

اثرات هرس و تراکم بوته روی صفات مرتبط با عملکرد سه رقم خیار گلخانه ای

سید حسین نعمتی^{۱*} - علی اکبر اسماعیلی^۲ - غلامحسین داوری نژاد^۳ - محمد فارسی^۴

تاریخ دریافت: ۸۷/۹/۵

تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۱/۱۲

چکیده

مقایسه عملکرد کمی و کیفی سه رقم خیار گلخانه ای شامل سینا (Sina)، آمیرال (Amyral) و نگین (Negin) به صورت آزمایش فاکتوریل ۳×۳×۳ در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه نوع هرس (الف- حذف تمام ساقه‌های فرعی از روی ساقه اصلی، ب- باقی گذاشتن یک گره و یک برگ بعد از آن روی تمام شاخه‌های فرعی و ج- باقی گذاشتن دو گره و یک برگ بعد از آن روی تمام شاخه‌های فرعی) و سه سطح تراکم (الف- ۱/۸ بوته در متر مربع، ب- ۲/۱ بوته در متر مربع و ج- ۲/۴ بوته در متر مربع) در شش تکرار برای صفات عملکرد، تعداد میوه در بوته، تعداد میوه نافرمد در بوته و متوسط وزن میوه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که اثر هرس روی همه صفات مرتبط با عملکرد در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود. میانگین عملکرد در متر مربع برای سطوح مختلف تراکم اختلاف معنی داری را در سطح احتمال ۱ درصد نشان داد. همچنین اثر متقابل هرس و رقم بر روی شاخص‌های عملکرد در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود. بیشترین عملکرد در متر مربع و عملکرد در هر بوته مربوط به تیمار هرس نوع سوم (باقی گذاشتن دو گره و یک برگ بعد از آن روی شاخه‌های فرعی) به ترتیب با ۱۶/۲ کیلوگرم در متر مربع و ۷/۷۵ کیلوگرم در هر بوته بود. از طرفی تراکم ۲/۴ بوته در متر مربع نیز، بالاترین عملکرد در متر مربع را با میانگین ۱۵/۶ کیلوگرم در متر مربع به خود اختصاص داد. اثر رقم نیز روی تمام صفات مورد مطالعه، به جز تعداد میوه نافرمد در بوته، معنی دار شد. مقادیر عملکرد در متر مربع و عملکرد بوته به ترتیب در رقم نگین ۱۵/۲ کیلوگرم در متر مربع و ۷/۲۷ کیلوگرم در بوته بود که نسبت به دو رقم دیگر برتری معنی داری داشت. در رقم آمیرال این مقادیر به ترتیب ۱۳/۵ کیلوگرم در متر مربع و ۶/۴۵ کیلوگرم در بوته و در رقم سینا ۱۴ کیلوگرم در متر مربع و ۶/۶۶ کیلوگرم در بوته بوده است. تعداد میوه نافرمد با باقی گذاشتن گره‌های بیشتر روی شاخه‌های فرعی افزایش معنی داری را نشان داد که نشان می‌دهد میوه‌های نافرمد بر روی شاخه‌های فرعی نسبت به ساقه اصلی بیشتر تشکیل می‌شوند. همچنین تفاوت در نوع هرس نشان داد که متوسط وزن میوه‌های قرار گرفته بر روی ساقه اصلی بیشتر از میوه‌های تشکیل شده روی ساقه‌های فرعی بود.

واژه‌های کلیدی: خیار گلخانه ای، هرس، تراکم، رقم، عملکرد

مقدمه

توسعه تکنولوژی و هم‌چنین دوره رشد کوتاه این محصول، امکان کشت آن را در اکثر مناطق آب و هوایی فراهم کرده است و هم‌اکنون در ایران مهمترین محصول گلخانه ای محسوب می‌شود. یکی از فنونی که در گلخانه‌ها جهت افزایش عملکرد خیار و تسهیل عملیات داشت اعمال می‌شود هرس است (۱). از آنجا که هرس بوته بر اندازه و حجم بوته تاثیر گذار است و تعیین تعداد بوته مناسب در واحد سطح جهت استفاده حداکثری از فضای گلخانه می‌تواند کارایی استفاده از هر واحد فضای گلخانه را افزایش دهد، بنابراین فرمولی را برای میزان هرس و تراکم متناسب با رقم باید پیشنهاد نمود که موجب افزایش عملکرد در واحد سطح و در نتیجه افزایش تولید و درآمد شود.

در ارقام هیبرید جدید گلخانه ای خیار، تمام گل‌های بوجود آمده

خیار (*Cucumis sativus L.*) یکی از سبزیهای مهمی است که در تمام طول سال امکان تولید گلخانه ای آن وجود دارد. مصرف تازه خوری خیار در تمام طول سال بر اهمیت تولید گلخانه ای آن افزوده است. در حال حاضر ایران از نظر تولید کدوئیان از کشورهای بزرگ تولید کننده جهان است و بنابر گزارش سازمان کشاورزی و خواربار جهانی (FAO)، از این نظر مقام سوم تولید جهانی را دارد (۱۳).

۱، ۲ و ۳- به ترتیب استادیار، دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
* نویسنده مسئول: (Email: nematish@yahoo.com)

۴- استاد گروه بیوتکنولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

نمود که وزن میوه رابطه مثبتی با تعداد میوه داشته و بیشترین میانگین وزن میوه در بوته، در تیمار بدون هرس بوده است. همچنین تیمار بدون هرس بالاترین عملکرد کل را به خود اختصاص داد و بعد از آن هرس نوع چهارم، بیشترین عملکرد را تولید کرد. او همچنین گزارش نمود اثر تراکم روی تمام شاخص‌های عملکرد معنی دار بوده و بیشترین عملکرد در متر مربع مربوط به تیمار با تراکم بالا بود. اما اثر متقابل تراکم و هرس برای همه صفات مورد مطالعه آنها معنی دار نبود. براساس تحقیقی روی خیار پیل و گالوز (۲۳) نشان دادند که تعداد میوه کمتر بر روی هر گره، باعث افزایش ماده خشک در اندام‌های رویشی شده و در نتیجه ساقه گیاه قوی تر می شود. نتایج مشابهی را بیکر و همکاران (۶) در مورد تأثیر حذف میوه از گره‌های ساقه اصلی در مراحل اولیه رشد گیاه بدست آوردند.

هدف از اجرای این آزمایش ارزیابی تأثیر تراکم و روش‌های مختلف هرس، بر صفات مرتبط با عملکرد و کیفیت سه رقم خیار گلخانه ای (رقم‌های متداول کشت‌های گلخانه ای در ایران) بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۷ در گلخانه تحقیقاتی آموزش‌شده کشاورزی نیشابور با استفاده از سه رقم خیار گلخانه ای شامل سینا^۱ (c۱)، آمیرال^۲ (c۲) و نگین^۳ (c۳) در سه سطح تراکم و سه تیمار هرس به صورت فاکتوریل ۳×۳×۳ در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با شش تکرار انجام شد. از هر رقم تعداد ۷۰ بذر انتخاب و جهت تسریع در عمل جوانه زنی، ۲۴ ساعت قبل از کاشت در یک پارچه خیس و در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد نگهداری شدند. خاک و فضای گلخانه با سم فرمالین ۳۰ درصد تجاری ضد عفونی شد. فرمالین به خوبی برخی آفات و بیماریها و علف‌های هرز را کنترل می کند (۲). قبل از کاشت بذر، مقادیر دو کیلوگرم از کود شیمیایی سوپر فسفات تریبل و ۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم به عنوان کود پایه و ۲۰۰ کیلوگرم کود دامی کاملاً پوسیده به ۱۰۰ متر مربع زمین مورد آزمایش اضافه شد. ده روز پس از ضد عفونی خاک و اضافه کردن کود شیمیایی و آلی اولین آبیاری قطره ای به منظور خیس خوردن پشته‌ها انجام شد. پس از رسیدن رطوبت خاک به حد ظرفیت مزرعه ای، بذور خیس‌انده شده، به صورت مستقیم در دو ردیف روی پشته‌هایی به عرض ۱۰۰ سانتی متر با تراکم‌های مورد نظر کاشته شد (فاصله دو پشته از یکدیگر ۷۰ سانتی متر و فاصله بین ردیف‌ها با هم ۱۰۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد). سطوح تراکم اعمال شده شامل سه سطح الف- ۱/۸ بوته در متر مربع (a۱) (فاصله بوته‌ها روی ردیف از یکدیگر

ماده بوده که در اولین گره‌های پایین بوته ظاهر شده و در نتیجه میوه دهی زود هنگام را موجب می شود و چون در این زمان رشد رویشی برای حمایت از رشد طبیعی میوه‌ها کافی نیست در نتیجه میوه‌های بوجود آمده در قسمت پایین بوته، کوچکتر خواهند شد. از طرفی شکل میوه تحت تأثیر تراکم و اندازه بوته قرار می گیرد. افزایش تراکم بوته و یا عدم هرس، باعث هم پوشانی بوته‌ها بر یکدیگر و در نتیجه کاهش نفوذ نور به داخل گیاه و بی رنگ و کم رنگ شدن میوه و توسعه بیماریها می گردد (۱۰). بدین سبب تراکم مطلوب و هرس شاخه‌های فرعی برای محدود کردن رشد رویشی و نمو گل‌ها، کنترل شکل گیاه و تحریک به ادامه گل‌انگیزی و شاخه زایی به کار می رود (۲۸ و ۷). از مواردی که انجام هرس را در محصولات گلخانه ای ضروری می سازد می توان افزایش عملکرد با استفاده از تعداد بیشتر گیاه در متر مربع بدون کاهش معنی دار در عملکرد تک بوته، کنترل آسان آفات و بیماریها، بدست آوردن میوه‌های هم شکل و یکنواخت، تولید بذر دورگه و برداشت مکانیکی را نام برد (۲۳).

دانگ (۱۱) اثر هرس ساقه‌های فرعی را روی عملکرد خیار رقم 'TOT2517' بررسی کرد و اظهار داشت هرس ساقه‌های فرعی بعد از گره چهارم، بالاترین عملکرد کل و بازار پسند را باعث می شود؛ در حالیکه حذف ساقه‌های فرعی از روی ساقه اصلی تا گره ۱۰ و یا ۱۵ عملکرد کمتری را نسبت به تیمار بدون هرس نشان داد و حذف میوه از روی ساقه اصلی روی عملکرد کل و بازار پسند تأثیر داشت. تان (۲۹) طی تحقیقی که برای بررسی اثر هرس روی کمیت و کیفیت چند رقم خیار انجام داد مشخص کرد که حذف ساقه‌های فرعی تا گره چهارم ساقه اصلی، یا حذف ساقه‌های فرعی و گل‌ها تا ۳۰-۴۰ سانتی متر اولیه ساقه اصلی و هرس ساقه‌های فرعی باقیمانده بعد از یک برگ و یک میوه، باعث افزایش عملکرد و بازار پسندی میوه می شود. با اعمال این روش تعداد و میانگین وزن میوه در هر بوته در سطح احتمال ۱ درصد تفاوت معنی داری را نشان داد به این صورت که در تیمار هرس شده تعداد میوه و میانگین وزن میوه کمتر بود.

کلیبر و همکاران (۱۸) تأثیر سه روش هرس را بر کمیت و طول عمر انباری میوه خیار رقم 'Mustang' بررسی کردند. آنها نشان دادند که حذف ساقه اصلی در بالای سیم در ارتفاع دو متری و سپس هدایت دو ساقه فرعی به سمت پایین، باعث افزایش کمیت و طول عمر انباری نسبت به تیمار بدون هرس شد. کیان هونگ (۲۵) در مطالعه ای روی خیار چهار تیمار هرس (الف- بدون هرس، ب- حذف تمام ساقه‌های فرعی، ج- حذف ساقه‌های فرعی تا گره دهم روی ساقه اصلی و مابقی ساقه‌های فرعی یک برگ و یک میوه و د- باقی گذاشتن یک برگ و یک میوه روی تمام ساقه‌های فرعی) را با تراکم‌های متفاوت روی رقم 'Amata 756' اعمال نمود. وی بیشترین تعداد میوه در هر گیاه را، در تیمار بدون هرس مشاهده کرد و بیان

1- Sina
2- Amyral
3- Negin

انتهایی به سرعت رشد کند و گیاه فرصت ایجاد ساقه محکم و شاخه بندی مقاوم برای تولید محصول کافی پیدا کند. پس از رشد کامل و رسیدن ساقه اصلی به بالای سیم، با بستن آن به سیم اجازه رشد بوته به سمت پایین داده شد.

تیمارهای آزمایشی هرس به شرح زیر انجام گرفت

الف- هرس تمام شاخه‌های فرعی از روی ساقه اصلی (b1)، ب- باقی گذاشتن یک گره و یک برگ بعد از آن روی تمام شاخه‌های فرعی (b2) و ج- باقی گذاشتن دو گره و یک برگ بعد از آن روی تمام شاخه‌های فرعی (b3).

برداشت میوه‌ها از بیست و یکم اردیبهشت ماه آغاز شد و تا هشتم تیر ماه ادامه داشت. در مجموع ۲۴ بار میوه‌ها برداشت شدند. برداشت میوه به صورت یک روز در میان انجام شد تا میوه‌ها بیش از حد بزرگ نشوند و از حالت بازارپسندی خارج نگردند. محصول برداشت شده از هر یک از بوته‌ها، هر دفعه توزین شد و بر این اساس صفات عملکرد کل (متر مربع)، عملکرد بوته، تعداد میوه در بوته و میانگین وزن میوه اندازه گیری شد. همچنین میوه‌های نافرمان (بد شکل) و غیر استاندارد جدا و برای هر بوته شمارش گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار MSTATC و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD محاسبه و نمودارهای مربوط به کمک نرم افزار EXCEL رسم گردیدند.

۶۵ سانتی متر، $1/8 = [0.65 \times 2 \times (1 + 0.70)] \div 1$ ، ب- $2/1$ بوته در متر مربع (a2) فاصله بوته‌ها روی ردیف از یکدیگر ۵۶ سانتی متر، $2/1 = [0.56 \times 2 \times (1 + 0.70)] \div 1$ و ج- $2/4$ بوته در متر مربع (a3) فاصله بوته‌ها روی ردیف از یکدیگر ۴۹ سانتی متر، $2/4 = [0.49 \times 2 \times (1 + 0.70)] \div 1$ بود. درجه حرارت گلخانه در روز ۲۷ و در شب ۲۰ درجه سانتیگراد تنظیم گردید. بذرها پس از ۵ روز جوانه زدند و اولین لپه‌ها ظاهر شدند. تعداد بذریه‌های جوانه زده و رشد کرده برای هر سه رقم حدود ۹۵ درصد بود. آبیاری گیاهچه‌ها به صورت منظم و با فواصل ۷-۵ روز متناسب با مرحله رشد آنها انجام گرفت. در مراحل اولیه رشد برای پیشگیری و کنترل قارچهای خاکزی از سم متالاکسین به میزان ۲۵۰ گرم در ۵۰۰ لیتر آب آبیاری استفاده شد. در دفعات بعدی آبیاری، از کودهای ماکرو و میکرو قابل حل در آب به صورت کود آبیاری برابر دستورالعمل تغذیه خیار گلخانه ای، استفاده گردید.

با رشد بوته‌ها به ارتفاع ۴۰-۳۰ سانتی متر، ساقه اصلی به نخ‌های قیم بسته شد و به سمت بالا هدایت شدند. این نخ‌ها به سیم هایی که در امتداد ردیف‌ها و در ارتفاع سه متری نصب شده بودند متصل شدند. جهت اتصال مداوم ساقه هر ۳-۲ روز یک بار انتهای آن را با دست گرفته و خلاف عقربه ساعت به دور نخ پیچیده تا به ایستادن بوته کمک شود. پس از رشد بوته‌ها و از مرحله ۷-۶ برگی به بعد، کلیه گل‌ها و ساقه‌های فرعی از روی ساقه اصلی تا گره پنجم، حذف شدند و فقط برگ‌ها باقی ماندند. این عمل همچنین باعث می شود جوانه

جدول ۱- تجزیه واریانس میانگین مربعات اثر تیمارهای تراکم، هرس و رقم و اثرات متقابل آنها روی صفات مرتبط با عملکرد

منبع تغییر	درجه آزادی	عملکرد در متر مربع (kg/m ²)	عملکرد بوته (kg)	تعداد میوه در بوته	تعداد میوه نافرمان در بوته	متوسط وزن میوه (g)
بلوک	۵	۳۶/۲۶**	۷/۹۹**	۱۴۵/۱۱ ^{ns}	۰/۴۷ ^{ns}	۷۶۶/۸۹**
تراکم	۲	۱۴۲/۰۵**	۳/۶ ^{ns}	۱۸۳/۳۸ ^{ns}	۲/۲ ^{ns}	۲۱۸/۳۴ ^{ns}
هرس	۲	۱۶۰/۲۷**	۳۷/۳۵**	۵۵۰۶/۶۸**	۲۵/۷**	۶۴۶/۴۵*
رقم	۲	۴۵/۱۸**	۹/۸**	۱۹۲۷/۰۱**	۲/۴۶ ^{ns}	۹۴۱/۷۵**
تراکم × هرس	۴	۶/۱۳ ^{ns}	۱/۸۸ ^{ns}	۱۶۶/۳۵ ^{ns}	۰/۴۸ ^{ns}	۱۳۰/۱۳ ^{ns}
تراکم × رقم	۴	۹/۴۵ ^{ns}	۱/۶۷ ^{ns}	۳۶/۰۷ ^{ns}	۱/۴ ^{ns}	۱۸۳/۱۷ ^{ns}
هرس × رقم	۴	۹۳/۹۸**	۲۰/۲۶**	۱۹۶۲/۵۹**	۶/۷۸**	۱۶۶/۶ ^{ns}
تراکم × هرس × رقم	۸	۹/۵ ^{ns}	۱/۵۳ ^{ns}	۱۱۸/۶۴ ^{ns}	۱/۱۴ ^{ns}	۱۷۱/۸۴ ^{ns}
خطا	۱۳۰	۸/۷۴	۲/۰۳	۱۳۴	۲/۱	۲۰۴/۲۹

** معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد، * معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ^{ns}: عدم تفاوت معنی دار



نمودار ۱- مقایسه اثر سطوح مختلف تراکم بر عملکرد در متر مربع

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین سطوح مختلف تراکم، هرس و ارقام از نظر عملکرد و اجزای عملکرد تفاوت معنی داری وجود دارد. همچنین اثرات متقابل تراکم × هرس و هرس × رقم نیز معنی دار گردید. اما اثر متقابل تراکم × رقم و تراکم × هرس × رقم معنی دار نبود (جدول ۱).

عملکرد در متر مربع: اثر سطوح مختلف تراکم برای عملکرد در متر مربع، در سطح احتمال ۱ درصد از نظر آماری معنی دار شد (جدول ۱). در بین سطوح مختلف تراکم اعمال شده، تراکم ۲/۴ بوته در متر مربع، با میانگین ۱۵/۶ کیلوگرم در متر مربع بالاترین عملکرد را داشت و با تراکم ۱/۸ بوته در متر مربع تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد نشان داد. نتایج نشان داد که عملکرد در متر مربع با افزایش تعداد گیاه در متر مربع افزایش یافت (نمودار ۱).

نتایج حاصل از این تحقیق مبنی بر افزایش عملکرد میوه در متر مربع بدلیل افزایش تراکم، با نتایج کیان (۲۵)، بیکر و همکاران (۵)، شاهین و همکاران (۲۶) روی خیار مطابقت دارد.

اثر روشهای مختلف هرس بوته بر روی عملکرد در متر مربع در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شد (جدول ۱). هرس نوع سوم (باقی گذاشتن دو گره و یک برگ بعد از آن روی شاخه‌های فرعی)، با میانگین ۱۶/۲ کیلوگرم در متر مربع، بیشترین تأثیر را در افزایش عملکرد داشت و با دو نوع دیگر هرس (یعنی حذف تمام شاخه‌های فرعی از روی ساقه اصلی و یا باقی گذاشتن یک گره و یک برگ بعد از آن روی شاخه‌های فرعی)، در سطح احتمال ۱ درصد تفاوت معنی داری داشت. در حالیکه دو روش اخیر هرس با میانگین ۱۳/۲ کیلوگرم در متر مربع، اثر مشابهی داشته و تفاوت معنی داری از نظر آماری با هم نشان ندادند.

به نظر می رسد افزایش عملکرد در هرس نوع سوم، به دلیل

وجود گره‌های بیشتر روی شاخه‌های فرعی است که گلهای ماده روی آنها افزایش می یابند. کیان (۲۵) در بررسی اثر هرس و تراکم روی عملکرد خیار، اظهار داشت تیمار بدون هرس شاخه‌های جانبی، بیشترین عملکرد بازاری پسند را داشت و در بین تیمارهای هرس، باقی گذاشتن یک برگ و یک میوه بر روی تمام شاخه‌های فرعی، بالاترین عملکرد را به خود اختصاص داد. تانگ (۲۸) با مطالعه روی خیار نتایج مشابهی را گزارش نمود.

دانگ (۱۱) در بررسی اثر هرس روی عملکرد خیار رقم TOT2517 نشان داد، باقی گذاشتن شاخه‌های فرعی روی ساقه اصلی و هرس آنها از جوانه چهارم، بیشترین عملکرد کل و بازاری پسند را داشت. وی علت افزایش عملکرد را به خاطر وجود شاخه‌های فرعی دانست که گلهای ماده بیشتری روی آنها تشکیل می شوند. برخی از محققین از جمله هامفریس و ورنیلیون (۱۶)، تان (۲۹) عنوان کردند که هرس تأثیر معنی داری بر عملکرد در واحد سطح ندارد. احتمالاً تفاوت در نتایج بین پژوهشگران به علت شرایط متفاوت اقلیم و یا فواصل کشت مختلف بوده است. هر چند که ارقام متفاوت اعم از مزروعی ای و گلخانه ای، می توانند نتایج متفاوتی را نشان دهند.

ارقام مختلف نیز تفاوت معنی داری را در سطح احتمال ۱ درصد برای عملکرد نشان دادند (جدول ۱). ارقام با توجه به خصوصیات ژنتیکی همچون تعداد گره روی ساقه و میزان شاخه دهی، تأثیر متفاوتی روی عملکرد در متر مربع دارند. آنالیز داده‌ها در این مطالعه نشان داد که رقم نگین با میانگین تولید ۱۵/۲ کیلوگرم در متر مربع، بیشترین عملکرد را دارا بود و با دو رقم دیگر یعنی سینا و آمیرال از نظر آماری تفاوت معنی دار دارد. رقم نگین با داشتن برگهای بزرگتر و تعداد گره بیشتر که منجر به فتوسنتز و تولید میوه بیشتر روی بوته شده، توانست بالاترین عملکرد را به خود اختصاص دهد.

اثر متقابل هرس و رقم برای عملکرد در متر مربع نیز در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار گردید (جدول ۱). رقم نگین با اعمال هرس

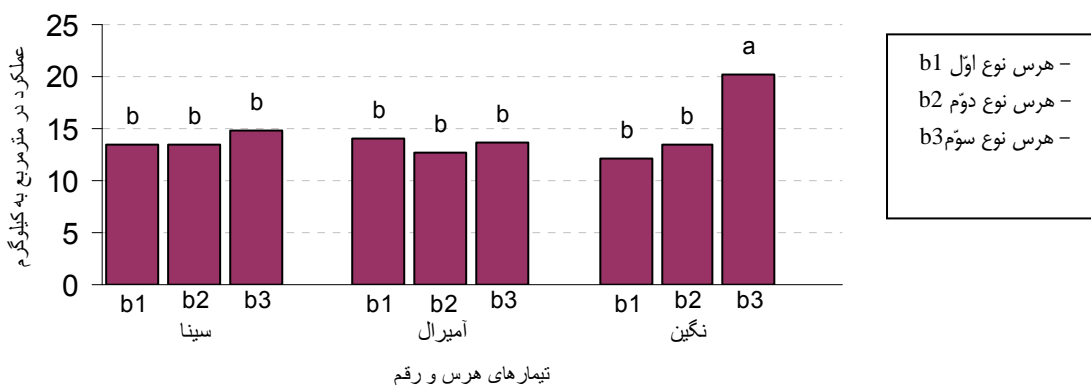
شده گوجه فرنگی نسبت به تیمار هرس نشده افزایش نشان داد که ناشی از افزایش میانگین وزن میوه بود. داسگان و ابک (۱۰) نتایج مشابهی روی فلفل شیرین بدست آوردند. سبولا (۸) در مطالعه ای روی فلفل شیرین گزارش داد که تعداد کمتر شاخه جانبی روی بوته سبب افزایش تعداد میوه روی بوته شد.

نتایج این آزمایش نشان داد که اثر ژنوتیپ (رقم) تاثیر معنی داری بر عملکرد بوته دارد. بطوری که رقم نگین با میانگین ۷/۲۷ کیلوگرم میوه در هر بوته، نسبت به دو رقم دیگر برتری معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد داشت. پیوست و چروی (۲۴) با اعمال چهار نوع هرس روی دو رقم خیار گلخانه ای دریافتند که بین ارقام تفاوت معنی داری از نظر عملکرد وجود دارد. تان (۲۹) با بررسی اثر هرس روی عملکرد چند رقم خیار گزارش کرد که اثر رقم روی صفت عملکرد معنی دار بوده است.

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان می دهد که اثر متقابل هرس و رقم نیز روی عملکرد بوته معنی دار بود (جدول ۱). اعمال هرس نوع سوم (باقی گذاشتن دو گره و یک برگ بعد از آن روی تمام شاخه های فرعی) روی رقم نگین باعث افزایش عملکرد شده و با میانگین ۹/۵۷ کیلوگرم میوه در بوته نسبت به سایر تیمارها در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی داری را نشان داد (نمودار ۳).

تعداد میوه در بوته

جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر هرس و رقم و اثر متقابل این دو عامل روی تعداد میوه در بوته معنی دار بود (جدول ۱). تجزیه داده ها نشان داد که هرس نوع سوم با میانگین ۸۳/۵ عدد میوه در بوته، بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده و از نظر آماری با دو روش دیگر هرس تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد داشت ولی بین هرس نوع اول و دوم تفاوت معنی دار نبود. رقم نگین با بیشترین تولید میوه در بوته با میانگین ۷۶/۸ عدد میوه، در سطح احتمال ۱ درصد با رقم امیرال تفاوت معنی دار داشت.



نمودار ۲- مقایسه اثر متقابل هرس و رقم بر عملکرد در متر مربع

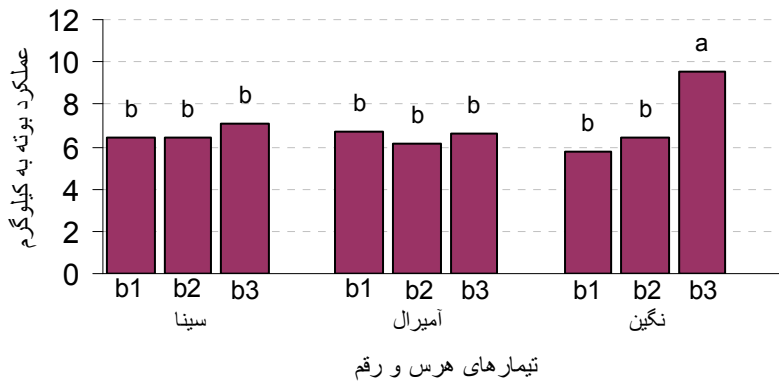
(هرس نوع اول- حذف تمام شاخه های فرعی، هرس نوع دوم- هرس شاخه های فرعی بعد از یک گره و یک برگ و هرس نوع سوم- هرس شاخه های فرعی بعد از دو گره و یک برگ)

نوع سوم (باقی گذاشتن دو گره و یک برگ بعد از آن روی شاخه های فرعی) توانست با میانگین ۲۰/۱ کیلوگرم در متر مربع بیشترین عملکرد در متر مربع را به خود اختصاص دهد و تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد با سایر تیمارها داشته باشد (نمودار ۲).

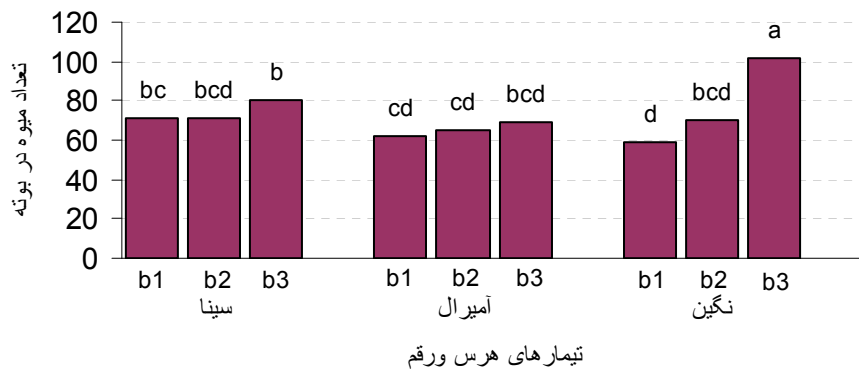
با توجه به نتایج تجزیه داده ها برای عملکرد در متر مربع می توان اظهار نمود که در بین ارقام مورد مطالعه رقم نگین با تراکم ۲/۴ بوته در متر مربع و باقی گذاشتن تمام شاخه های فرعی روی ساقه اصلی بعد از گره پنجم و سرزنی آنها بعد از دو گره و یک برگ، بیشترین عملکرد را داشته و روش مناسبی برای این رقم به حساب می آید. فلورسکو و مولا (۱۵) با بررسی اثر هرس و تراکم روی عملکرد چند رقم خیار، بیان داشتند که تأثیر هرس و تراکم با توجه به رقم متفاوت است. نتایج آنها نشان داد که رقم کورنیکون بیشترین محصول را در تیمار هرس نشده در بالاترین سطح تراکم داشت در حالیکه رقم پلیسکا بهترین و بیشترین عملکرد را در بوته های هرس شده در بالاترین تراکم نشان داد.

عملکرد بوته

نتایج تجزیه واریانس صفات در این تحقیق نشان داد که اثر تراکم بر عملکرد بوته معنی دار نبود ولی اثر هرس و رقم و اثر متقابل بین آنها روی عملکرد بوته معنی دار بود (جدول ۱). در بین روش های هرس، هرس نوع سوم (باقی گذاشتن دو گره و یک برگ بعد از آن روی تمام شاخه های فرعی)، با میانگین ۷/۷۵ کیلوگرم میوه در بوته نسبت به سطوح دیگر هرس برتری معنی داری داشت اما بین هرس نوع اول و دوم تفاوت معنی دار مشاهده نشد. پیوست و چروی (۲۴) در تحقیق روی اثر هرس و رقم در خیار، گزارش نمودند هر دو عامل تفاوت معنی داری در صفت عملکرد بوته ایجاد کردند و هرس ساقه های فرعی بعد از دو میوه و دو برگ و حذف میوه های روی ساقه اصلی تا ارتفاع دو متری بیشترین عملکرد را در رقم Rx22915 باعث شد. مانتور و همکاران (۲۱) گزارش دادند عملکرد بوته در تیمار هرس



نمودار ۳- مقایسه اثر متقابل هرس و رقم بر عملکرد بوته



نمودار ۴- مقایسه اثر متقابل هرس و رقم برای تعداد میوه در بوته

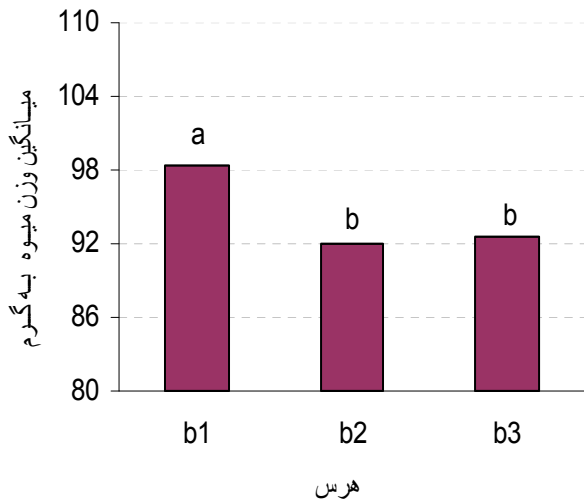
متر مربع کاهش یافت. تأثیر هرس و رقم روی تعداد میوه در بوته با تعداد میوه در متر مربع یکسان بود و ترکیب هرس نوع سوم و رقم نگین بالاترین تعداد میوه را در متر مربع تولید کرد. دانگ (۱۱) با بررسی اثر هرس روی عملکرد و کیفیت خیار رقم 'TOT2517' گزارش داد تعداد میوه در بوته در تیمار بدون هرس بیشترین بود. تانگ (۲۸) با مطالعه روی خیار رقم پونگ 'Poung'، اظهار داشت بیشترین تعداد میوه در بوته از تیماری بدست آمد که شاخه‌های فرعی روی ساقه اصلی باقی ماندند و تا گره چهارم سرزنی شدند. کیان (۲۵) با مطالعه روی خیار رقم 'Amata765'، گزارش نمود که بیشترین تعداد میوه در بوته در تیمار بدون هرس مشاهده شد. در بین روشهای هرس تیماری که یک برگ و یک میوه روی شاخه‌های فرعی باقی ماند بیشترین تعداد میوه را در بوته دارا بود که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. تان (۲۹) با بررسی اثر هرس روی چند رقم خیار نتیجه گرفت که اثر رقم در تعداد میوه روی بوته تفاوت معنی دار نداشت. در حالیکه تیمار بدون هرس بیشترین تعداد میوه را در بوته نسبت به تیمار هرس شده دارا بود.

رقم آمیرال با میانگین ۶۵/۴ عدد میوه در بوته کمترین مقدار را دارا بود و با دو رقم دیگر اختلاف معنی دار داشت. در بررسی اثر متقابل هرس و رقم مشاهده شد که اعمال هرس نوع سوم روی رقم نگین با میانگین ۱۰۱/۶ عدد میوه در بوته در سطح احتمال ۱ درصد با سایر تیمارها تفاوت معنی داری داشت. در حالیکه هرس نوع اول روی رقم نگین با میانگین ۵۹/۱ کمترین تعداد را به خود اختصاص داد و این نشان می دهد که اثر هرس برای تعداد میوه در بوته به مراتب بیش از رقم است (نمودار ۴).

با توجه به اینکه تعداد میوه روی بوته به طور مستقیم در افزایش عملکرد نقش دارد بنابراین انتخاب رقم مناسب و روشهای مناسب هرس می تواند عملکرد را افزایش و سود بیشتری را به دنبال داشته باشد.

نتایج تجزیه داده حاکی از این است که تعداد میوه در متر مربع علاوه بر هرس و رقم تحت تأثیر تراکم نیز قرار گرفته است، به طوریکه تراکم ۲/۴ بوته در متر مربع (a۳) با بیشترین میانگین (۱۶۸ میوه در متر مربع) در سطح احتمال ۱ درصد با دو سطح دیگر تراکم اختلاف معنی دار بود. و با افزایش فاصله بین گیاهان تعداد میوه در

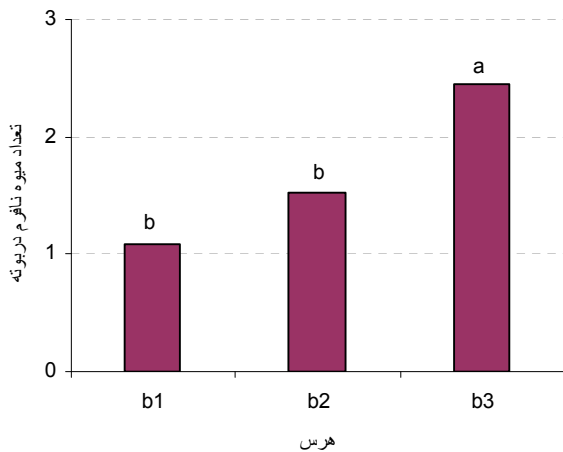
میانگین وزن میوه



نمودار ۶- مقایسه اثر هرس بر میانگین وزن میوه

تعداد میوه نافرمان روی بوته

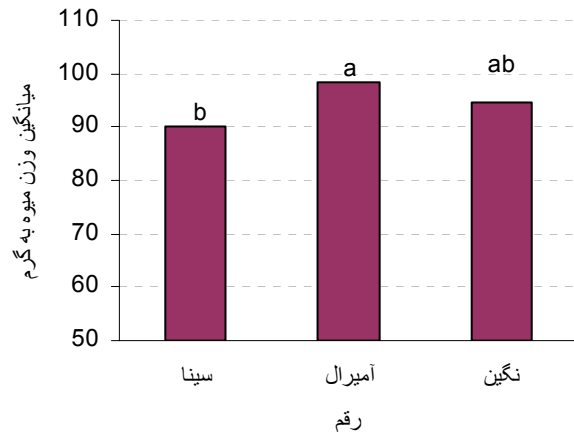
نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر هرس و اثر متقابل هرس و رقم روی تعداد میوه نافرمان در بوته تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد داشت. در هرس نوع سوم (b3) که تعداد گره بیشتری روی شاخه‌های فرعی باقی ماند، تعداد میوه‌های نافرمان در بوته و در متر مربع افزایش یافت و با دو روش دیگر هرس، تفاوت معنی دار بود (نمودار ۷).



نمودار ۷- مقایسه اثر هرس بر تعداد میوه نافرمان در بوته

باقی گذاشتن تعداد گره‌های بیشتر روی شاخه‌های فرعی، اگر چه عملکرد را افزایش می دهد ولی با تولید میوه‌های نافرمان بیشتر، عملکرد غیر بازار پسند را نیز افزایش می دهد، زیرا میوه‌های نافرمان روی شاخه‌های فرعی نسبت به ساقه اصلی بیشتر تشکیل می شوند.

نتایج جدول تجزیه واریانس اثر هرس و رقم را روی میانگین وزن میوه معنی دار نشان داد (جدول ۱). رقم آمیرال با ۹۸/۴۴ گرم بیشترین میانگین وزن میوه را دارا بود و با رقم سینا با میانگین ۹۰/۱ گرم از نظر آماری اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد داشت در حالیکه با رقم نگین با میانگین ۹۴/۸۱ گرم اختلاف معنی دار نبود (نمودار ۵).



نمودار ۵- مقایسه اثر رقم برای میانگین وزن میوه

هرس نوع اول (حذف تمام شاخه‌های فرعی) با ۹۸/۳ گرم، بیشترین میانگین وزن میوه را دارا بود و با دو روش دیگر هرس اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد داشت (نمودار ۶). حذف شاخه‌های فرعی با کاهش تعداد میوه در بوته که بطور همزمان تشکیل می شوند و اختصاص بیشتر ماده خشک به میوه‌ها که یک سینک قوی محسوب می شوند سبب افزایش میانگین وزن میوه شده است.

پیوست و چروی (۲۴) با مطالعه بررسی چهار نوع هرس روی دو رقم خیار گلخانه ای گزارش دادند، اثر رقم روی میانگین وزن میوه معنی دار نبود و تیمار هرس نشده کمترین میانگین وزن میوه را به خود اختصاص داد و با روشهای هرس اعمال شده تفاوت معنی دار بود. ولی بین تیمارهای هرس تفاوت معنی دار نبود. تان (۲۹) با بررسی اثر هرس روی عملکرد چند رقم خیار گزارش نمود اثر رقم روی میانگین وزن میوه تأثیر گذرا بوده است ولی هرس اثر معنی داری روی میانگین وزن میوه نداشت. دانگ (۱۱) با بررسی اثر هرس روی خیار رقم 'TOT2517'، دریافت که میانگین وزن میوه تحت تأثیر هرس قرار گرفت. تانگ (۲۸) با مطالعه اثر هرس روی عملکرد خیار رقم 'Poung' گزارش نمود میانگین وزن میوه تحت تأثیر هرس قرار نگرفت.

میوه‌های غیر بازار پسند را دارا بود که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

نتیجه گیری

حذف میوه‌ها و شاخه‌های فرعی از روی ساقه اصلی در مراحل اولیه رشد باعث افزایش رشد رویشی و در نهایت افزایش عملکرد شد. در این بررسی مشخص گردید که سطوح مختلف تراکم و روشهای هرس، تأثیر معنی داری بر عملکرد ارقام دارند. روشهای هرس همچنین می‌تواند روی صفاتی همچون، تعداد میوه بازار پسند در بوته و میانگین وزن میوه تأثیر گذار باشد. اثر رقم نیز با توجه به خصوصیات ژنتیکی خود، در تمام صفات مورد مطالعه به جز تعداد میوه نافرمد در بوته، اختلاف معنی دار نشان داد.

نتایج این تحقیق نشان داد که با افزایش تراکم و کاهش هرس بوته‌ها که فشردگی بوته‌ها را بدنبال دارد، باعث افزایش تعداد میوه نافرمد روی بوته می‌گردد که می‌تواند بدلیل افزایش همزمان تشکیل چندین میوه روی بوته، کمبود نور و تهویه نامناسب باشد.

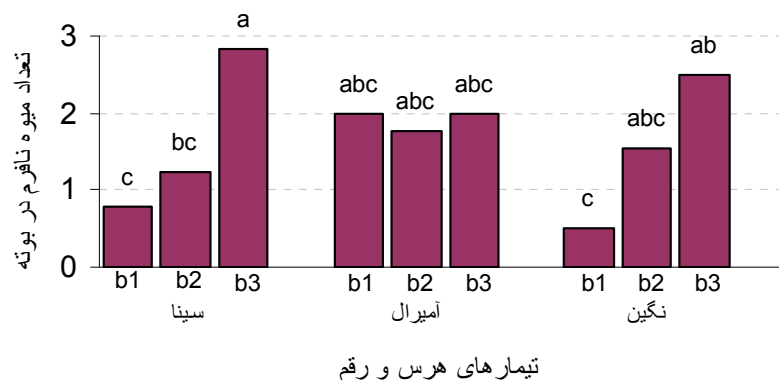
تراکم مطلوب با افزایش تعداد گیاه در متر مربع و استفاده بهتر از عوامل تأثیر گذار در رشد، به همراه روشهای مناسب هرس به منظور رشد متعادل و افزایش شاخص سطح برگ و تولید میوه بیشتر روی بوته روی رقم سازگار و پر محصول در شرایط گلخانه ای می‌تواند شرایط را برای حصول عملکرد قابل قبول فراهم سازد. در این مطالعه مشخص شد که رقم نگین با تراکم ۲/۴ بوته در متر مربع و هرس شاخه‌های فرعی بعد از دو گره و یک برگ توانست بیشترین عملکرد بازار پسند و با کیفیت را داشته باشد.

نتایج تجزیه داده‌ها، اثر متقابل هرس و رقم را روی تعداد میوه نافرمد معنی دار نشان داد. به طوریکه هرس نوع سوم (b3) با تعداد بیشتر گره روی ساقه‌های فرعی، بیشترین تأثیر را در تولید میوه‌های نافرمد روی رقم سینا داشت و اعمال هرس نوع اول (b1) با حذف شاخه‌های فرعی، روی رقم سینا و نگین، تعداد میوه‌های نافرمد را کاهش داد. این نتایج نشان می‌دهد که اثر هرس روی تولید تعداد میوه‌های نافرمد بیشتر از رقم بوده و باقی گذاشتن تعداد گره بیشتر روی شاخه‌های فرعی در هر سه رقم مورد مطالعه، تعداد میوه‌های نافرمد را افزایش داد (نمودار ۸).

تان (۱۵) با مطالعه روی چند رقم خیار گزارش نمود اثر هرس و رقم روی تعداد میوه‌های غیر طبیعی در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شد و تیمار هرس نشده میوه‌های غیر طبیعی بیشتری نسبت به تیمار هرس شده تولید کرد.

کیان (۱۳) با مطالعه روی خیار رقم 'Amata 756'، نتایج مشابه با این تحقیق را گزارش نمود به طوری که درصد میوه‌های غیر طبیعی تحت تأثیر هرس قرار گرفته و بین تیمارهای هرس، حذف تمام شاخه‌های فرعی از روی ساقه اصلی کمترین درصد میوه‌های غیر طبیعی را تولید کرده و باقی گذاشتن شاخه‌های فرعی روی ساقه اصلی باعث افزایش درصد میوه‌های غیر طبیعی شد.

دانگ (۶) در بررسی اثر هرس، روی عملکرد و کیفیت خیار رقم 'TOT2517' مشاهده نمود که اثر هرس در تعداد میوه‌های غیر بازار پسند معنی دار بود و بیشترین تعداد میوه‌های غیر بازار پسند در تیمار بدون هرس مشاهده شد. در بین تیمارهای هرس تیماری که شاخه‌های فرعی تا گره ۱۵ حذف شده بودند نسبت به تیمارهایی که شاخه‌های فرعی حذف نشده و یا تا گره ۱۰ حذف شده بودند، کمترین تعداد



نمودار ۸- مقایسه اثر متقابل هرس و رقم بر تعداد میوه نافرمد در بوته

منابع

- ۱- پیوست غ.ع. ۱۳۸۱. سبزیکاری. چاپ دوم. نشر علوم کشاورزی، تهران.

۲- شکوهیان ع.ا. ۱۳۸۰. پرورش خیار گلخانه ای. انتشارات باغ اندیشه اردبیل.

- 3- Alsadon A.A., Wahab-allah M.A., and Khalil S.O. 2006. Growth, yield and quality of three greenhouse cucumber cultivars in relation to type of water applied at different tages of plant growth. Journal of king Saud Uuniversity Agriculture Sciences. Volum 18. No 2.
- 4- Abd-Allah A.M, Jones R.A., Abou-Hadid A.F., and Smith A.R. 1992. Salinity stress alters the vegetative and reproductive growth of cucumber plants. Acta horticulture, 323: 411- 421
- 5- Bakker J.C., Vooren J., and Van D. 1985a. Stem fruit thinning of greenhouse cucumber. Acta horticulture, 156: 49-52.
- 6- Bakker J.C., Vooren J., and Van D. 1985b. Plant densities and training system of greenhouse cucumber. Acta horticulture, 156:43-48.
- 7- Beanban Smiljana G., and Josip B. 2006. Plant spacing and cultivar affect melon growth and yield components. Scientia horticulturae, volum109, issue3, pages: 238-243.
- 8- Cebula S. 1995. Optimization of plant and shoot spacing in greenhouse of sweet pepper. Acta horticulture. 412:321-328.
- 9- Charles W.M. 1995. Greenhouse cucumber. commercial greenhouse production. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Servis. www.oznet.ksu.edu.
- 10- Dasgan yildiz H., and Abak K. 2003. Effect of planting density and number of shoots on yield and fruit characteristics of pepper growning glasshouse. Turk j. Agric. hor, 27:29-35.
- 11- Duong H.X. 1999. Effect of pruning on yield and quality of cucumber. Asian Regional Center, AVRDC, Training report. www.arc.avrdc.org.com.
- 12- Elio J., Cantliffe D.J., and Stoffella P.J. 2000. "Spanish" pepper trellis system and high plant density can increase fruit yield, fruit quality and reduce labor in a hydroponic, passive-ventilated greenhouse. Acta hort.614.
- 13- Evan W. 1983. Pruning and spacing effect on tomato Var.Seeda Namkhem.Top/AVRDC. ARC training.
- 14- FAO. 2002. Statitics crop primery yield cucumber. www.fao.org.com.
- 15- lorescu E., and Molea I. 1989. Contributions to determine some technical factors affecting glasshouse cucumber. Bucuresti , seria-B, 32:31-47.
- 16- Humphries E.G., and Vernillion D.L. 1994. Pickling cucumber vine pruning treatments and their implication for mechanical harvesting. Transaction of the ASAE USA, 37:71-75.
- 17- Jun Mruiz, Luis Romero. 2000. Nitrogen metabolism and yield of cucumber plants to phosphorus fertilization. Department of Plant Biolog. University Granada. E18071, Spain.
- 18- Klieber A., Lin W.C., Jolliffe P.A., and Hall J.W. 1993. Training system affect canopy light exposure and shelf life of long English cucumber. Journal of the American Society for Horticultural Science. 118:6,786-790.
- 19- Low-ogbomo K.E., and Egharevba P.K.A. 2008. Effects of planting density and NPK fertilizer on growth and fruit yield of tomato. J. Agriculture and Biological Sciences.4(3):265-272.
- 20- Lapichino G., Moncada A., Anna F.D. 2004. planting density and pruning method affect eggplant soilles culture. Acta horticulturae.747.
- 21- Mantur S.M., and Sateesh R. Patil. 2008. Influence of spacing and pruning on yield of tomato grown under shade house. Karnataka J.Agric.Sci., 21(1):97-98.
- 22- Papadopoulos A.P. 2000. Growing greenhouse seedless cucumber in soil and in siolless media. Agriculture and Agri-food Canada publication. 1902/E.
- 23- Peil R.M., and Galvez L.J. 2002. Effect of fruit removed on growth and biomas partitioning in cucumber. Acta horticulturae, 588:69-74.
- 24- Peyvast Gh.A., and Charawi M. 2005. Effect of four pruning types on the yield and quality of two greenhouse cucumber. J.Agric. Sci. Vol. 1. No.4.
- 25- Qian Hong. 2000. Effect of pruning and spacing on yield and quality of cucumber. Asian Regional Center. AVRDC. Training report. www.arc.avrdc.org.
- 26- Shaheen A.M., Ei-sayed M.M., Aboul-Magd M.M., and Bakry M.O. 1990. Biological and economical yield of cucumber as affected by plant population. Minufiya Journal of Agricultural Research Egypt. 10:411- 422.
- 27- Subedi P.P., Bhattherasi S.P., and Gurung T.B. 1996. Causes of short productive life misshapen fruit and increase femal flower frequency of cucumber (CV. Bhaktapur) for off-season production working. Regional Agriculture Research Center. 96:51-58.
- 28- Tang D.X. 1996. Pruning effect on yield of cucumber variety poung. Asian Regional Center training report, www.arc.avrdc.org.
- 29- Than T.N. 1997. Pruning effect on yield of different cucumber varieties. Asian Regional center training report. www.arc.avrdc.org.
- 30- Welles G.H. 1988. Fruit quality of glasshouse tomato, lettuce and cucumber. Michigan state university press. Sections 3 greenhouse.