

تأثیر هرس و رقم بر رشد، عملکرد و کیفیت میوه خیار گلخانه ای در شرایط اهواز

سکینه ایاسی زاده^{۱*}، ناصر عالم زاده انصاری^۱ و فریده صدیقی دهکردی^۱

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۴/۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱/۱۲)

چکیده

به منظور بررسی اثر هرس و رقم بر رشد، عملکرد و کیفیت میوه خیار گلخانه ای، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با دو تیمار و سه تکرار به اجرا در آمد. تیمارها شامل هرس بوته در سه نوع (حذف شاخه های جانبی، نگه داری یک گره روی شاخه جانبی و نگه داری دو گره روی شاخه جانبی) و دو رقم خیار گلخانه ای (آرز و کریم) بودند. نتایج نشان داد که هرس تأثیر معنی داری بر تعداد برگ در بوته داشت. ارقام از لحاظ صفات رویشی با هم تفاوت معنی داری را نشان دادند. بیشترین و کمترین وزن تر و خشک ریشه، ساقه و برگ به ترتیب در رقم کریم و آرز مشاهده شد. همچنین، هرس بر تعداد گل ماده تأثیر معنی داری گذاشت. بیشترین و کمترین تعداد گل ماده به ترتیب در تیمار نگه داری یک گره (۳۷ عدد) و تیمار حذف شاخه فرعی (۲۹/۳ عدد) مشاهده شد. بیشترین عملکرد بوته مربوط به رقم آرز (۳۳۰۱ گرم) و کمترین عملکرد بوته (۲۸۱۵ گرم) در رقم کریم به دست آمد. اما هرس بر عملکرد تأثیر معنی داری نداشت. تعداد گل سقط شده تحت تأثیر هرس قرار گرفت. بیشترین و کمترین تعداد گل سقط شده به ترتیب در تیمار نگه داری دو گره بر شاخه فرعی (۲۴/۶ عدد) و در تیمار حذف شاخه فرعی (۶/۶ عدد) مشاهده شد. مواد جامد محلول تحت تأثیر هرس قرار گرفت. به طوری که بیشترین و کمترین مواد جامد محلول به ترتیب در رقم آرز و حذف شاخه های فرعی و رقم کریم و تیمار نگه داری دو گره روی شاخه فرعی مشاهده شد که با هم تفاوت معنی داری را نشان دادند. در مجموع، رقم آرز و تیمار نگه داری یک گره جهت افزایش عملکرد خیار گلخانه ای قابل توصیه می باشد.

کلمات کلیدی: سطح برگ، شاخه فرعی، عملکرد، گل ماده

مقدمه

جهان به ترتیب دومین و چهارمین سطح زیر کشت خیار را دارا بوده و با تولید ۱۳۵۰۰۰۰ تن در سال، ۳/۴ درصد از محصول خیار جهان را تولید می کند (۱۳). پیشرفت صنعت سبزی کاری باعث شده که از روش ها و تکنیک های مختلفی در محیط های کنترل شده (گلخانه ها) استفاده شود. گیاهان در گلخانه، به دلیل

خیار، با نام علمی *Cucumis sativus* L. متعلق به خانواده کدوئیان (Cucurbitaceae) می باشد. منشأ آن هند و چین بوده و سپس در اروپا به صورت زراعی کشت شد (۲۱). این گیاه در سطح ۶۵ هزار هکتار در ایران کشت می شود. ایران در آسیا و

۱. گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

*مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: sakineayyasis@gmail.com

جدول ۱. ترکیب محلول غذایی پیشنهادی هاروارد رش (۲۴) مورد استفاده خیار گلخانه‌ای

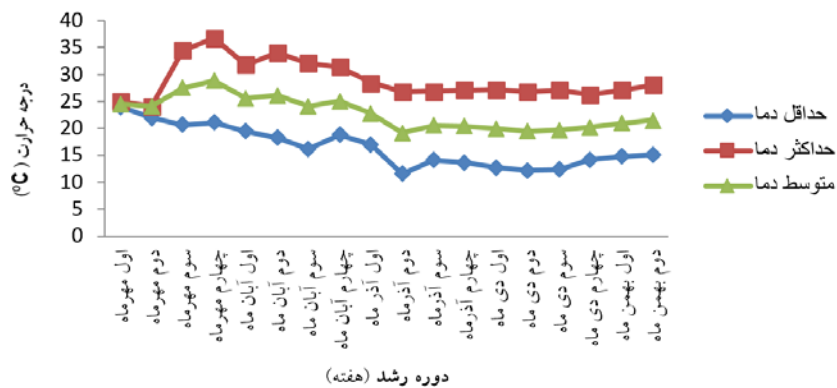
غلظت عنصر (ppm)	عناصر کم‌مصرف	غلظت عنصر (ppm)	عناصر پُر مصرف
۰/۸	Mn	۱۴۰	N
۰/۰۷	Cu	۵۰	P
۰/۱	Zn	۳۵۰	K
۰/۳	B	۵۰	Mg
۰/۰۳	Mo	۲۰۰	Ca
۳	Fe	۱۵۰	S

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مهرماه سال ۱۳۹۴ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی شهید چمران اهواز، با استفاده از دو رقم خیار به نام های آرزو (Rz225) و کریم (Karim) انجام شده است. این دو رقم از کشت‌های روسیه و هلند انتخاب شده و در آزمایش‌های قبلی در دانشگاه شهید چمران نیز به عنوان بهترین ارقام شناخته شدند. رقم کریم از کشور روسیه (شرکت گاوریش) و رقم آرزو ۲۲۵ از کشور هلند (سپاهان رویش) می‌باشد. سه تیمار هرس شامل حذف تمام شاخه جانبی (P1)، حذف شاخه جانبی پس از تشکیل یک گره (P2) و حذف شاخه جانبی پس از تشکیل دو گره (P3) به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و در هر تکرار دو گیاه انجام گرفت. اولین برداشت، ۴۰ روز پس از کاشت انجام شد و طول دوره رشد ۴ ماه به طول انجامید. بذرها پس از جوانه‌زنی در پتری دیش، مستقیماً در گلدان‌های ۹ لیتری با بستر کشت کوکوپیت-پرلیت (نسبت ۱:۱) کشت شدند. فاصله بین بوته‌ها ۵۰ سانتی-متر و فاصله بین ردیف‌ها ۱۰۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. دما، رطوبت و نور در زمان کشت به ترتیب ۲۸/۵ درجه سلسیوس، ۵۵٪ و ۱۷۰۰۰ لوکس بود. گیاهان با محلول غذایی هاروارد رش (۲۴) تغذیه شدند

(جدول ۱). تیمار هرس پس از رسیدن گیاه به ارتفاع ۵۰ سانتی متری اعمال شد. صفات رویشی گیاه شامل تعداد برگ، سطح برگ و صفات وزن تر و خشک ریشه، ساقه، برگ و همچنین صفات زایشی شامل تعداد گل ماده، میوه‌های سقط

شرایط مناسب رشد، تمایل به رشد رویشی بیشتری دارند که همین امر موجب سایه‌اندازی بوته‌ها بر همدیگر می‌شود. نتیجه این امر سبب رقابت شدید جوانه‌های رویشی جهت جذب آسیمیلات‌های تولیدی توسط برگ‌ها شده، رشد زایشی کاهش یافته و به دنبال آن عملکرد کم می‌شود (۷). در این میان، هرس باعث حفظ تعادل بین رشد رویشی (شاخ و برگ) و رشد زایشی (گل و میوه) می‌شود. همین امر موجب افزایش عملکرد و کیفیت بهتر محصول از طریق استفاده از تعداد بیشتر گیاه در واحد سطح بدون کاهش معنی‌دار عملکرد تک بوته‌ها، کنترل آسان آفات و بیماری‌ها و برداشت مکانیکی را فراهم می‌کند (۲۳). افزایش تعداد گل و میوه موجب افزایش رقابت برای فتوسنتز و کاهش اندازه میوه‌ها می‌شود (۱۴). ایجاد شرایط مطلوب برای استفاده از نور خورشید به منظور تولید بهتر مواد فتوسنتزی از عوامل مؤثر برای دستیابی به بیش‌ترین عملکرد ممکن با کیفیت مناسب در کشت‌های گلخانه‌ای می‌باشد (۵). طی تحقیقاتی که در مورد اثر هرس بر رشد رویشی و عملکرد چهار رقم خیار انجام گرفته نشان داده شد که هرس نکردن شاخه‌های جانبی بیشترین عملکرد و تولید میوه در بوته را داشت؛ در حالی که هرس کردن شاخه‌های جانبی در ساقه اصلی بیشترین بازارپسندی و وزن بیشتری از میوه را به همراه داشت (۲۷). با توجه به مطالب فوق، هدف از انجام این پژوهش بررسی اثر هرس و رقم بر رشد و نمو و عملکرد خیار گلخانه‌ای می‌باشد.



شکل ۱. حداقل، حداکثر و متوسط دمای هفتگی در طول دوره رشد خیار در گلخانه

ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری گردید. در نهایت، مجموع وزن میوه‌های هر بوته به عنوان عملکرد کل بوته محاسبه گردید. طول و قطر میوه در هر بار برداشت با خط‌کش و کولیس اندازه‌گیری گردید. مواد جامد محلول، سفتی بافت میوه و کلروفیل میوه به ترتیب با دستگاه رفاکتومتر دیجیتالی، سفتی‌سنج دیجیتالی و روش آرنون (۹) اندازه‌گیری شد. در این آزمایش، جهت بررسی تغییرات دما و تأثیر آن بر رشد و نمو گیاه، متوسط دمای حداکثر، حداقل و متوسط هفتگی محاسبه شده که در شکل ۱ مشخص شده است. به‌طور کلی، حداکثر، متوسط و حداقل دما در طول دوره رشد به ترتیب ۳۶، ۱۹ و ۱۱ درجه سلسیوس بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطوح احتمال ۱ و ۵ درصد محاسبه و نمودارهای مربوطه با استفاده از نرم‌افزار Excel ترسیم گردیدند.

نتایج و بحث

سطح برگ

تیمار هرس و رقم بر سطح برگ تأثیر معنی‌داری نداشت (جدول ۲). همچنین، اثر متقابل هرس و رقم بر سطح برگ تأثیر معنی‌داری نداشت (جدول ۳). طی بررسی حساسی و همکاران (۱۶) روی هرس گوجه‌فرنگی نشان داده شد که در هرس

شده، آغاز و پایان گل‌دهی در طول آزمایش و برخی صفات کیفی از جمله مواد جامد محلول، طول و قطر و سفتی بافت میوه، کلروفیل رنگ میوه (مؤلفه a و b) که a^* (سبز/قرمز) که در آن $(-a^*)$ میزان رنگ سبز و $(+a^*)$ مقدار رنگ قرمز را نشان می‌دهد، b^* (آبی/زرد) که $(-b^*)$ رنگ آبی و $(+b^*)$ مقدار رنگ زرد را نشان می‌دهد و میزان هیو و کروما نیز اندازه‌گیری شدند. صفاتی از جمله تعداد میوه و عملکرد نیز در طول دوره برداشت شمارش و با ترازوی دو رقم اعشار توزین گردید. شمارش تعداد برگ‌های هر بوته هر هفته صورت می‌گرفت. پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه، سطح برگ آن‌ها توسط دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ (Delta-T Divises LTDUK) تعیین گردید. به منظور اندازه‌گیری وزن تر و خشک ریشه، ساقه و برگ در انتهای فصل رشد، بوته‌ها به طور کامل برداشت شده و پس از جداسازی برگ و ساقه، ریشه‌ها نیز از گلدان خارج شده و پس از شستشو، وزن آن‌ها به وسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. در ادامه، جهت تعیین وزن خشک، هر بخش از گیاه به صورت جداگانه درون پاکت کاغذی قرار داده شد و به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۷۵ درجه سلسیوس قرار گرفته و سپس نمونه‌های خشک شده با ترازوی دقیق وزن شدند. همچنین، شمارش تعداد میوه‌های تشکیل شده، تعداد گل ماده و تعداد سقط گل هر ده روز یکبار انجام شد. پس از برداشت محصول، میوه‌ها به آزمایشگاه منتقل شدند. ابتدا وزن میوه‌های برداشت شده هر بوته به وسیله

جدول ۲. مقایسه میانگین اثرهای ساده رقم و هرس بر برخی صفات رویشی و عملکرد خیار گلخانه‌ای

تیمار	تعداد برگ	سطح برگ	وزن تر برگ	وزن خشک برگ	وزن تر ساقه	وزن خشک ساقه	وزن تر ریشه	وزن خشک ریشه
رقم								
آرزد	۳۶ a	۸۵۳۳/۷ a	۱۱/۸ b	۱/۳۸ b	۱۰۷/۸ b	۹/۹ b	۶۸/۵ b	۸/۹ b
کریم	۳۱ a	۹۵۲۸/۸ a	۱۳/۴ a	۱/۶۱ a	۱۴۴/۱ a	۱۲/۶ a	۸۲/۵ a	۱۲/۹ a
هرس								
بدون شاخه	۲۵ c	۹۲۴۳ a	۱۳/۱ a	۱/۵۶ a	۱۲۸/۵ a	۱۱/۶ a	۷۴/۱۶ a	۱۱/۲۵ a
یک گره	۳۴ b	۹۰۹۱ a	۱۲/۴ a	۱/۴۷ a	۱۳۲/۱ a	۱۱/۸ a	۷۴/۱۵ a	۱۰/۱۳ a
دو گره	۴۱ a	۸۷۵۹ a	۱۲/۳ a	۱/۴۴ a	۱۱۸/۶ a	۱۰/۴ a	۷۸/۳ a	۱۱/۵۵ a

در هر ستون، میانگین‌های با حروف مشابه، تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۳. اثرهای متقابل هرس و رقم بر برخی صفات رویشی خیار گلخانه‌ای

تیمار	تعداد برگ	سطح برگ (سانتی‌متر مربع)	وزن تر برگ (گرم)	وزن خشک برگ (گرم)	وزن تر ساقه (گرم)	وزن خشک ساقه (گرم)	وزن تر ریشه (گرم)	وزن خشک ریشه (گرم)
رقم								
آرزد بدون شاخه	۲۶ cd	۹۳۷۹/۱ a	۱۱/۸ a	۱/۴۲ bc	۱۰۶/۶ bc	۹/۹ bc	۶۴/۱ a	۹/۵ bc
کریم بدون شاخه	۲۴ d	۹۹۰۱/۳ a	۱۳/۰ a	۱/۷۰ a	۱۵۰/۳ a	۱۳/۴ a	۸۴/۱ a	۱۲/۹ ab
آرزد یک گره	۳۶ b	۸۵۸۶/۴ a	۱۲/۶ a	۱/۳۱ c	۱۱۶/۵ abc	۱۰/۶ abc	۶۷/۸ a	۶/۷ c
کریم یک گره	۳۲ bc	۹۸۸۲/۳ a	۱۳/۷ a	۱/۵۹ ab	۱۴۷/۶ ab	۱۲/۹ ab	۸۰/۴ a	۱۳/۵ a
آرزد دو گره	۴۵ a	۷۶۳۵/۸ a	۱۱/۰ a	۱/۳۱ c	۱۰۳/۰ c	۹/۴ c	۷۳/۶ a	۱۰/۵ ab
کریم دو گره	۳۸ ab	۸۸۰۲/۲ a	۱۳/۶ a	۱/۵۸ ab	۱۳۴/۳ abc	۱۱/۴ abc	۸۳/۱ a	۱۲/۵ ab

در هر ستون، میانگین‌های با حروف مشابه تفاوت معنی‌داری ندارند.

تعداد برگ بیشتری دارند که نتایج این بررسی با یافته‌های یوویسیچ و همکاران (۱۸) روی اثر هرس و تراکم بر فلفل مطابقت دارد. در واقع برگ‌ها اولین اندامی هستند که با ظهور جوانه‌های گل تحت تأثیر قرار گرفته و به دنبال آن کاهش در سرعت رشد گیاه به وجود می‌آید (۱۵).

وزن تر و خشک تک‌برگ

رقم روی صفات وزن تر و خشک برگ سبب تفاوت معنی‌داری گردید. اما تیمار هرس سبب تغییرات معنی‌دار نشد. بیشترین کمترین وزن تر و خشک تک برگ در بوته به ترتیب در رقم کریم (۱۳/۴ و ۱/۶۱ گرم) و آرزد (۱۱/۶ و ۱/۳۸ گرم) مشاهده شد (جدول ۲). همچنین، اثر متقابل هرس و رقم بر وزن خشک

تک‌شاخه بیشترین سطح برگ به‌دست آمد که با نتایج این آزمایش در مورد خیار گلخانه‌ای مطابقت دارد.

تعداد برگ کل بوته

تعداد برگ در کل بوته تحت تأثیر هرس قرار گرفت و بین آن‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. بیشترین تعداد برگ در تیمار نگره‌داری دو گره مشاهده شد؛ چون با افزایش تعداد گره، تعداد برگ نیز افزایش پیدا کرد (جدول ۲). اثر متقابل هرس و رقم بر تعداد برگ تأثیر معنی‌داری داشت، به طوری که بیشترین تعداد برگ در رقم آرزد و تیمار نگره‌داری دو گره (۳۶ عدد) و کمترین تعداد در رقم کریم و تیمار حذف شاخه‌های فرعی (۲۴ عدد) مشاهده شد (جدول ۳). گیاهان با تعداد شاخه بیشتر در نهایت

نتیجه مواد حاصل از فتوسنتز بیشتری تولید کرده و تجمع ماده خشک افزایش یافته و باعث افزایش وزن تر و خشک اندام‌ها شده است (۱). در نتیجه، وزن خشک بوته ارتباط مستقیمی با سطح برگ دارد که با نتایج مشایخی و موسوی زاده (۶) روی خیار و بوستانی (۲) روی توت فرنگی مطابقت دارد. زالر (۲۹) با مطالعه چند رقم گوجه‌فرنگی گزارش کرد که وزن تر و خشک در ارقام مختلف متفاوت است.

زمان آغاز و پایان گل‌دهی

زمان لازم برای گل‌دهی در رقم کریم، ۳۲ روز و رقم آرزو، ۳۳ روز بود. رقم کریم زودتر وارد فاز زایشی شده است و بین آنها از نظر آماری تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. همچنین، هرس بر زمان آغاز و پایان گل‌دهی تأثیر معنی‌داری نداشت. پایان گل‌دهی در تیمار حذف کامل شاخه فرعی، ۸۵ روز زودتر اتفاق افتاد (جدول ۴). وجود جوانه‌های گل بیشتر در شاخه‌های فرعی سبب افزایش دوره گل‌دهی گردید و به عبارت دیگر پایان گل‌دهی را به تعویق انداخت. داسگان و آباک (۱۲) بیان کردند که هر رقم دارای واکنش متفاوتی به هرس می‌باشد. بن و همکاران (۱۰) بیان کردند که هرس شاخه‌های فرعی برای محدود کردن رشد رویشی و نمو گل‌ها، کنترل شکل گیاه و تحریک به ادامه گل‌انگیزی و شاخه‌زایی به کار می‌رود.

تعداد گل ماده

صفت تعداد گل ماده تحت تأثیر هرس و رقم قرار گرفت (جدول ۴). بیشترین و کمترین تعداد گل ماده به ترتیب در رقم آرزو (۳۶/۶ عدد) و کریم (۳۰/۱ عدد) مشاهده شد. بیشترین و کمترین تعداد گل ماده در تیمار نگه‌داری یک گره بر شاخه فرعی (۳۷ عدد) و تیمار حذف شاخه‌های فرعی (۲۹ عدد) مشاهده شد (جدول ۴). همچنین، اثر متقابل هرس و رقم بر تعداد گل ماده تأثیر معنی‌داری داشت، به طوری که بیشترین مقدار در رقم آرزو و تیمار نگه‌داری یک گره مشاهده شد (جدول ۵). با توجه به نتایج ارائه شده (جدول ۲) تیمار

برگ معنی‌دار شد، به طوری که بیشترین مقدار در رقم کریم و تیمار حذف شاخه‌های فرعی مشاهده گردید (جدول ۳). هرس نگه‌داری دو گره روی شاخه‌های فرعی، به دلیل داشتن تعداد شاخه‌های بیشتر و سطح برگ کمتر، مانع از نفوذ نور بیشتر به درون بوته شده در نتیجه فتوسنتز کاهش یافته و همچنین ماده خشک نیز کاهش می‌یابد (جدول ۲). بر اساس تحقیقی که بیل و گالوز (۲۲) روی خیار انجام دادند بیان کردند که تعداد میوه‌های کمتر باعث افزایش وزن تر و خشک اندام‌های رویشی می‌شود و تیمار حذف شاخه‌های فرعی چون تعداد میوه کمتری داشت از وزن تر و خشک بیشتری برخوردار بود (جدول ۳).

وزن تر و خشک ساقه و ریشه

نتایج نشان داد که بیشترین و کمترین وزن تر و خشک ساقه به ترتیب در رقم کریم و آرزو مشاهده شد و بین تیمارهای هرس، بیشترین وزن تر و خشک ساقه در تیمار نگه‌داری یک گره بر شاخه جانبی مشخص شد (جدول ۲). علت بیشتر بودن وزن ساقه را می‌توان به قطر ساقه نسبت داد که در این آزمایش دیده شد ساقه‌هایی که قطر بیشتری داشتند از وزن تر و خشک بیشتری هم برخوردار بودند. همچنین، اثر متقابل هرس و رقم بر وزن تر و خشک ساقه نیز معنی‌دار شده و بیشترین مقدار در رقم کریم و تیمار حذف شاخه‌های فرعی (به ترتیب ۱۵۰/۳ و ۱۴/۳ گرم) و کمترین مقدار در رقم آرزو و تیمار نگه‌داری شاخه فرعی بعد از تشکیل دو گره (به ترتیب ۱۰۳ و ۹/۴ گرم) مشاهده شد (جدول ۳). از نظر صفت وزن تر و خشک ریشه بین ارقام تفاوت معنی‌داری مشاهده شد و بیشترین مقدار در رقم کریم و از بین تیمارهای هرس، بیشترین میزان در تیمار نگه‌داری دو گره بر شاخه جانبی مشاهده شد. مقدار تولید ماده تر و خشک گیاهی ارتباطی قوی با میزان سطح برگ و نور جذب شده توسط کانوپی دارد که کاهش هر یک از این شاخص‌ها می‌تواند سبب کاهش وزن تر و خشک گیاه شود (۶). به عبارت دیگر، بوته‌های با تعداد شاخه کمتر به دلیل دریافت نور بیشتر از سطح برگ بیشتری برخوردار بوده، در

جدول ۴. اثرهای ساده هرس و رقم بر برخی صفات گل‌دهی و عملکرد خیار گلخانه‌ای

تیمار	آغاز گل‌دهی (روز)	پایان گل‌دهی (روز)	تعداد گل سقط	تعداد گل ماده	تعداد میوه	عملکرد بوته (گرم)
رقم						
آرزد	۳۳/۲ a	۸۶/۱ a	۲۵/۳ a	۳۶/۷ a	۳۶/۷ a	۳۳۰۱ a
کریم	۳۲/۲ a	۸۶/۷ a	۱۱ b	۳۰/۱ b	۳۰/۱ b	۲۸۱۵ b
هرس						
بدون شاخه	۳۲/۸ a	۸۵/۸ a	۶/۶ b	۲۹/۳ b	۲۹/۳ a	۲۷۲۴/۶ a
یک گره	۳۲/۷ a	۸۷/۳ a	۲۴/۰ a	۳۷/۰ a	۳۵/۸ a	۳۲۵۱/۷ a
دو گره	۳۲/۶ a	۸۶/۱ a	۲۴/۶ a	۳۴/۲ ab	۳۴/۲ a	۳۲۰۰ a

در هر ستون، میانگین‌های با حروف مشابه، تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۵. اثرهای متقابل هرس و رقم بر برخی صفات گل‌دهی و عملکرد خیار گلخانه‌ای

تیمار	آغاز گل‌دهی (روز)	پایان گل‌دهی (روز)	تعداد گل ماده (عدد)	تعداد سقط گل (عدد)	تعداد میوه (عدد)	عملکرد میوه (گرم)
رقم						
آرزد	۳۳/۵ a	۸۵/۵ ab	۳۵/۵ a	۷b	۳۵/۵ a	۳۲۴۶ a
کریم	۳۲/۱ b	۸۶/۱ ab	۲۳/۱ b	۶/۳ b	۲۳/۱ b	۲۲۰۳ b
هرس						
بدون شاخه	۳۳/۱ ab	۸۷/۸ a	۴۰/۳ a	۳۳/۳ a	۴۰/۳ a	۳۶۰۸ a
یک گره	۳۲/۲ b	۸۶/۸ ab	۳۳/۲ a	۱۳ b	۳۱/۳ ab	۲۸۹۵ ab
دو گره	۳۳/۱ ab	۸۵ b	۳۴/۵ a	۳۵/۸ a	۳۴/۵ a	۳۰۵۰ ab
کریم	۳۲/۲ b	۸۷/۱ ab	۳۶/۰ a	۱۵/۰ b	۳۴/۰ a	۳۳۴۹ a

در هر ستون، میانگین‌های با حروف مشابه، تفاوت معنی‌داری ندارند.

سقط گل را داشت که اختلاف معنی‌داری با هرس نگه‌داری یک گره روی شاخه جانبی نداشت و کمترین سقط گل در تیمار حذف شاخه‌های جانبی با ۶ عدد در بوته بود (جدول ۴). همچنین، اثر متقابل هرس و رقم بر صفت تعداد گل سقط اثر معنی‌داری داشت، به طوری که بیشترین سقط گل در رقم آرزد و تیمار نگه‌داری دو گره مشاهده شد (جدول ۵). نتایج این پژوهش نشان داد که با افزایش نگه‌داری تعداد شاخه‌های بیشتر، نفوذ نور کم و فتوسنتز کاهش یافته در نتیجه میزان ماده خشک تولیدی کاهش یافته، توسعه گل کم شده و منجر به سقط آن‌ها می‌شود. همچنین، سقط گل با افزایش تعداد شاخه افزایش - یافت که با نتایج یوویسیچ و همکاران (۱۸) روی هرس فلفل

نگه‌داری یک گره به دلیل داشتن سطح برگ، وزن تر و خشک تک برگ بیشتری نسبت به تیمار نگه‌داری دو گره از تعداد گل ماده بیشتری برخوردار بوده و می‌توان گفت اگر شرایط محیطی برای فتوسنتز مناسب باشد، با افزایش تعداد شاخه، تعداد گل و تعداد میوه افزایش می‌یابد (۱۹).

تعداد سقط گل

تیمار هرس و رقم بر تعداد گل‌های سقط شده تفاوت معنی‌داری داشت، به طوری که بیشترین و کمترین تعداد سقط گل به ترتیب در رقم آرزد (۲۵ عدد) و کریم (۱۱ عدد) مشاهده شد. هرس نگه‌داری دو گره روی شاخه جانبی (۲۴ عدد) بیشترین

مطابقت دارد. مابوک و همکاران (۲۰) بیان کردند که شرایط محیطی، از جمله دمای زیاد، باعث کاهش سقط گل‌ها و در نتیجه افزایش میوه‌ها می‌شود. همچنین، در دمای مناسب و بهینه، نسبت به دمای کم، میزان ریزش گل و سقط گل کاهش می‌یابد (۲۸).

تعداد میوه

بین ارقام از لحاظ تعداد میوه تفاوت معنی‌داری وجود داشت (جدول ۴). بیشترین و کمترین تعداد میوه در رقم آرزو و کریم مشاهده شد. اما تعداد میوه تحت تأثیر هرس قرار نگرفت. این نشان می‌دهد که اثر رقم بر تعداد میوه نسبت به هرس تأثیرگذارتر بوده است. از آنجایی که تعداد میوه بر عملکرد تأثیر می‌گذارد پس انتخاب رقم مطلوب می‌تواند در افزایش عملکرد و افزایش سودآوری تأثیر به‌سزایی داشته باشد (۵). بیشترین و کمترین تعداد میوه به ترتیب در تیمار نگه‌داری یک گره (۳۵ عدد) و تیمار حذف شاخه‌های جانبی (۲۹ عدد) بوده است. اثر متقابل هرس و رقم بر تعداد میوه اثر معنی‌داری گذاشت، به طوری که بیشترین تعداد میوه در رقم کریم و تیمار نگه‌داری یک گره (۴۰/۳ عدد) و کمترین مقدار در رقم کریم و تیمار حذف شاخه‌های فرعی (۲۳/۱ عدد) مشاهده شد (جدول ۵). تانگ (۲۶) با تحقیق روی خیار رقم پونگ بیان کرد که بیشترین تعداد میوه در تیماری به‌دست آمد که شاخه‌های فرعی روی ساقه اصلی نگه داشته بودند. بدین ترتیب می‌توان گفت که بوته‌های با تعداد شاخه بیشتر واجد تعداد برگ‌ها و گره‌های بیشتری خواهند بود. اگر شرایط محیطی برای فتوسنتز مناسب باشد، با افزایش تعداد شاخه، تعداد گل، تعداد میوه و در نهایت عملکرد افزایش می‌یابد. کیا (۲۳) نشان داد که بیشترین تعداد میوه در تیماری که یک برگ و یک گره روی شاخه فرعی نگه داشته شده بود به‌دست آمد که با پژوهش حاضر مطابقت دارد.

عملکرد میوه

بین ارقام مختلف از لحاظ عملکرد میوه تفاوت معنی‌داری از

نظر آماری وجود داشت. بیشترین و کمترین عملکرد به ترتیب در رقم آرزو و کریم مشاهده شد. در بین تیمارهای هرس، بیشترین عملکرد در تیمار نگه‌داری یک گره در شاخه جانبی (۳۲۵۱/۷ گرم در بوته) و کمترین عملکرد در تیمار حذف شاخه‌های جانبی (۲۷۲۴/۶ گرم در بوته) مشاهده شد (جدول ۴). اثر متقابل هرس و رقم بر عملکرد میوه تأثیر معنی‌داری گذاشت به طوری که بیشترین مقدار در رقم آرزو و تیمار نگه‌داری یک گره (۳۶۰۸ گرم در بوته) و کمترین مقدار در رقم کریم و تیمار حذف شاخه‌های فرعی (۲۲۰۳ گرم در بوته) مشاهده شد (جدول ۵). با بررسی‌هایی که پیوست و چروی (۲۱) و تان (۲۶) روی خیار انجام دادند گزارش کردند که اثر رقم بر صفت عملکرد معنی‌دار بوده که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد. کیا (۲۳) با بررسی اثر هرس و تراکم بر عملکرد خیار گزارش کرد که تیمارهای بدون هرس شاخه‌های جانبی بیشترین عملکرد را در برداشته و بین تیمارهای مختلف هرس نگه داشتن یک برگ و یک گره بیشترین میزان عملکرد را در بر داشته که با نتایج این پژوهش و نتایج تانگ (۲۶) در مورد خیار مطابقت داشت. در حالی که برخی از محققین، از جمله هامفریس و ورنیلیون (۱۷) و سوبدی و همکاران (۲۵)، گزارش کردند که هرس ساقه‌های فرعی در بوته خیار ضروری نیست و اثر معنی‌داری روی عملکرد ندارد. احتمالاً تفاوت بین نتایج پژوهشگران به علت تفاوت در شرایط اقلیمی و عوامل به زراعی، از جمله فواصل کشت، بوده است.

مقدار مواد جامد محلول

نتایج نشان داد که هرس بر مقدار مواد جامد محلول تأثیر گذاشته، اما تیمار رقم تأثیر معنی‌داری بر مواد جامد محلول نداشت. بین تیمارهای هرس بیشترین و کمترین میزان مواد جامد محلول به ترتیب در تیمار حذف شاخه‌های جانبی با ۰/۹ بریکس و تیمار نگه‌داری دو گره بر شاخه فرعی با ۰/۶۲ بریکس مشاهده شد که از نظر آماری بین آنها تفاوت معنی‌داری وجود داشت (جدول ۶). اثر متقابل هرس و رقم بر

جدول ۶. اثرهای ساده هرس و رقم بر برخی صفات کیفی خیار گلخانه‌ای

تیماز	هیو	کروما	مؤلفه b	مؤلفه a	کلروفیل b میوه (میلی‌گرم در گرم وزن تر)	کلروفیل a میوه (میلی‌گرم در گرم وزن تر)	مواد جامد محلول (بریکس)	طول میوه (سانتی‌متر)	قطر میوه (سانتی‌متر)	سفتی میوه (نیوتن)	رقم
آرزد	۱۵۳/۰۵ a	۳۲/۴b	۳۰/۱ b	-۱۳/۰۵ b	۰/۰۲۷ a	۰/۰۱ a	۰/۷۶ a	۱۴/۲ b	۲/۷ a	۱۶/۰ a	
کریم	۱۵۲/۸ a	۳۹/۲ a	۳۶/۰۵ a	-۱۶/۲ a	۰/۰۲۳ a	۰/۰۲ a	۰/۷۰ a	۱۴/۴ a	۲/۹ a	۱۵/۶ a	
بدون شاخه	۱۵۵/۱ a	۳۹/۵ a	۳۷/۱۶ a	-۱۵/۵ a	۰/۰۳ a	۰/۰۲۸ a	۰/۹۰ a	۱۴/۳ a	۲/۹۲ a	۱۶/۲ a	
یک گره	۱۵۰/۱ a	۳۳/۹ a	۳۰/۹۹ a	-۱۴/۵ a	۰/۰۲۴ a	۰/۰۲۰ a	۰/۶۹ b	۱۴/۳ a	۲/۷۳ a	۱۶/۰ a	
دو گره	۱۵۳/۵ a	۳۴/۰ a	۳۱/۱۶ a	-۱۳/۹ a	۰/۰۱۹ a	۰/۰۱۲ a	۰/۶۲ b	۱۴/۴ a	۲/۶۸ a	۱۵/۲ a	

در هر ستون، میانگین‌های با حروف مشابه، تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۷. اثرهای متقابل هرس و رقم بر برخی صفات کیفی خیار گلخانه‌ای

تیماز	کروما	مؤلفه b	مؤلفه a	مواد جامد محلول	رقم	هرس
آرزد	۳۷/۵ a	۳۶/۱ a	-۱۴/۱ abc	۰/۹۲ a	آرزد	بدون شاخه
کریم	۴۱/۵ a	۳۸/۱ a	-۱۶/۸ bc	۰/۸۸ a	کریم	بدون شاخه
آرزد	۲۶/۶ b	۲۳/۸ b	-۱۱/۸ a	۰/۸۱ ab	آرزد	یک گره
کریم	۳۵/۶ ab	۳۸/۴ a	-۱۷/۴ c	۰/۶۴ bc	کریم	یک گره
آرزد	۳۳/۱ ab	۳۰/۳ ab	-۱۳/۱ ab	۰/۶۰ bc	آرزد	دو گره
کریم	۴۱/۶ a	۳۲/۵ ab	-۱۵/۰ abc	۰/۵۶ c	کریم	دو گره

در هر ستون، میانگین‌های با حروف مشابه، تفاوت معنی‌داری ندارند.

کلروفیل a و b میوه

نتایج نشان دادند که بین ارقام مختلف کریم و آرزد از نظر صفت کلروفیل a و b تفاوت معنی‌داری دیده نشد (جدول ۶). اثر متقابل هرس و رقم بر کلروفیل a و b معنی‌دار نشد (جدول ۷). کلروفیل‌ها مهم‌ترین گروه رنگیزه‌های فتوسنتزی هستند که مسئولیت جذب نور در کلروپلاست را به عهده دارند (۲۹).

رنگ (مؤلفه a و b)

مطابق مقایسه میانگین‌ها (جدول ۶) بیشترین و کمترین مؤلفه a به ترتیب در رقم کریم (۱۶/۲-) و کمترین در رقم آرزد

مواد جامد محلول معنی‌دار بود و بیشترین و کمترین مقدار به ترتیب در رقم آرزد و تیمار حذف شاخه فرعی (۰/۹۲ بریکس) و رقم کریم و تیمار نگه‌داری دو گره (۰/۵۶ بریکس) مشاهده شد (جدول ۷). مواد جامد محلول یکی از عواملی است که در کیفیت میوه از جمله طعم و مزه نقش داشته و تیمار حذف شاخه فرعی به دلیل داشتن تعداد شاخه‌های کمتر نسبت به دو تیمار دیگر نفوذ نور به درون کانوپی در آن بیشتر بوده در نتیجه فتوسنتز افزایش و مواد جامد محلول نیز افزایش پیدا کرده و باعث افزایش کیفیت میوه شده است. می‌توان گفت که با افزایش تعداد شاخه مواد جامد محلول کاهش می‌یابد (۳).

(جدول ۶). احتمالاً طول بیشتر میوه‌های رقم کریم هم از خصوصیات ژنتیکی این رقم به حساب می‌آید. نتایج نشان داد که اثر ساده هرس و رقم تأثیر معنی‌داری بر قطر میوه نداشتند (جدول ۶). بین ارقام، کریم دارای بیشترین قطر میوه (۲/۹ سانتی‌متر) و آرزو دارای کمترین قطر میوه (۲/۷ سانتی‌متر) بود.

سفتی بافت میوه

نتایج ارائه شده نشان داد که تیمار هرس و رقم بر صفت سفتی میوه تأثیر معنی‌داری نداشتند (جدول ۶). سفتی یکی از فاکتورهای کیفی میوه است. بیشترین مقدار سفتی میوه در تیمار حذف شاخه‌های فرعی (۱۶/۲ نیوتن) و کمترین میزان در تیمار نگه‌داری دو گره بر شاخه فرعی (۱۵/۲ نیوتن) مشاهده شد، که دلیل آن را می‌توان حذف سرشاخه‌های جدید که محل مهم مصرف کلسیم هستند دانست. در این صورت، رقابت برای جذب کلسیم از بین رفته، موجب انتقال کلسیم به درون بافت میوه شده و در نتیجه موجب سفتی بافت میوه می‌گردد. عواملی مثل میزان جذب مواد غذایی، شرایط محیطی پرورش گیاه و تغذیه آن بر میزان سفتی بافت میوه تأثیرگذاراند (۱۱).

نتیجه‌گیری

هرس به عنوان یک فاکتور مهم در کشت و کار، بر ویژگی‌های رشد رویشی دو رقم خیار گلخانه‌ای (کریم و آرزو) در شرایط اهواز تأثیر به‌سزایی داشت. به گونه‌ای که با افزایش هرس، تعداد برگ کل بوته افزایش یافت. ولی سطح برگ و وزن تر و خشک ریشه، ساقه و برگ کاهش یافت. همچنین، ارقام نیز به خاطر خصوصیات ژنتیکی خود از نظر رشد رویشی، تفاوت‌هایی را با هم نشان دادند. در این آزمایش، رقم کریم از نظر برخی صفات رویشی شامل سطح برگ و وزن تر و خشک ریشه، ساقه و برگ به عنوان رقم برتر معرفی شد. به طور کلی، می‌توان انتظار داشت که با انتخاب رقم و نوع هرس، از طرفی شرایط را برای حداکثر رشد رویشی خیار ایجاد نمود و از طرف دیگر باعث افزایش میزان محصول این گیاه شد. نتایج حاصل از

(۱۳/۰۵-) که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری را نشان دادند مشاهده شد. بیشترین مؤلفه b مربوط به رقم کریم (۳۶/۰۵) بود که با رقم آرزو (۳۰/۱) اختلاف معنی‌داری داشت. بین تیمارهای مختلف هرس از نظر این صفت تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۶). اثرهای متقابل هرس و رقم بر مؤلفه a و b معنی‌دار بود و بیشترین و کمترین مؤلفه a به ترتیب در رقم کریم و تیمار نگه‌داری یک گره (۱۷/۴-) و رقم آرزو و تیمار نگه‌داری یک گره (۱۱/۸-) مشاهده گردید (جدول ۷). داسگان و اباک (۱۲) بیان کردند که عدم هرس، باعث هم‌پوشانی بوته‌ها بر یکدیگر و در نتیجه کاهش نفوذ نور به داخل گیاه و بی‌رنگ و کم‌رنگ شدن میوه می‌شود.

هیو و کروما

کروما بیانگر درجه اشباع رنگ و هیو نشان‌دهنده شدت رنگ می‌باشد که هرچه بیشتر شود رنگ تیره‌تر است. در جدول ۶ نشان داده شده که هرس و رقم بر میزان هیو و کروما تأثیر نداشته است. مقایسه میانگین نشان داد که اثر ساده هرس بر میزان هیو و کروما معنی‌دار نبود و بیشترین هیو و کروما در تیمار حذف شاخه‌های فرعی مشاهده شد که با دو تیمار دیگر تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۶). اثر متقابل هرس و رقم بر هیو معنی‌دار نبود؛ اما بر کروما اثر معنی‌داری داشت (جدول ۷). در میوه‌های بوته‌های هرس شده با شاخ و برگ کمتر، احتمالاً دریافت نور بیشتر موجب بهبود رنگ میوه شده که با نتایج آمبروسژیک و همکاران (۸) در بادمجان مطابقت دارد.

طول و قطر میوه

نتایج نشان داد که اثر ساده رقم بر طول میوه معنی‌دار است. ولی اثر ساده هرس و اثر متقابل هرس و رقم بر صفت طول میوه معنی‌دار نبود (جدول ۶). با توجه به نتایج ارائه شده، بیشترین طول میوه (۱۴/۴ سانتی‌متر) در رقم کریم مشاهده گردید که با رقم آرزو (۱۴/۲ سانتی‌متر) تفاوت معنی‌داری را نشان داد

شاخه‌های جانبی خیار موجب شد که نفوذ نور به درون کانوپی باعث افزایش فتوسنتز، مواد جامد محلول میوه، سفتی میوه، کلروفیل و رنگ میوه گردد. صفات کیفی ارقام خیار به دلیل خواص ژنتیکی متفاوت آن‌ها با هم فرق داشتند و رقم آرزو و تیمار حذف شاخه‌های فرعی از نظر کیفیت در مقایسه با رقم دیگر و تیمارهای هرس برتر بودند.

سپاسگزاری

بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز و شرکت سپاهان رویش و شرکت گاوریش، به‌خاطر فراهم آوردن امکانات اجرای طرح، قدردانی می‌گردد.

این پژوهش نیز حاکی از تأثیر قابل توجه تیمار هرس (نگهداری یک گره روی شاخه فرعی) بر کاهش زمان تشکیل گل، افزایش دوره، به تعویق افتادن گل‌دهی و افزایش تعداد گل ماده می‌باشد. با توجه به نتایج هرس، نگهداری یک گره نسبت به دیگر تیمارها، به علت زودتر وارد شدن به فاز زایشی و فرصت بیشتر برای تشکیل گل، باعث عملکرد بیشتری نیز شده است. همچنین، مقایسه بین ارقام در این آزمایش نشان داد که رقم آرزو دارای بیشترین عملکرد است و از نظر رشد زایشی نیز برتر بوده است. از آنجایی که خیار یک میوه رومیزی بوده و مصرف تازه‌خوری آن بیشتر حائز اهمیت است، پس ویژگی‌های کیفی آن از نظر بازارپسندی بسیار مهم است. در این میان، هرس می‌تواند در جهت افزایش این ویژگی دخیل باشد. کاهش

منابع مورد استفاده

۱. اکبری قوژدی، ا.، ع. ایزدی دربندی، ا.، برزوئی و ع. مجدآبادی. ۱۳۸۹. بررسی تغییرات مورفولوژیک ژنوتیپ‌های گندم در شرایط تنش شوری. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای (۴): ۷۱-۸۲.
۲. بوستانی، ن. ۱۳۹۳. اثر محلول‌پاشی با عناصر غذایی (روی، بور و کلسیم) و تراکم بوته در گلدان بر رشد و عملکرد گیاه توت-فرنگی رقم پاروس در سیستم هیدروپونیک. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز.
۳. صیفی، س.، ح. نعمتی، م. شور و ب. عابدی. ۱۳۹۰. بررسی اثر تراکم و هرس بوته بر صفات کیفی میوه در دو رقم فلفل شیرین. نشریه علوم باغبانی (۲)۲۵: ۱۹۴-۲۰۰.
۴. کشاورز نیا، ر.، م. شهبازی، و. محمدی، ق. حسینی‌سالکده، ع. احمدی و ا. محسنی‌فرد. ۱۳۹۳. نقش ساختار ریشه و صفات فیزیولوژیکی جو در پاسخ به تنش خشکی. علوم گیاهان زراعی ایران (۴): ۵۵۳-۵۶۳.
۵. محمدی‌پور، ا.، غ. پیوست و ج. الفتی. ۱۳۹۳. تأثیر هرس گل‌آذین و میوه بر عملکرد و برخی شاخص‌های کیفی میوه دو رقم گوجه‌فرنگی. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای (۱۷)۵: ۹۰-۱۱۱.
۶. مشایخی، ک. و ج. موسوی زاده. ۱۳۸۸. بررسی تغییرات تعداد، سطح برگ و وزن خشک بوته‌ها در سه رقم خیار. مجله علوم باغبانی (۱)۳۲: ۵۷-۶۸.
7. Atherton, J.G. and J. Rudich. 1986. The Tomato Crop. Chapman and Hall, pp. 539-540.
8. Ambroszczyk, A.M., S. Cebula and A. Sekara. 2007. The effect of plant pruning on yield and fruit quality of eggplant (*Solanum elongena* L.) in greenhouse cultivation. Hort. Environ. Biotech. 48(5): 277-285.
9. Arnon, A.N. 1967. Method of extraction of chlorophyll in the plants. Agron. J. 23(3): 112-121.
10. Ban, D., S. Goreta and J. Borosic. 2006. Plant spacing and cultivar affect melon growth and yield components. Sci. Hort. 109(3): 238-243.
11. Beiersdorfer, R.E., D.W. Ming and C. Galindo Jr. 2003. Solubility and cation exchange properties of zeoponic substrates. Micropor. Mesopor. Mater. 61: 231-247.

12. Dasgan, H. and K. Abak. 2003. Effect of planting density and number of shoots on yield and fruit characteristics of pepper growing glasshouse. Turk. J. Agric. Hort. 27: 29-35.
13. FAO. 2011. FAO. [http://www.fao.org/statistical data bases/](http://www.fao.org/statistical_data_bases/). Accessed December 2012.
14. Franco, J.L., N. Rodríguez, M. Díaz and F. Camacho. 2009. Influence of different pruning methods in cherry tomato grown hydroponically in a cropping spring cycle: Effects on the production and quality. Acta Hort. 843: 165-170.
15. Gutierrez Colomer, R.P., M.M. Gonzalez-Real and A. Baille. 2006. Dry matter production in rose (*Rosa hybrida*) flower shoots. Sci. Hort. 107: 284-291.
16. Hesami, A., S.S. Khorami and S.S. Hosseini. 2012. Effect of shoot pruning and flower thinning on quality and quantity of semi-determinate tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Not. Sci. Bio. 4(1): 108-111.
17. Humphries, E.G. and D.L. Verinilion. 1994. Pickling cucumber vine pruning treatments and their implication for mechanical harvesting. Trans. ASAE 37: 71-75.
18. Jovicich, E., D. Cantiliffe and G. Hochmuth. 2011. Plant density and shoot pruning of yield and quality of a summer greenhouse sweet pepper crop in north central Florida. Proc. National Agricultural Plastics Congress, pp. 184-190.
19. Lima, M.S., A.I.I. Cardoso and M.F. Verdial. 2003. Plant spacing and pollen quantity on yield and quality of squash seeds. Hort. Bras. 21: 443-447.
20. Maboko, M. M., C.P. Plooy and S. Chiloane. 2012. Effect of plant population, stem and flower pruning on hydroponically grown sweet pepper in a shade net structure. Afr. J. Agric. Res. 7(11): 1742-1748.
21. Peyvast, Gh.A. and M. Charawi. 2005. Effect of four pruning types on the yield and quality of two greenhouse cucumbers. J. Agric. Sci. 1(4): 111-119.
22. Peil, R.M. and L.J. Galvez. 2002. Effect of fruit removed on growth and biomass partitioning in cucumber. Acta Hort. 588: 69-74.
23. Qia, H. 2000. Effect of pruning and spacing on yield and quality of cucumber. URL:<http://www.arc.avrdc.org>.
24. Resh, H. M. 2012. Hydroponic food production: a definitive guidebook for the advanced home gardener and the commercial hydroponic grower. CRC Press. pp 27.
25. Subedi, P.P., S.P. Bhatteerasi and T.B. Gurung. 1996. Causes of short productive life misshapen fruit and increase femal flower frequency of cucumber (cv. Bhaktapur) for off-season production working. Reg. Agric. Res. Center 96: 51-58.
26. Tang D.X. 1996. Pruning effect on yield of cucumber variety Poug. Asian Regional Center Training Report, www.arc.avrdc.org.
27. Utobo, E.B., G.L. Ekwn, E.O. Gah and G.N. Nwokwu. 2010. Growth and yield of cucumber varieties as influenced by pruning at Abakaliki agricultural area southeastern Nigeria. J. Agric. 4: 23-27.
28. Vicente, R., R. Morcuende and J. Babiano. 2011. Differences in rubisco and chlorophyll content among tissues and growth stages in two tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) varieties. Agron. Res. 9: 501-507.
29. Zaller, J.G. 2007. Vermicompost as a substitute for peat in potting media: Effects on germination, biomass allocation, yields and fruit quality of three tomato varieties. Sci. Hort. 112(2): 191-199.