat than media without peat. The highest number of malformed fruits was observed in pure sand for Camarosa. The soluble solids of fruits were different in different cultivars and substrates. Finally, under this experimental condition, Camarosa was proper for glasshouse production in Cocopeat 40%+Perlite 60% under pot and tube system.

Key words: Cultivar, Media, Protected production, Strawberry