

## تأثیر تراکم گیاهی و هرس ساقه‌ی اصلی بر عملکرد و اجزای عملکرد کدوی تخم‌کاغذی (*Cucurbita pepo con var. pepo var. styriaca*)

سعیده سادات کرمانی پوربقایی<sup>۱</sup>، مجید پوریوسف<sup>۲\*</sup>، خلیل جمشیدی<sup>۳</sup> و محمدرضا عظیمی<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه زنجان

۲- نویسنده مسئول، استادیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه زنجان، پست الکترونیک: [pouryousef@znu.ac.ir](mailto:pouryousef@znu.ac.ir)

۳- استادیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه زنجان

تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۹۱

تاریخ اصلاح نهایی: فروردین ۱۳۹۱

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۰

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر تراکم گیاهی و هرس ساقه اصلی بر عملکرد و اجزای عملکرد کدوی تخم‌کاغذی (*Cucurbita pepo con var. pepo var. styriaca*) آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان، در سال ۱۳۸۹ انجام شد. تأثیر تراکم گیاهی در سه سطح شامل ۸۰۰۰، ۱۲۰۰۰ و ۱۶۰۰۰ بوته در هکتار و هرس ساقه اصلی نیز در ۳ سطح شامل (عدم هرس ساقه، هرس ساقه اصلی پس از تشکیل ۱۴ و ۱۸ گره) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تمامی صفات مورد بررسی به غیر از تعداد دانه در میوه به طور معنی‌داری ( $p \leq 0/05$ ) تحت تأثیر هرس ساقه قرار گرفتند. بیشترین عملکرد میوه (۱۴۲/۲ تن در هکتار) و دانه (۳۲۱۹ کیلوگرم در هکتار) از تیمار هرس ساقه پس از تشکیل ۱۴ گره و کمترین میزان صفات مذکور به ترتیب در مقادیر ۱۱۱/۹ تن در هکتار و ۲۷۷۵ کیلوگرم در هکتار از تیمار عدم هرس ساقه بدست آمد. نتایج همچنین نشان داد که تأثیر تراکم گیاهی بر عملکرد دانه و میوه معنی‌دار ( $p \leq 0/01$ ) بود. به طوری که بیشترین عملکرد دانه (۳۷۵۳/۹ کیلوگرم در هکتار) از تراکم ۱۶۰۰۰ بوته در هکتار و کمترین آن از تراکم ۸۰۰۰ بوته در هکتار بدست آمد و همچنین بالاترین عملکرد میوه (۱۷۵/۴ تن در هکتار) مربوط به تراکم ۱۶۰۰۰ بوته در هکتار و کمترین آن (۹۳/۴ تن در هکتار) مربوط به تراکم ۸۰۰۰ بوته در هکتار بود. اثر متقابل هرس ساقه و تراکم گیاهی بر هیچکدام از صفات مورد بررسی معنی‌دار نبود.

واژه‌های کلیدی: کدوی تخم‌کاغذی (*Cucurbita pepo con var. pepo var. styriaca*)، جمعیت گیاهی، سرشاخه‌زنی، عملکرد دانه، میوه.

### مقدمه

Cucurbitaceae می‌باشد (امیدبگی، ۱۳۷۹). به دلیل وجود موادی نظیر اسیدهای چرب لینولئیک و اولئیک، دلتا-۷-فیتوسترول و ویتامین E در دانه این گیاه، دانه‌های آن به طور مؤثر در درمان کرم‌های روده‌ای، هایپرتروفی

کدوی تخم‌کاغذی (*Cucurbita pepo con var. pepo var. styriaca*) از جمله گیاهان حائز اهمیت در صنعت داروسازی می‌باشد. این گیاه متعلق به خانواده

رشد رویشی و نمو گل‌ها، کنترل شکل گیاه و تحریک به ادامه گل‌انگیزی و شاخه‌زایی بکار می‌رود (امیدبگی و همکاران، ۱۳۸۵؛ عبادی و همکاران، ۱۳۸۶). کارایی و عملکرد کل ماده خشک یک جامعه گیاهی وابسته به استفاده از تشعشع خورشید در طول فصل رشد است و در شرایط مطلوب زراعی که هیچ عامل محدودکننده دیگری موجود نباشد، میزان نور جذب شده توسط گیاه در طی فصل رشد تعیین‌کننده‌ترین عامل تولید ماده خشک است (Hafideh, 2002; Shirtliffe & Johnston, 2003). بنابراین در تراکم‌های بالا به دلیل اینکه گیاهان به نحو مناسب‌تری سطح مزرعه را پوشش داده و پوشش گیاهی بسته‌ای را تشکیل می‌دهند، از حداکثر عوامل و منابع محیطی استفاده می‌کنند. در نتیجه میزان شاخص سطح برگ بیشتری در واحد سطح تولید می‌کنند که به دنبال آن جذب تشعشع فعال فتوسنتزی در پوشش گیاهی بالا رفته و میزان فتوسنتز افزایش می‌یابد. به همین دلیل میزان تجمع ماده‌ی خشک و سرعت رشد گیاه افزایش می‌یابد (مظاهری و همکاران، ۱۳۸۱؛ Hafideh, 2002). در تحقیقی که به‌منظور بررسی اثر فاصله بین بوته‌ها روی ردیف و هرس ساقه اصلی بر عملکرد و اجزای عملکرد کدوی تخم کاغذی انجام شد، نتایج نشان داد که اثر هرس ساقه اصلی روی کلیه صفات اندازه‌گیری شده بجز متوسط وزن تر میوه، تعداد دانه در میوه و وزن هزاردانه معنی‌دار بود (عبادی و همکاران، ۱۳۸۶). در مورد تأثیر هرس ساقه بر عملکرد و اجزای عملکرد کدوی تخم کاغذی تحقیقی توسط قلی‌پوری و همکاران (۱۳۸۵) انجام شد؛ نتایج نشان داد که بیشترین تعداد میوه در بوته، عملکرد میوه و دانه از تیمار سرشاخه‌زنی پس از تشکیل ۱۴ گره در ساقه اصلی حاصل شد. در خربزه (*Cucumis melo*) ثابت

پروستات، مشکلات مجاری ادراری، التهابات معده و تصلب شرایین کاربرد داشته و به‌علاوه در جلوگیری از انقباضات نامنظم قلب، کاهش خطر تشکیل سنگ مثانه و کلیه نیز مؤثر است (Bombardelli; Bavec et al., 2002; Morazzoni, 1997). در گیاهان تیره کدویان به‌ویژه کدوی تخم کاغذی تشکیل اولین میوه و رشد آن به صورت مقصد فیزیولوژیک قوی برای مواد فتوسنتزی عمل می‌کند و در نتیجه تشکیل میوه‌های بعدی را محدود می‌سازد. علاوه بر آن رشد بیش از حد میوه از تشکیل دانه جلوگیری نموده و یا آن را کاهش می‌دهد (Wien et al., 2004). دلیل اثر بازدارندگی تشکیل اولین میوه و رشد آن روی تشکیل میوه‌های بعدی، دستیابی به مواد فتوسنتزی و نیز تقدم ساختاری اولین میوه برای حصول این مواد است (Marcelis, 1992). ثابت شده که هرس یا سرشاخه‌زنی ساقه اصلی می‌تواند یکی از راهکارها در حذف غالبیت انتهایی، افزایش تولید شاخه‌های فرعی و به تبع آن تولید گل و میوه‌های بیشتر در گیاه باشد (Stepleton et al., 2000). باتوجه به عادت رشدی ارقام، شرایط اقلیمی و رشدی منطقه، طول ساقه اصلی می‌تواند بین ۳ تا ۵ متر متغیر باشد (Wien et al., 2004). بنابراین تعیین گرهی از ساقه که بتوان بعد از تشکیل آن اقدام به هرس ساقه کرد، از اهمیت بالایی برخوردار است. طی آزمایشی که Wien و همکاران (۲۰۰۴) روی ارقام مختلف کدوی تخم کاغذی انجام دادند، پایین‌ترین گرهی را که اولین میوه در آن تشکیل می‌شود، گره شماره ۱۷ گزارش کردند. هرس بوته بر اندازه و حجم بوته تأثیرگذار است و تعیین تعداد بوته مناسب در واحد سطح برای استفاده حداکثر از فضا، می‌تواند کارایی استفاده از زمین‌های زراعی را افزایش دهد. تراکم مطلوب و هرس شاخه‌ها برای محدود کردن

شده است که با افزایش تراکم گیاه عملکرد میوه به طور معنی داری افزایش می یابد (Kulture et al., 2001). در مورد تأثیر تراکم بوته بر عملکرد گیاهان زراعی و دارویی آزمایش های متعددی انجام شده و در کل نتایج حکایت از این دارد که واکنش گیاهان مختلف به تراکم گیاهی با توجه به نوع گونه گیاهی، رقم و شرایط اقلیمی و خاکی متفاوت می باشد (Kulture et al., 2001؛ Hafideh, 2002؛ Nerson, 2005). بنابراین اهداف این تحقیق شامل بررسی تأثیر تراکم کاشت و هرس ساقه بر عملکرد و اجزای عملکرد کدوی تخم کاغذی و تعیین بهترین تراکم کاشت و هرس ساقه برای این گیاه بود.

**مواد و روشها**

این پژوهش در بهار سال ۱۳۸۹ در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان واقع در کیلومتر ۵ جاده زنجان- تبریز انجام شد. زنجان دارای آب و هوای مدیترانه ای با زمستان سرد و تابستان ملایم تا نسبتاً گرم است که در عرض شمالی ۴۱° و ۳۶° و طول شرقی ۲۹° و ۴۸° و ارتفاع ۱۶۶۳ متر از سطح دریا قرار دارد. زمین محل آزمایش دارای خاکی با بافت لومی رسی و  $pH = 8/18$  بود. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. تراکم گیاهی در سه سطح شامل تراکم های ۸۰۰۰، ۱۲۰۰۰ و ۱۶۰۰۰ بوته در هکتار و هرس ساقه اصلی نیز در سه سطح شامل عدم حذف ساقه، حذف ساقه اصلی بعد از تشکیل ۱۴ گره و حذف ساقه بعد از تشکیل ۱۸ گره مورد بررسی قرار گرفتند. هر واحد آزمایشی دارای چهار ردیف کشت به طول ۸ متر بود و فاصله بین ردیف ها ثابت و ۱۵۰ سانتی متر در نظر گرفته شد و فاصله بوته روی ردیف بر حسب تراکم کاشت متغیر بوده و در تراکم های ۸۰۰۰، ۱۲۰۰۰ و ۱۶۰۰۰ بوته در هکتار، به ترتیب به میزان ۸۳، ۵۵/۵ و ۴۲/۳ سانتی متر منظور گردید. زمین محل آزمایش در پاییز ۱۳۸۸ شخم خورده و در بهار ۱۳۸۹ پس از دیسک زدن، با ایجاد جوی و پشته برای کشت آماده شد. کشت بذر در تاریخ سوم خرداد ماه به صورت کپه ای (۳ عدد بذر در هر کپه) در عمق ۵-۴ سانتی متری انجام شد. پس از حذف انتهای ساقه اصلی در تیمارهای هرس، به منظور جلوگیری از هدررفت آب، محل قطع ساقه با پارافین اندود شد. در طول اجرای آزمایش، کنترل علف های هرز از طریق وجین دستی در چند نوبت انجام شد. صفات مورد اندازه گیری در این تحقیق شامل وزن میوه، وزن صد دانه، تعداد دانه در میوه، تعداد میوه در بوته، عملکرد میوه و دانه در هکتار و در بوته بودند. شمارش و تعیین وزن تر میوه ها به هنگام زرد و قهوه ای شدن برگ ها و همچنین تغییر رنگ میوه ها به زرد متمایل به نارنجی انجام شد. به منظور تعیین عملکرد دانه و میوه پس از حذف حاشیه ها نمونه برداری از مساحت ۱۰ متر مربع انجام شد. پنج بوته از هر کرت به طور تصادفی جدا شده و برای تعیین صفات اجزای عملکرد شامل تعداد میوه در بوته، وزن تر میوه، تعداد دانه در میوه و وزن صد دانه استفاده شد. محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SAS V9 انجام شد. ضمن آن که رسم جدولهای آماری نیز توسط نرم افزار Word انجام گردید. میانگین های صفات مورد مطالعه نیز با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۰.۵٪ مورد مقایسه قرار گرفتند.

شده است که با افزایش تراکم گیاه عملکرد میوه به طور معنی داری افزایش می یابد (Kulture et al., 2001). در مورد تأثیر تراکم بوته بر عملکرد گیاهان زراعی و دارویی آزمایش های متعددی انجام شده و در کل نتایج حکایت از این دارد که واکنش گیاهان مختلف به تراکم گیاهی با توجه به نوع گونه گیاهی، رقم و شرایط اقلیمی و خاکی متفاوت می باشد (Kulture et al., 2001؛ Hafideh, 2002؛ Nerson, 2005). بنابراین اهداف این تحقیق شامل بررسی تأثیر تراکم کاشت و هرس ساقه بر عملکرد و اجزای عملکرد کدوی تخم کاغذی و تعیین بهترین تراکم کاشت و هرس ساقه برای این گیاه بود.

## نتایج

### تعداد میوه در بوته و میانگین وزن میوه

تعداد میوه در بوته به‌طور معنی‌داری ( $p \leq 0/01$ ) تحت تأثیر تراکم گیاهی و هرس ساقه اصلی قرار گرفت (جدول ۱). با افزایش تراکم گیاهی تعداد میوه در بوته کاهش یافت. بیشترین تعداد میوه در بوته (۵/۱۳) از تراکم ۸۰۰۰ بوته در هکتار بدست آمد که تفاوت معنی‌داری با تراکم ۱۲۰۰۰ بوته در هکتار نداشت و پایین‌ترین مقدار آن (۴/۱۲) از تراکم ۱۶۰۰۰ بوته در هکتار بدست آمد (جدول ۲). نتایج آزمایش همچنین نشان داد که میانگین وزن میوه به‌طور معنی‌داری ( $p \leq 0/05$ ) تحت تأثیر هرس ساقه اصلی قرار گرفت، اما تأثیر تراکم گیاهی بر روی این صفت معنی‌دار نبود. بیشترین میانگین وزن میوه (۲/۵۷ کیلوگرم) از تیمار عدم هرس ساقه اصلی و کمترین میزان صفت مذکور (۲/۱۳ کیلوگرم) از تیمار هرس ساقه اصلی پس از تشکیل ۱۴ گره بدست آمد. البته اثر متقابل هرس ساقه و تراکم گیاهی بر صفات مذکور معنی‌دار نبود (جدول ۱).

### عملکرد میوه

نتایج آزمایش نشان داد که عملکرد میوه تک بوته و در هکتار، به‌طور معنی‌داری ( $p \leq 0/01$ ) تحت تأثیر تراکم گیاهی قرار گرفت، اما اثر متقابل هرس ساقه و تراکم گیاهی بر صفات مذکور معنی‌دار نبود (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد با افزایش تراکم گیاهی عملکرد میوه در هکتار به‌طور معنی‌داری افزایش و عملکرد میوه تک بوته کاهش یافت. بیشترین عملکرد میوه تک بوته (۱۱/۶۸ کیلوگرم) از تراکم ۸۰۰۰ بوته در هکتار و پایین‌ترین مقدار آن (۹/۸۴ کیلوگرم) از تراکم ۱۶۰۰۰ بوته در هکتار بدست آمد. نتایج مقایسه میانگین‌ها همچنین نشان داد که افزایش

تراکم گیاهی از ۸۰۰۰ به ۱۶۰۰۰ بوته در هکتار منجر به افزایش ۵۹/۳ درصدی عملکرد میوه در هکتار شد، به‌طوری که بیشترین عملکرد میوه (۱۵۷ تن در هکتار) از تراکم ۱۶۰۰۰ بوته در هکتار بدست آمد (جدول ۲). نتایج آزمایش همچنین نشان داد که عملکرد میوه در بوته و در هکتار به‌طور معنی‌داری ( $p \leq 0/05$ ) تحت تأثیر هرس ساقه اصلی قرار گرفتند (جدول ۱). به‌نحوی که بیشترین عملکرد میوه در بوته (۱۱/۹۹ کیلوگرم) و عملکرد میوه در هکتار (۱۴۲ تن) از تیمار هرس ساقه اصلی پس از تشکیل ۱۴ گره بدست آمد و کمترین میزان صفات مذکور مربوط به تیمار عدم هرس ساقه بود.

### تعداد دانه در میوه و وزن صد دانه

تعداد دانه در میوه به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر هیچ یک از تیمارهای تراکم گیاهی و هرس ساقه اصلی قرار نگرفت. در ضمن اثر متقابل هرس ساقه و تراکم گیاهی نیز بر صفت مذکور معنی‌دار نبود. نتایج آزمایش همچنین نشان داد که وزن صد دانه به‌طور معنی‌داری ( $p \leq 0/05$ ) تحت تأثیر هرس ساقه اصلی قرار گرفت، اما تأثیر تراکم گیاهی بر روی این صفت معنی‌دار نبود (جدول ۱). بیشترین وزن صد دانه (۲۰/۶۰ گرم) از تیمار عدم هرس ساقه اصلی و کمترین میزان صفت مذکور (۱۷/۳۴ گرم) از تیمار هرس ساقه اصلی پس از تشکیل ۱۴ گره بدست آمد (جدول ۲).

### عملکرد دانه

عملکرد دانه در بوته و در هکتار، به‌طور معنی‌داری ( $p \leq 0/01$ ) تحت تأثیر تراکم گیاهی قرار گرفتند ولی اثر متقابل هرس ساقه و تراکم گیاهی بر صفات مذکور معنی‌دار نبود (جدول ۱). با افزایش تراکم گیاهی عملکرد دانه در هکتار

کیلوگرم در هکتار از تیمارهای هرس ساقه اصلی پس از تشکیل ۱۴ گره و عدم هرس ساقه بدست آمد (جدول ۲).

### بحث

طبق نتایج آزمایش با افزایش تراکم گیاهی تعداد میوه در بوته به طور معنی داری کاهش یافت. بیشترین تعداد میوه در بوته از تراکم ۸۰۰۰ بوته در هکتار و پایین ترین مقدار آن از تراکم ۱۶۰۰۰ بوته در هکتار بدست آمد (جدول ۲). به نظر می رسد که در تراکم های بالاتر به دلیل کاهش تعداد شاخه های فرعی و به تبع آن کاهش تعداد گل در بوته و از طرفی به دلیل سریع تر بسته شدن کانوپی و عدم نفوذ مناسب نور به درون کانوپی، تلقیح گل ها به خوبی صورت نگرفته و تعداد میوه کمتری نیز در بوته تشکیل شده باشد. Johnston و Shirtliffe (۲۰۰۳) نیز گزارش کرده اند که در تراکم پایین فضا برای رشد رویشی گیاه بیشتر بوده و در نتیجه شاخه های فرعی بیشتری در بوته تشکیل شده و به تبع آن تعداد میوه در بوته افزایش می یابد.

افزایش و عملکرد دانه تک بوته کاهش یافت. بیشترین عملکرد دانه در بوته (۲۷۱/۹ گرم) از تراکم ۸۰۰۰ بوته در هکتار بدست آمد که تفاوت معنی داری با تراکم ۱۲۰۰۰ بوته در هکتار نداشت و پایین ترین مقدار آن (۲۳۴/۶ گرم) از تراکم ۱۶۰۰۰ بوته در هکتار بدست آمد (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین ها همچنین نشان داد که افزایش تراکم گیاهی منجر به افزایش عملکرد دانه در هکتار شد، به طوری که بیشترین عملکرد دانه (۳۷۵۳/۹ کیلوگرم در هکتار) از تراکم ۱۶۰۰۰ بوته در هکتار بدست آمد. نتایج آزمایش همچنین نشان داد که عملکرد دانه در بوته به طور معنی داری ( $p \leq 0/01$ ) تحت تأثیر هرس ساقه اصلی قرار گرفت. بیشترین عملکرد دانه در بوته (۲۷۲/۹ گرم) از تیمار هرس ساقه اصلی پس از تشکیل ۱۴ گره بدست آمد و کمترین میزان صفت مذکور (۲۳۳ گرم) مربوط به تیمار عدم هرس ساقه بود (جدول ۲). تأثیر هرس ساقه بر عملکرد دانه در هکتار نیز معنی دار بود. به طوری که بیشترین و کمترین میزان عملکرد دانه در هکتار به ترتیب در مقادیر ۳۲۱۹ و ۲۷۷۵

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات عملکرد و اجزای عملکرد کدوی تخم کاغذی

تحت تیمارهای تراکم گیاهی و هرس ساقه

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		تعداد میوه در بوته	میانگین وزن میوه	عملکرد میوه در بوته	عملکرد میوه در هکتار	تعداد دانه در میوه	وزن صد دانه
بلوک	۲	۰/۲۰۹ ns	۰/۰۲۶ ns	۰/۵۱۱ ns	۵۷۵/۷ ns	۲۷/۵۶ ns	۰/۶۶۴ ns
هرس ساقه	۲	۵/۵۴ **	۰/۴۳۸ *	۱۴/۲۴ **	۲۱۱۳/۲ *	۹/۱۵ ns	۲۴/۶۳ *
تراکم گیاهی	۲	۲/۴۳ **	۰/۰۳۳ ns	۸/۲۷ **	۹۴۵۸/۱ **	۳۶۶/۷ ns	۱/۴۷ ns
هرس × تراکم	۴	۰/۰۷۴ ns	۰/۰۰۲ ns	۰/۲۶۲ ns	۱۴۵/۵ ns	۱۰۶۳/۶ ns	۰/۰۳۵ ns
خطا	۱۶	۰/۲۹۷	۰/۰۹۹	۱/۰۷۵	۴۱۹/۶	۲۱۸۴/۵	۴/۸۳
ضریب تغییرات (%)	-	۱۱/۶۲۳	۱۳/۳۰	۴/۰۱۳	۱۵/۹۴	۱۵/۹۸۳	۱۱/۴۹۳

\*\* و \*، به ترتیب معنی داری در سطح ۱٪ و ۵٪ و ns، عدم وجود تفاوت معنی دار را نشان می دهد.

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات عملکرد و اجزای عملکرد کدوی تخم‌کاغذی

تحت تأثیر تراکم گیاهی و هرس ساقه اصلی

تیمار	تعداد میوه در بوته	میانگین وزن میوه (کیلوگرم)	عملکرد میوه در بوته (کیلوگرم)	عملکرد میوه (تن در هکتار)	وزن صد دانه (گرم)	عملکرد دانه در بوته (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
هرس ساقه							
عدم هرس	۳/۸۶ c	۲/۵۷ a	۹/۵۳ b	۱۱۱/۹ b	۲۰/۶۰ a	۲۳۳ b	۲۷۷۵/۴ b
هرس از گره ۱۴	۵/۴۲ a	۲/۱۳ b	۱۱/۹۹ a	۱۴۲/۲ a	۱۷/۳۴ b	۲۷۲/۹ a	۳۲۱۹/۲ a
هرس از گره ۱۸	۴/۸۰ b	۲/۳۹ ab	۱۱/۲۲ a	۱۳۱/۴ ab	۱۹/۴۲ ab	۲۷۱/۸ a	۳۱۹۳/۲ a
تراکم گیاهی							
۸۰۰۰	۵/۱۳ a	۲/۲۹ a	۱۱/۶۸ a	۹۳/۴۶ c	۱۸/۶۶ a	۲۷۱/۹ a	۲۱۷۰/۸ b
۱۲۰۰۰	۴/۸۳ a	۲/۳۸ a	۱۱/۲۲ a	۱۳۴/۶ b	۱۹/۲۷ a	۲۷۱/۳ a	۳۲۶۳/۱ a
۱۶۰۰۰	۴/۱۲ b	۲/۴۱ a	۹/۸۴ b	۱۵۷/۴ a	۱۹/۴۳ a	۲۳۴/۶ b	۳۷۵۳/۹ a

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشابه می‌باشند براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۵ هستند.

میانگین وزن میوه از تیمار عدم هرس ساقه اصلی و کمترین میزان صفت مذکور از تیمار هرس ساقه اصلی پس از تشکیل ۱۴ گره بدست آمد (جدول ۲). همان‌طوری که ذکر شد در تیمارهای هرس تعداد میوه در بوته نسبت به تیمار عدم هرس به‌طور معنی‌داری بالاتر بود. از این‌رو با افزایش تعداد میوه در هر بوته و به عبارتی افزایش تعداد مخازن، به‌دلیل این که بین میوه‌های تشکیل شده بر سر جذب مواد فتوسنتزی رقابت شدیدی به وجود می‌آید، بنابراین سهم کمتری از مواد پرورده به هر کدام از میوه‌ها رسیده و در این شرایط میوه‌های نسبتاً کوچکتری نیز در بوته تشکیل شده و در نتیجه وزن میوه کاهش می‌یابد. Hafideh (۲۰۰۲)، Nerson (۲۰۰۵) و امیدبیگی و همکاران (۱۳۸۵) نیز در آزمایش‌های خود بر روی کدوی تخم‌کاغذی به نتایج مشابهی دست یافته‌اند. تعداد دانه در میوه به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر هیچ یک از تیمارهای تراکم گیاهی و هرس ساقه اصلی قرار نگرفت (جدول ۱).

نتایج آزمایش نشان داد که تعداد میوه در بوته تحت تأثیر هرس ساقه اصلی به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (جدول ۲). بیشترین تعداد میوه در بوته از تیمار هرس ساقه اصلی پس از ۱۴ گره حاصل شد. البته افزایش تعداد میوه در بوته در تیمارهای هرس ساقه اصلی می‌تواند به دلیل حذف غالبیت انتهایی ساقه اصلی باشد، که موجب می‌شود رشد شاخه‌های جانبی بیشتر شده و به تبع آن تعداد گل و میوه بیشتری نیز در بوته تشکیل شود. افزایش تعداد شاخه فرعی و میوه در بوته تحت تأثیر هرس ساقه اصلی و فاصله بین بوته‌ها در روی ردیف در آزمایش‌های دیگری نیز مشاهده شده است (عبادی و همکاران، ۱۳۸۶؛ امیدبیگی و همکاران، ۱۳۸۵).

نتایج آزمایش همچنین نشان داد که میانگین وزن میوه به‌طور معنی‌داری ( $p \leq 0/05$ ) تحت تأثیر هرس ساقه اصلی قرار گرفت (جدول ۱). هرس ساقه اصلی موجب کاهش میانگین وزن میوه گردید. به‌طوری که بیشترین

این امر نشانگر این مطلب است که مهمترین جزء عملکردی که تحت تأثیر تراکم گیاهی و هرس ساقه اصلی قرار می‌گیرد، تعداد میوه در بوته می‌باشد که نقش مهمی در افزایش عملکرد میوه و دانه در این گیاه دارد. نتایج آزمایش همچنین نشان داد که وزن صد دانه به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر هرس ساقه اصلی کاهش یافت. البته بیشترین وزن صد دانه از تیمار عدم هرس ساقه اصلی و کمترین میزان صفت مذکور از تیمار هرس ساقه اصلی پس از تشکیل ۱۴ گره بدست آمد (جدول ۲)؛ که این امر می‌تواند به دلیل افزایش تعداد میوه در بوته و افزایش تعداد مخازن و به تبع آن افزایش رقابت بر سر جذب مواد فتوسنتزی بین میوه‌ها و دانه‌های تشکیل شده باشد که موجب می‌شود دانه‌های تشکیل شده به خوبی پر نشده و از وزن صد دانه پایین‌تری نیز برخوردار باشند. کاهش میانگین وزن میوه و وزن صد دانه در تیمارهای هرس ساقه توسط قلی‌پوری و همکاران (۱۳۸۵) و عبادی و همکاران (۱۳۸۶) نیز گزارش شده است.

همان‌طوری که در نتایج ذکر شد با افزایش تراکم گیاهی از ۸۰۰۰ به ۱۶۰۰۰ بوته در هکتار عملکرد دانه و میوه در هکتار به‌طور معنی‌داری افزایش و عملکرد دانه و میوه در بوته کاهش یافتند (جدول ۲). بنابراین به نظر می‌رسد علت بالا بودن عملکرد دانه و میوه تک بوته در تراکم پایین ۸۰۰۰ بوته در هکتار این باشد که در این شرایط هر بوته از منابع در دسترس و نور خورشید بهره‌برداری بیشتری کرده و در نتیجه آن نهاده بیشتری در اختیار هر بوته قرار گرفته و مواد بیشتری به مقصد وارد شده است. آبادیان و همکاران (۱۳۸۷) کاهش عملکرد تک بوته در اثر افزایش تراکم را به افزایش رقابت درون گونه‌ای بوته‌ها نسبت داده‌اند. نتایج تحقیقات انجام شده

نشان‌دهنده این مطلب است که با افزایش تراکم بوته عملکرد دانه و میوه در تک بوته روندی کاهشی دارد، زیرا افزایش تراکم باعث بسته شدن کانوپی می‌شود، در نتیجه رقابت بین بوته‌ای زیاد شده و مواد غذایی قابل استفاده و توانایی گیاه جهت استفاده از شرایط محیطی از جمله نور برای انجام فتوسنتز کاهش می‌یابد (Kulture et al., 2001؛ Hafideh, 2002؛ Nerson, 2005). Ball و همکاران (۲۰۰۰) گزارش کرده‌اند که افزایش تراکم گیاهی عملکرد تک بوته را کاهش، اما عملکرد در واحد سطح را افزایش می‌دهد. نتایج بدست‌آمده از تحقیقات عبادی و همکاران (۱۳۸۴) بر روی کدوی پوست تخم‌کاغذی نشان داد که با افزایش تراکم از طریق کاهش فاصله بین بوته در روی ردیف، عملکرد دانه و میوه در واحد سطح افزایش ولی عملکرد دانه و میوه در بوته کاهش پیدا می‌کند. در کدو و خربزه نیز ثابت شده که با افزایش تراکم گیاهی عملکرد میوه به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد که افزایش عملکرد میوه به دلیل تعداد میوه بیشتر در واحد سطح می‌باشد (Nerson, 2005؛ Hafideh, 2002؛ Bhilla et al., 1985). نتایج بیان‌کننده این واقعیت است که با وجود کاهش عملکرد زیست‌توده تک بوته در تراکم‌های بالا عملکرد در واحد سطح افزایش یافته است که این مسئله عمدتاً به افزایش تعداد بوته در واحد سطح مربوط می‌گردد.

در کل با توجه به نتایج آزمایش می‌توان بیان کرد که با افزایش تراکم بوته، عملکرد دانه و میوه در بوته روندی کاهشی داشته و بعکس عملکرد میوه و دانه در هکتار افزایش می‌یابد. بنابراین با توجه به نتایج آزمایش مناسب‌ترین تراکم برای کاشت کدوی تخم‌کاغذی، تراکم ۱۶۰۰۰ بوته در هکتار بوده و هرس ساقه اصلی پس از

- season production system in the Southern U.S. *Crop Science*, 40(3): 757-764.
- Bavec, F.L., Gril, L., Grobelnik-Mlakar, S. and Bavec, M., 2002. Production of Pumpkin for Oil: 187-193. In: Janick, J. and Whipkey, A., (Eds.). *Trends in New Crops and New Uses*. ASHS Press, Alexandria, VA, 599p.
  - Bhilla, H.S., 1985. Response of muskmelon within row plant spacing. *Proceedings of the Indiana Academy of Science*, 94: 99-104.
  - Bombardelli, E. and Morazzoni, P., 1997. *Cucurbita pepo* L. *Fitoterapia*, 68(4): 291-302.
  - Hafideh, F.T., 2002. Effect of foliage density and plant spacing on the number of flowers produced, sex expression, and early and total fruit weight of summer squash (*Cucurbita pepo* L. cv. Lita hybrid). *Dirasat Agricultural science*, 28: 178-183.
  - Kulture, F., Harrison, H.C. and Staub, J.E., 2001. Spacing and genotype affect fruit sugar concentration, yield and fruit size of muskmelon. *HortScience*, 36(2): 274-278.
  - Marcelis, L.F.M., 1992. The dynamics of growth and dry matter distribution in cucumber. *Annals of Botany*, 69(6): 487-492.
  - Nerson, H., 2005. Relationship between plant density and fruit and seed production in muskmelon. *Journal of the American Society of Horticultural Science*, 127(5): 855-859.
  - Shirliffe, S.J. and Johnston, A.M., 2003. Yield density relationships and optimum plant populations in two cultivars of solid-seeding dry bean grown in Saskatchewan. *Canadian Journal of Plant Science*, 82(3): 521-529.
  - Stepleton, S.C., Wien, H. and Morse, R.A., 2000. Flowering and fruit set of pumpkin cultivars under field conditions. *HortScience*, 35(6): 1074-1077.
  - Wien, H.C., Stapleton, S.C., Maynard, D.N., McClurg, C. and Riggs, D., 2004. Flowering, sex expression, and fruiting of pumpkin (*Cucurbita* sp.) cultivars under various temperatures in greenhouse and distant field trials. *HortScience*, 39(2): 239-242.
- تشکیل ۱۴ گره نیز می‌تواند به‌عنوان یک راهکار مفید در افزایش عملکرد میوه و دانه کدوی تخم‌کاغذی مؤثر باشد.
- ### منابع مورد استفاده
- آبادیان، ه.، لطیفی، ن.، کامکار، ب. و باقری، م.، ۱۳۸۷. بررسی تأثیر تاریخ کاشت تأخیری و تراکم بر صفات کمی و کیفی کانولا (RGS-003) در گرگان. *علوم کشاورزی و منابع طبیعی* (ویژه نامه زراعت و اصلاح نباتات)، ۱۵(۵): ۹۶-۸۵.
  - امیدبیگی، ر.، ۱۳۷۹. رهیافتهای تولید و فرآوری گیاهان دارویی. انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد، ۳۴۳ صفحه.
  - امیدبیگی، ر.، مفاخری، س. و توکلی، ع.، ۱۳۸۵. تأثیر هرس انتهایی ساقه اصلی بر برخی صفات گیاه دارویی کدوی تخمه کاغذی (کدوی پتی‌دانه). *علوم کشاورزی ایران*، ۳۷(۲): ۲۴۷-۲۴۱.
  - عبادی، ع.، قلی‌پور، ع. و نیکخواه بهرامی، ر.، ۱۳۸۶. اثر هرس و فاصله بین بوته‌ها بر روی عملکرد و اجزای عملکرد کدوی تخم‌کاغذی. پژوهش و سازندگی (زراعت و باغبانی)، ۷۸: ۴۷-۴۱.
  - قلی‌پوری، ع.، جوانشیر، ق.، رحیم‌زاده خوبی، ف.، محمدی، س.ا. و بیات، ه.، ۱۳۸۵. تأثیر کود نیتروژن و هرس ساقه بر روی عملکرد و اجزای عملکرد کدوی تخم‌کاغذی. *علوم کشاورزی و منابع طبیعی* (ویژه نامه زراعت و اصلاح نباتات)، ۱۳: ۴۱-۳۲.
  - مظاهری، د.، پوریوسف، م.، قنادها، م. و بانک‌ساز، ا.، ۱۳۸۱. تأثیر الگوی کاشت و تراکم گیاهی روی روند رشد، شاخص‌های فیزیولوژیکی و عملکرد علوفه و دانه‌ی دو رقم هیبرید ذرت. پژوهش و سازندگی (زراعت و باغبانی)، ۱۵(۵۷-۵۶): ۷۷-۷۱.
  - Ball, R.A., Purcell, L. C. and Vories, E.D., 2000. Optimizing soybean plant population for a short-



## Effects of plant density and main stem pruning on yield and its components of pumpkin (*Cucurbita pepo* con var. *pepo* var. *styriaca*)

S.S. Kermani Poorbaghai<sup>1</sup>, M. Pouryousef<sup>2\*</sup>, KH. Jamshidi<sup>3</sup> and M.R. Azimi<sup>3</sup>

1- MSc. Student, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran

2\*- Corresponding author, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran, E-mail: pouryousef@znu.ac.ir

3- Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran

Received: July 2011

Revised: April 2012

Accepted: April 2012

### Abstract

To evaluate the effect of stem pruning and plant density on yield and yield components of pumpkin, a factorial experiment based on randomized complete blocks design with three replications was carried out at the Research Field of University of Zanjan in spring 2011. In this study, plant density in three levels including 8000, 12000, 16000 plant/ha and stem pruning in three levels including no stem pruning and stem pruning after 14 and 18 nodes formation were investigated. Results showed that stem pruning had significant ( $p \leq 0.05$ ) effects on all traits except number of seed per fruit. The highest fruit yield (142.2 ton/ha) and seed yield (3219 kg/ha) were obtained at pruning of stem after formation of 14 nodes and the lowest fruit yield (112 ton/ha) and seed yield (2775 kg/ha) were obtained at no stem pruning treatment. Also, results showed that the plant density had significant effect ( $p \leq 0.01$ ) on fruit and seed yield. The highest fruit yield (157.4 ton/ha) and seed yield (3754 kg/ha) was obtained in 16000 plant/ha and the lowest fruit yield (93.5 ton/ha) and seed yield (2170.8 kg/ha) were obtained in 8000 plant/ha. Interaction effect of stem pruning and plant density on measured traits was not significant.

**Key words:** pumpkin (*Cucurbita pepo* con var. *pepo* var. *styriaca*), Plant population, head pruning, seed yield, fruit.