

اثر روش کاشت و وزن بنه بر عملکرد بنه و گل زعفران در منطقه قاینات

علی خاوری^{۱*}، محمد علی بهدانی^۲، غلامرضا زمانی^۳ و سهراب محمودی^۴

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند.
- ۲- دانشیار گروه پژوهشی زعفران، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند.
- ۳- دانشیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند.
- ۴- دانشیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند.

* - نویسنده مسئول: E-mail: khavari62@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۳؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۱/۳۰

چکیده

به منظور بررسی تأثیر روش کاشت و وزن بنه بر عملکرد بنه و گل زعفران آزمایشی در شهر اسفدن بصورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ اجرا شد. صفات مورد مطالعه شامل تعداد گل، وزن گل، وزن تر کلاله و خامه، وزن خشک کلاله و خامه، تعداد بنه دختری و وزن بنه دختری بود. سه روش کاشت کپه‌ای (سنتی)، نواری و جوی و پشته‌ای به عنوان فاکتور اصلی و سه وزن بنه ۶ تا ۸، ۹ تا ۱۱ و ۱۲ تا ۱۴ گرم به عنوان فاکتور فرعی به عنوان تیمار در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که اندازه بنه بیشترین تأثیر را بر عملکرد زعفران داشت، بطوری که با افزایش اندازه بنه از ۶ تا ۸ گرم به ۹ تا ۱۱ گرم عملکرد گل و عملکرد کلاله و خامه زعفران به ترتیب به میزان ۱۶۱/۶۵ درصد و ۱۷۶/۱۹ درصد افزایش یافت و همچنین با افزایش اندازه بنه از ۹ تا ۱۱ گرم به ۱۲ تا ۱۴ گرم عملکرد گل و عملکرد کلاله و خامه زعفران به ترتیب به میزان ۴۵ درصد و ۴۷ درصد افزایش داشت. در این آزمایش روش کاشت تأثیر معنی‌داری بر عملکرد زعفران نداشت. تعداد بنه دختری و وزن بنه‌های دختری تحت تأثیر تیمارهای روش کاشت و وزن بنه قرار گرفتند، به طوری که بیشترین تعداد و وزن بنه‌های دختری از روش کاشت جوی پشته‌ای و کمترین تعداد بنه دختری از روش کاشت کپه‌ای و کمترین وزن بنه‌های دختری از روش کاشت نواری در متر مربع حاصل شد و بیشترین تعداد بنه دختری و وزن بنه‌های دختری از گروه وزنی ۱۲-۱۴ گرم و کمترین تعداد و وزن بنه‌های دختری از گروه وزنی ۸-۶ گرم در متر مربع حاصل شد. اثر متقابل روش کاشت و اندازه بنه بر عملکرد زعفران معنی‌دار نبود و تنها بر تعداد بنه دختری تأثیرگذار بود؛ بطوری که اندازه بنه ۱۲ تا ۱۴ گرم در روش کاشت جوی پشته‌ای با ۱۷۰/۸ بنه بیشترین تعداد بنه دختری را در متر مربع به خود اختصاص داد؛ در حالی که اندازه بنه ۶ تا ۸ گرم در روش کاشت کپه‌ای با ۷۴/۸۹ بنه کمترین تعداد بنه دختری را در متر مربع دارا بود. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که از طریق درجه‌بندی و کاشت بنه‌های درشت می‌توان در همان سال اول به محصولی رسید که کشاورزان سنتی در سال سوم و به بعد به آن دست می‌یابند و از این طریق در وقت و منابع مالی کشاورز صرفه‌جویی می‌شود.

کلمات کلیدی: اندازه بنه، بنه دختری، وزن کلاله، وزن گل.

مقدمه

عملکرد و دوره بهره‌برداری معنی‌دار نبود. هر چند آن‌ها بدلیل برخی مزایای روش کاشت جوی‌پشته‌ای مانند امکان انجام عملیات زراعی و مراقبت‌های حین فصل رشد روش جوی‌پشته‌ای را توصیه کردند. در آزمایشی که کوچکی و همکاران (Koocheki et al., 2011) برای ارزیابی اثر تراکم بالای بنه و سه روش کاشت (ردیفی، کپهای و تصادفی) بر برخی از ویژگی‌های زراعی زعفران و رفتار بنه‌ها به مدت سه سال انجام دادند مشخص شد، که در کل مدت بهره‌برداری از مزرعه، کشت ردیفی نسبت به دو روش کاشت کپهای و تصادفی، عملکرد بیشتری را از نظر تعداد گل، وزن تر و خشک گل دارا بود.

اندازه بنه مادری از مهمترین شاخص‌ها در انتخاب بنه‌های با کیفیت جهت کاشت زعفران می‌باشد (Koocheki et al., 2014). با توجه به آن که عملکرد زعفران بستگی زیادی به اندازه بنه و تراکم بنه دارد (Kafi, 2002; Rangahau, 2007; Nassiri-Mahallati et al., 2003)، لذا انتخاب و تهیه بنه برای کاشت این محصول از عوامل مهم تولید زعفران بوده و عملکرد نهایی بستگی زیادی به اندازه بنه مصرفی دارد (Mollafilabi, 2002). مولینا و همکاران (Molina et al., 2005) گزارش کردند که در بنه‌های بزرگتر تقسیم سلولی و بدنبال آن رشد برگ‌ها نسبت به بنه‌های کوچکتر زودتر اتفاق می‌افتد. رشد زودتر برگ‌ها امکان استفاده بیشتر از شرایط محیطی و افزایش میزان مواد فتوسنتزی ساخته شده را به دنبال دارد و در نهایت موجب ایجاد بنه‌های بزرگتر در پایان فصل رشد می‌شود. در بررسی اثر وزن بنه بر میزان گلدی و تعداد بنه برداشت شده، گزارش شده که هر دو عامل فوق تحت تاثیر اندازه بنه است و با افزایش اندازه بنه عملکرد کلاله و بنه افزایش می‌یابد (Arslan et al., 2007). در ایران کشت زعفران عمدتاً بصورت شیوه‌های سنتی و به شکل کرتی و کپهای و در موارد اندکی بصورت پشته‌ای رایج می‌باشد (Mollafilabi, 2004). درحالی که امروزه در کشورهای پیشرفته کاشت جوی و پشته‌ای آن مطرح و گسترش یافته است است (Mc-Gipmsey, 1997) بطور کلی، هر چند که زراعت زعفران در ایران به شکل عمده بصورت سنتی و به شیوه کرتی است با این وجود نتایج متفاوتی بر سر برتری کشت ردیفی بر کپهای و یا حتی کشت کرتی و

رویکرد روز افزون به استفاده از گیاهان دارویی در سطح جهانی اهمیت کشت و تولید این گیاهان را روشن تر می‌سازد (Negbi et al., 1989). زعفران با نام علمی *Crocus sativus* L. متعلق به خانواده زنبقیان از دیرباز به عنوان محصولی نقدی و ارزآور برای کشور مطرح بوده است (Kafi et al., 2002). استان‌های خراسان رضوی و جنوبی به دلیل دارا بودن شرایط آب و هوایی ویژه قطب عمده تولید این گیاه ارزشمند در کشور محسوب می‌شوند (Khorramdel et al., 2014). میزان عملکرد این گیاه در ایران در مقایسه با سایر کشورهای تولید کننده، بسیار پایین است بطوری که متوسط عملکرد زعفران در ایران در سال اول کشت، ۰/۲۳ کیلوگرم و در سال دوم ۱/۸ کیلوگرم در هکتار می‌باشد، اما در کشور اسپانیا به عنوان دومین کشور تولید کننده زعفران میزان عملکرد زعفران در سال اول کشت، ۴-۶ کیلوگرم و در سال دوم ۱۰-۱۲ کیلوگرم در هر هکتار است (Amirshakari et al., 2006; Hassanzadeh Aval et al., 2014). به لحاظ اینکه بنه زعفران پس از کاشت اولیه مدت ۵ تا ۸ سال متوالی محصول می‌دهد، مرحله کاشت منحصر در سال اول انجام می‌گیرد و طی سال‌های بعد تنها عملیات مربوط به مرحله داشت و برداشت و به‌زراعی در مزارع زعفران انجام می‌شود (Maghsoodi, 2010). در کشت سنتی بنه زعفران معمولاً به صورت کپهای و به ندرت به صورت جوی و پشته‌ای کشت می‌شود که در این روش به فاصله ۲۵ سانتی‌متر از هر جهت در زمین آماده سازی شده، یک بیل گودبرداری صورت گرفته و در کف هر گودال یک تا ۱۵ بنه کشت می‌نمایند و ممکن است بجای گود برداری با بیل، با گاواهن ایرانی و فاروئر شیار در آورده شود (Mollafilabi, 2002). فاصله‌ی شیارها از همدیگر ۳۰ تا ۳۵ سانتی‌متر و فاصله کپه‌ها از یکدیگر ۲۵ سانتی‌متر است و در هر کپه ۳ تا ۱۵ عدد بنه قرار می‌گیرد به این صورت تراکم کاشت حدوداً بین ۳۷/۵ تا ۱۷۸/۵ بنه در متر مربع است (Kafi et al., 2002; Mollafilabi, 2004) نادری درباغشاهی و همکاران (Naderi Darbaghshahi et al., 2008) در بررسی دو روش کاشت کرتی و جوی‌پشته‌ای بر عملکرد و دوره بهره‌برداری از مزارع زعفران، گزارش کردند که اثر روش کاشت بر صفات مورد بررسی و بویژه

این آزمایش در شهر اسفدن واقع در عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۶۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۷۷ دقیقه شرقی در ارتفاع ۱۱۸۹ متری از سطح به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ اجرا شد. نتایج ارزیابی فیزیکی و شیمیایی خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتی-متر در جدول ۱ نشان داده شده است (جدول ۱).

جوی پشته‌ای مطرح می‌باشد، بنابراین مطالعه حاضر بمنظور مشخص کردن روش کاشت مناسب برای زعفران و تعیین اندازه بینه مناسب برای کاشت و ارزیابی اثر وزن بینه بر عملکرد بینه و گل زعفران در شرایط آب و هوایی قاینات انجام شد.

مواد و روش‌ها

جدول ۱. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک قبل از انجام آزمایش.

Table 1. Soil physical and chemical characteristics before experiment.

| بافت Texture | درصد رطوبت اشباع Saturation Percentage | کربن آلی O.C | اسیدیته PH | هدایت الکتریکی عصاره اشباع ECe | پتاسیم K | فسفر P | ازت کل Total N |
|----------------------|---|--------------------|---------------|--------------------------------------|-------------|-----------|-------------------|
| - | (%) | (%) | - | (dS/m) | (ppm) | (ppm) | (%) |
| شنی رسی Sand-clay | 28.1 | 0.56 | 7.80 | 1.95 | 294 | 15.8 | 0.033 |

دو متر در نظر گرفته شد. ابتدا زمین محل اجرای طرح تحت شخم پائیزه قرار گرفت و در اواخر زمستان پس از سپری شدن سرما و یخبندان حدود ۴۰ تن در هکتار کود پوسیده دامی به زمین اضافه شده و با خاک مزرعه مخلوط شد. پس از تسطیح زمین و آماده‌سازی کرت‌ها، عملیات کاشت از اواخر اردیبهشت تا اوایل خرداد بوسیله دست انجام و پس از اتمام، آبیاری سنگین انجام شد. آبیاری بعدی در ۱۵ مهرماه انجام شد و پس از آن زمین سه-شکنی شد. نمونه‌برداری از کرت‌های آزمایشی همزمان با شروع گلدهی آغاز و در هر نمونه‌گیری در زمان گلدهی گل‌های ظاهر شده به صورت روزانه جمع‌آوری، شمارش و جهت اندازه‌گیری‌های بعدی به آزمایشگاه منتقل شد. در خرداد ماه زمانی که بینه‌ها در خواب حقیقی بودند با حذف اثر حاشیه‌ای یک ردیف از بوته‌های هر کرت از خاک بیرون آورده و سپس تعداد بینه‌های دختری و وزن بینه‌های دختری هر کرت اندازه‌گیری شد.

صفات مورد اندازه‌گیری در این آزمایش شامل تعداد گل، وزن گل، وزن تر کلاله و خامه، وزن خشک کلاله و خامه، تعداد بینه دختری و وزن بینه دختری بود. آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۱ و جهت رسم اشکال از نرم‌افزار

تیمارهای آزمایش شامل سه روش کاشت نواری، کپه-ای (سنتی) و جوی و پشته‌ای به عنوان فاکتور اصلی و سه وزن بینه ۶ تا ۸، ۹ تا ۱۱ و ۱۲ تا ۱۴ گرم به عنوان فاکتور فرعی بود؛ بطوری‌که در روش کاشت نواری ۱۰ عدد پیاز در طول ۲۵ سانتی‌متر با فواصل مساوی و در روش کاشت کپه‌ای ۱۰ عدد پیاز در آخر هر ۲۵ سانتی-متر طول خطوط کاشت و در روش کاشت جوی و پشته‌ای نیز ۱۰ عدد پیاز در طول ۲۵ سانتی‌متر و با فواصل مساوی در وسط پشته در اردیبهشت ماه کشت شد. در این آزمایش روش کاشت به عنوان فاکتور اصلی و اندازه غده به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد، بطوری‌که سه اندازه غده به صورت تصادفی در پلات‌های اصلی قرار گرفت. طول هر کرت آزمایشی دو متر و عرض آن ۱/۲۰ متر در نظر گرفته شد و هر کرت شامل ۴ خط کاشت که فواصل بین ردیف ۳۰ سانتی‌متر بوده و فاصله روی ردیف بر اساس روش کاشت متغیر بود. هر کرت با کرت‌های مجاور در داخل پلات اصلی با یک متر عرض ۳۰ سانتی-متر فاصله داشت و فواصل بین پلات‌های اصلی نیز یک متر بود. در تمامی تیمارها عمق کاشت ۱۵ سانتی‌متر با تراکم ۱۳۳ پیاز در متر مربع بود. فواصل بین بلوک‌ها نیز

روش کاشت نواری بدست آمد. شاید یکی از دلایل معنی-دار نبودن روش کاشت در این آزمایش مربوط به یکساله بودن مربوط به یکساله بودن مطالعه می‌باشد.

بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، اثر وزن بنه بر وزن تر گل در واحد سطح معنی‌دار ($p \leq 0.01$) بود (جدول ۲). و همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است تیمار با وزن بنه ۱۲-۱۴ گرم بیشترین وزن تر گل در واحد سطح را به خود اختصاص داد. با افزایش اندازه بنه از ۶ تا ۸ گرم به ۹ تا ۱۱ گرم و ۱۲ تا ۱۴ گرم عملکرد تر گل زعفران به ترتیب با ۱۶۱/۶۵ و ۲۷۸/۵۸ درصد افزایش یافت و همچنین با افزایش وزن بنه از ۹ تا ۱۱ گرم به ۱۲ تا ۱۴ گرم عملکرد گل برابر با ۴۴/۷۴ درصد افزایش یافت. تشکیل گل در گیاه زعفران رابطه مستقیم با اندازه بنه دارد (Molina et al., 2005) و رابطه کمی بین تولید گل و اندازه بنه گزارش شده است (Negbi et al. 1989). بنه های درشت از طریق تولید بنه‌های دختری بیشتر و درشت‌تر ظرفیت گل‌آوری و عملکرد مزرعه را در سال‌های بعد افزایش می‌دهند (Torabi and Sadeghi, 1994). بر این اساس به نظر می‌رسد عملکرد بالاتر گل در گروه‌های وزنی بالاتر به توانایی بیشتر این بنه‌ها در تولید جوانه‌های زایشی بر می‌گردد که این توانایی نیز ناشی از فراهمی ذخایر غذایی بیشتر می‌باشد.

نتایج جدول تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۲) نشان داد که اثر متقابل روش کاشت و وزن بنه بر وزن تر گل معنی‌دار نشد و در تمامی گروه‌های وزنی روش کاشت کپه‌ای بیشترین وزن گل را دارا بود.

وزن تر کلاله و خامه

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر روش کاشت بر وزن تر کلاله و خامه معنی‌دار نشد (جدول ۲). بیشترین و کمترین وزن تر کلاله و خامه به ترتیب با ۰/۶۹ و ۰/۴۷ گرم بر متر مربع از روش کاشت کپه‌ای و نواری حاصل شد.

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر وزن بنه زعفران بر وزن تر کلاله و خامه معنی‌دار بود ($p \leq 0.01$) (جدول ۲). بطوری‌که با افزایش وزن بنه از ۶ تا ۸ گرم به ۹ تا ۱۱ و ۱۲ تا ۱۴ گرم عملکرد تر کلاله و خامه به ترتیب برابر با ۱۷۶/۱۹ و ۳۰۹/۵۲ درصد افزایش یافت و

Excel و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون FLSD در سطح آماری احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

تعداد گل

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر روش کاشت بر تعداد گل‌های هر کرت، معنی‌دار نبود (جدول ۲)، ولی بیشترین تعداد گل به میزان ۲۴/۹ گل در متر مربع از روش کاشت کپه‌ای و کمترین میزان با ۱۸/۰۶ گل در متر مربع از روش کاشت نواری حاصل شد و روش کاشت جوی پشته‌ای نیز ۱۸/۲۵ گل در متر مربع را دارا بود.

بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، اثر وزن بنه بر تعداد گل در واحد سطح در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود ($p \leq 0.01$) (جدول ۲). به طوری‌که بیشترین تعداد گل به میزان ۳۱/۱۸ گل در متر مربع از گروه وزنی ۱۴-۱۲ گرم و کمترین مقدار با ۸/۳۰ گل در متر مربع از تیمار ۸-۶ گرم در متر مربع بدست آمد و تیمار ۱۱-۹ گرم مقدار ۲۱/۷۳ گل در متر مربع را دارا بود (شکل ۱). با افزایش اندازه بنه از ۶ تا ۸ به ۹ تا ۱۱ گرم تعداد گل با ۱۶۱/۸ درصد و با افزایش وزن بنه از ۹ تا ۱۱ گرم به ۱۲ تا ۱۴ گرم، درصد افزایش گل‌آوری ۴۳/۴۸ افزایش یافت. نتایج پژوهش‌های متعددی نیز نشان داد که با افزایش اندازه بنه تعداد گل‌ها افزایش می‌یابد (De-maastro and Ruta, 1993; Koocheki et al., 2006; Nassiri-Mahallati et al., 2007 Gresta et al., 2009).

بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها اثر متقابل روش کاشت و اندازه بنه بر تعداد گل معنی‌دار نشد (جدول ۲)، ولی نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین تعداد گل با ۳۹/۳۲ در متر مربع گل از روش کاشت کپه-ای و از گروه وزنی ۱۲ تا ۱۴ گرم و کمترین تعداد گل با ۳/۷۵ گل در متر مربع از روش کاشت جوی پشته‌ای و از گروه وزنی ۶ تا ۸ گرم بدست آمد.

وزن تر گل

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر روش کاشت بر وزن تر گل در واحد سطح، معنی‌دار نبود (جدول ۲)، ولی بیشترین وزن گل به میزان ۹/۸۵ گرم از روش کاشت کپه‌ای و کمترین آن به میزان ۷/۱۳ گرم در متر مربع از

همچنین با افزایش وزن بنه از ۹ تا ۱۱ گرم به ۱۲ تا ۱۴ گرم عملکرد تر کلاله و خامه با ۴۷/۴۰ درصد افزایش یافت و بیشترین وزن تر کلاله و خامه از گروه وزنی ۱۴-۱۱ گرم بدست آمد (شکل ۲).

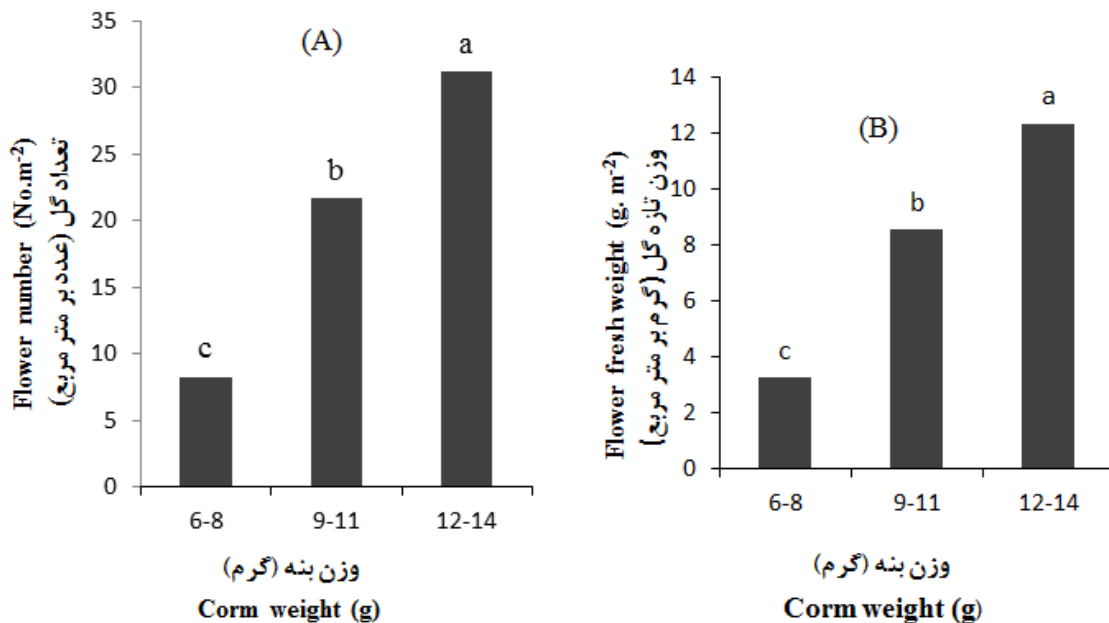
جدول ۲. نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر روش کاشت و وزن بنه بر خصوصیات رویشی و زایشی زعفران.

Table 2. Analysis of variance (mean of squares) for planting method and corm weight on growth and reproductive characteristics of saffron.

| وزن بنه‌های دختری Weight of daughter corms | تعداد بنه‌های دختری Number of daughter corms | وزن خشک کلاله و خامه Dry weight of stigma and style | وزن تر کلاله و خامه Fresh weight of stigma and style | وزن تر گل Flower fresh weight | تعداد گل Flower number | درجه آزادی df | منابع تغییر S.O.V |
|--|--|--|---|--|------------------------------|------------------|---|
| 19587.7 ** | 1179.57* | 0.022 ^{ns} | 0.643 ^{ns} | 147.504 ^{ns} | 1028.62 ^{ns} | 3 | بلوک Block |
| 18448.92* | 1668.63* | 0.039 ^{ns} | 1.128 ^{ns} | 185.995 ^{ns} | 1156.75 ^{ns} | 2 | روش کاشت (p) Planting method (p) |
| 1959.64 | 200.88 | 0.014 | 0.421 | 89.88 | 606.34 | 6 | خطای Error a |
| 362773.5** | 16502.83** | 0.272** | 7.937** | 1585.96** | 10076.33** | 2 | وزن بنه (w) Corm weight (w) |
| 86320.1 ^{ns} | 854.10* | 0.004 ^{ns} | 0.119 ^{ns} | 32.715 ^{ns} | 220.21 ^{ns} | 4 | روش کاشت × وزن بنه p×w |
| 6977.416 | 269.23 | 0.002 | 0.066 | 14.156 | 87.10 | 18 | خطای Error b |
| 21.31 | 14.03 | 18.57 | 18.54 | 18.55 | 18.15 | | ضریب تغییرات (/) CV (%) |

* و ** به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و ns عدم وجود تفاوت معنی‌دار را نشان می‌دهد.

* and ** are significant at 5 and 1% probability levels and ns: is non-significant, respectively.



شکل ۱. اثر وزن بنه مادری بر (الف) تعداد گل و (ب) وزن تر گل زعفران.

Figure 1. Effect of mother corm weight on (A) flower number and (B) flower fresh weight of saffron.

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر شکل، اختلاف معنی‌داری بر اساس آزمون FLSD در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

* Means with the same letter(s) in each figure have not significantly difference based on LSD's test ($p \leq 0.05$).

وزن خشک کلاله و خامه (عملکرد)

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر روش کاشت بر وزن خشک کلاله و خامه معنی‌دار نشد (جدول ۲). هر چند که روش کاشت کپه‌ای در سال اول دارای بیشترین وزن خشک کلاله و خامه به میزان ۰/۱۲۸ گرم در متر مربع و بعد از آن روش کاشت نواری و جوی پشته‌ای به ترتیب با ۰/۰۹۱ و ۰/۰۸۷ گرم در متر مربع را دارا بودند، اما این تفاوت‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبود.

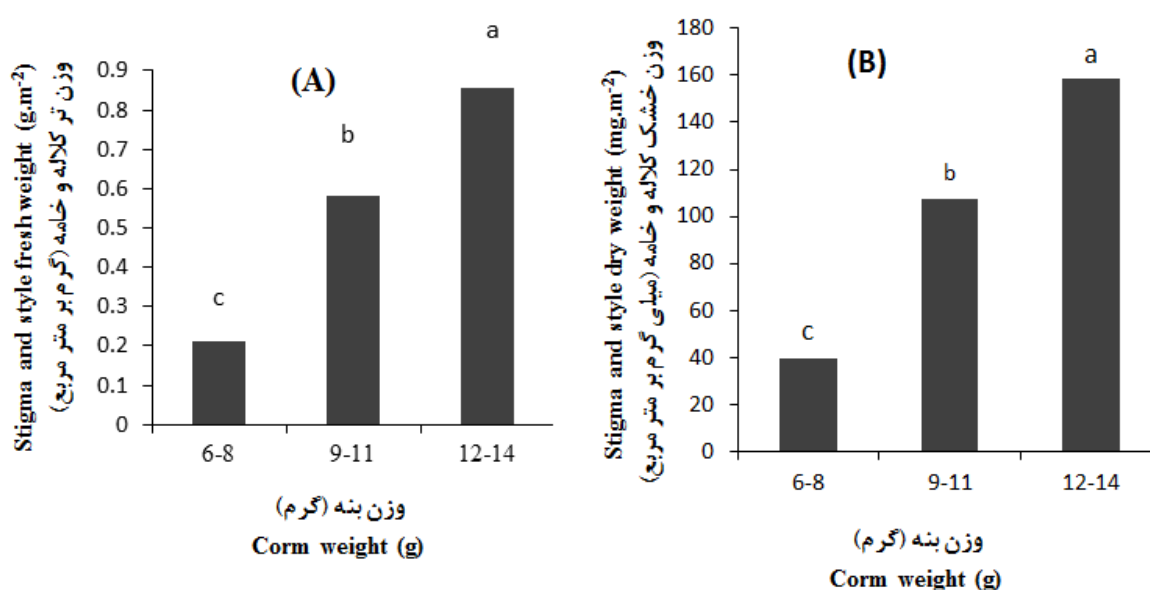
نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر وزن بنه بر وزن خشک کلاله و خامه معنی‌دار ($p \leq 0.01$) بود (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که با افزایش وزن بنه عملکرد خشک کلاله و خامه زعفران نیز افزایش می‌یابد، بطوری‌که با افزایش وزن بنه از گروه وزنی ۶ تا ۸ گرم به ۹ تا ۱۱ و ۱۲ تا ۱۴ گرم عملکرد خشک کلاله و خامه زعفران به ترتیب به میزان ۱۲۵ و ۳۰۳/۵۵ درصد افزایش می‌یابد، و همچنین با افزایش وزن بنه از ۹ تا ۱۱ گرم به ۱۲ تا ۱۴ گرم عملکرد خشک کلاله و خامه زعفران ۴۵/۴۵ درصد افزایش یافت (شکل ۲). از آن جا که گل زعفران قبل از هر اندام هوایی دیگر ظاهر می‌شود و تشکیل گل و عملکرد اقتصادی زعفران در هر سال وابسته به ذخیره مواد فتوسنتزی در بنه زعفران در فصل زراعی

با توجه به اینکه رشد و نمو اندام‌های ظاهر شده از بنه-های زعفران، در مراحل اولیه رشد تا ظهور برگ‌ها، که معمولاً مدتی پس از ظهور گل‌ها اتفاق می‌افتد عمدتاً وابسته به مقدار ذخایر موجود در بنه‌های مادری می‌باشد، بنابراین کاشت بنه‌های بزرگ‌تر بدلیل داشتن اندوخته غذایی و تولید انرژی بیشتر، موجب رشد و نمو بهتر ریشه در گیاه زعفران شده و امکان اختصاص مواد بیشتر به جوانه‌های رویشی و زایشی را فراهم کرده که در نتیجه آن باعث افزایش تعداد گل و عملکرد تر کلاله و خامه زعفران می‌شوند. نصیری محلاتی و همکاران (Nassiri- Mahallati et al., 2007) در بررسی اثر وزن بنه بر عملکرد کلاله بیان کردند که عملکرد کلاله به شدت تحت تأثیر وزن بنه قرار گرفت؛ به نحوی که گروه‌های وزنی ۱۲-۹ و ۱۵-۱۲ گرم از نظر عملکرد کلاله نسبت به گروه‌های وزنی کمتر ۶-۳ و ۹-۶ گرم برتری داشتند.

نتایج جدول واریانس داده‌ها نشان داد که اثر متقابل روش کاشت و وزن بنه بر وزن تر کلاله و خامه زعفران معنی‌دار نشد (جدول ۲) و در تمام روش‌های کاشت بیشترین و کمترین وزن تر کلاله و خامه به ترتیب از گروه وزنی ۱۲ تا ۱۴ گرم و ۶ تا ۸ گرم بدست آمد.

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۲) نشان داد که اثر متقابل روش کاشت و وزن بنه بر عملکرد خشک کلاله و خامه معنی‌دار نشد و در تمامی روش‌های کاشت بیشترین وزن خشک کلاله از تیمار ۱۲ تا ۱۴ گرم و کمترین وزن خشک کلاله از تیمار ۶ تا ۸ گرم بدست آمد و روش کاشت کپه‌ای در هر سه سطح گروه وزنی بیشترین وزن خشک کلاله را دارا بود.

قبل از آن می‌باشد؛ به طوری که بنه در طی سال بعد، مواد فتوسنتزی مازاد خود را جهت تشکیل بنه‌های جدید و همچنین آغازش و تکامل گل به اندام‌های زیرزمینی منتقل می‌نماید (Nassiri-Mahallati et al., 2007). بر این اساس، به نظر می‌رسد عملکرد زعفران در گروه‌های وزنی بالاتر به توانایی بیشتر این بنه‌ها در تولید جوانه‌های زایشی در نتیجه وجود ذخایر غذایی بیشتر مربوط باشد (Pandey and Srivastava, 1979; Sadeghi, 1993; Omid Beigi et al., 2003; Mashayekhi et al., 2006).



شکل ۲. اثر وزن بنه مادری بر (الف) وزن تر کلاله و خامه و (ب) وزن خشک کلاله و خامه زعفران.

Figure 2. Effect of mother corm weight on (A) stigma and style fresh weight and (B) stigma and style dry weight of saffron.

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر شکل، اختلاف معنی‌داری بر اساس آزمون FLSD در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

* Means with the same letter(s) in each figure have not significantly difference based on LSD's test ($p \leq 0.05$).

دیگر به دلیل وضعیت و فاصله مناسب قرار گیری بنه‌ها در بستر کشت، امکان استفاده بیشتر از امکانات محیطی موجود فراهم شده باشد که در نتیجه آن تعداد بنه دختری در این روش کاشت افزایش یافت. از طرف دیگر، در روش کاشت کپه‌ای احتمال داده می‌شود که فتوسنتز تک بوته با افزایش سایه‌اندازی برگ‌ها روی یکدیگر کاهش یابد که این امر می‌تواند در دراز مدت در طی فصل رشد منجر به کاهش جریان اسیمیلات‌ها به بنه‌های دختری و متعاقباً کاهش تعداد بنه دختری تولید شده شود (Nassiri-Mahallati et al., 2007). نتایج حاصل از تحقیق نادری در باغشاهی و همکاران (Naderi

تعداد بنه دختری

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر روش کاشت بر تعداد بنه دختری معنی‌دار ($p \leq 0.01$) بود (جدول ۲) و بیشترین تعداد بنه دختری از روش کاشت جوی پشته‌ای حاصل شد؛ بطوری که کاربرد روش کاشت جوی پشته‌ای منجر به افزایش ۱۰/۶۲ درصدی تعداد بنه دختری نسبت به روش کاشت نواری و ۲۲/۳۶ درصدی تعداد بنه دختری نسبت به روش کاشت کپه‌ای در واحد سطح شد (شکل ۳). در رابطه با افزایش تعداد بنه دختری در روش کاشت جوی پشته‌ای می‌توان احتمال داد چون در این روش تراکم خاک در اطراف بنه مادری کمتر بوده و از طرف

گرم استفاده از روش‌های کاشت جوی‌پشته‌ای و نواری نسبت به کپه‌ای منجر به افزایش تعداد بنه دختری به ترتیب با ۳۸/۱۹ و ۳۳/۸۲ درصد شد که بیانگر مزیت کشت جوی پشته‌ای و نواری نسبت به کپه‌ای در شرایط وزن بنه ۱۴-۱۲ گرم در ارتباط با تعداد بنه دختری بود و تفاوت بین روش‌های کاشت کپه‌ای و نواری در این سطح بنه با یکدیگر چندان مشهود نبود؛ بطوری‌که روش کاشت جوی پشته‌ای با ۳/۳ درصد تعداد بنه دختری بیشتری داشت.

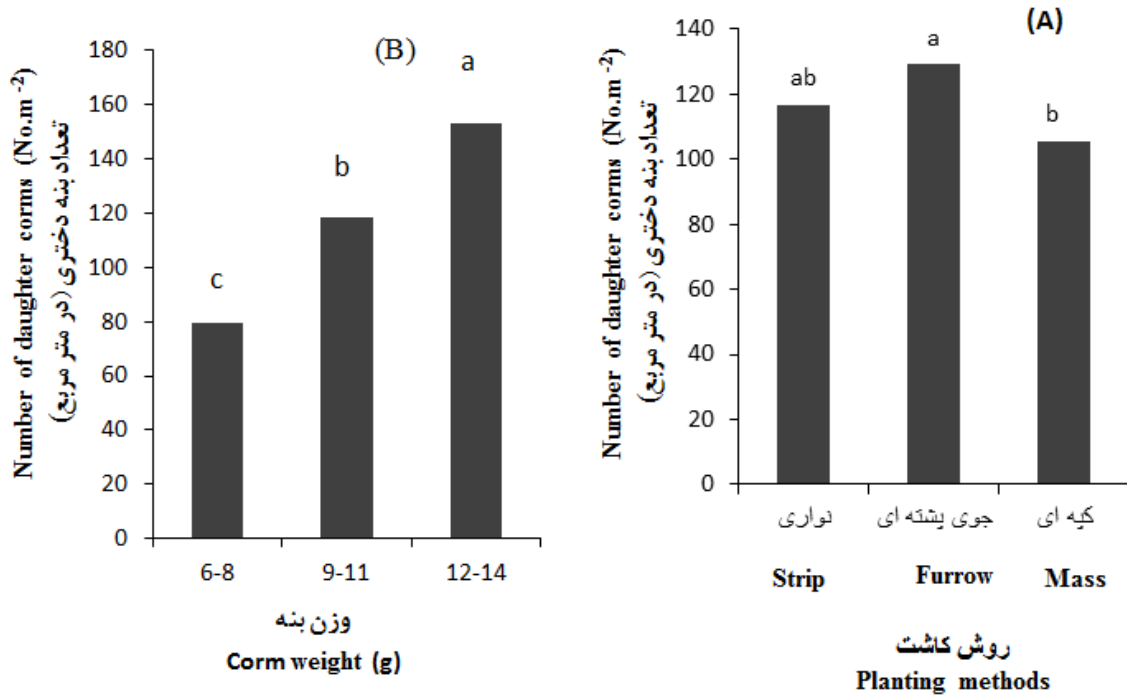
مجموع وزن بنه دختری

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر روش کاشت بر وزن بنه دختری معنی‌دار شد ($p \leq 0/05$) (جدول ۲). به طوری‌که بیشترین مجموع وزن بنه‌های دختری به میزان ۴۳۶/۷۱ گرم در متر مربع از روش کاشت جوی‌پشته‌ای و کمترین آن با ۳۶۳/۵۲ گرم در متر مربع از روش کاشت نواری حاصل شد. و روش کاشت کپه‌ای با ۳۷۵/۷۲ گرم در متر مربع را دارا بود (شکل ۵). نتایج موجود حاکی از برتری کشت جوی‌پشته‌ای بر دو روش کاشت دیگر در افزایش وزن بنه‌های دختری است، به طوری‌که تغییر روش کاشت از جوی‌پشته‌ای به نواری و کپه‌ای منجر به کاهش وزن بنه به ترتیب با ۱۶/۷۶ و ۱۳/۹۷ درصدی شد. کوچکی و همکاران (Koocheki et al., 2011) در آزمایشی سه ساله روی بررسی اثر روش‌های کاشت بر وزن بنه دختری زعفران گزارش کردند که کاشت ردیفی در مقایسه با دو روش کاشت دیگر (کپه‌ای و تصادفی) به دلیل وضعیت و فاصله مناسب قرارگیری بنه‌ها در بستر کشت و امکان رشد بهتر بنه‌ها، شرایط مناسب‌تری برای بهره‌گیری از امکانات محیطی موجود داشته و نسبت به دو روش کاشت دیگر برتری نشان داد، به طوری‌که تغییر روش کاشت از ردیفی به کپه‌ای و تصادفی منجر به کاهش وزن تر بنه به ترتیب به میزان ۲۸/۰۶ و ۳۴/۴۶ درصد شد.

(Darbaghshahi et al., 2008) نیز حاکی از آن است که تعداد بنه در روش کاشت جوی‌پشته‌ای بیشتر از روش کاشت کپه‌ای در متر مربع بوده است که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. آنها دلایل افزایش تعداد بنه دختری در روش کاشت جوی پشته‌ای را مربوط به تراکم کمتر خاک در اطراف بنه مادری و امکان رشد بهتر بنه‌ها و افزایش تعداد بنه قابل شمارش ذکر کرده‌اند.

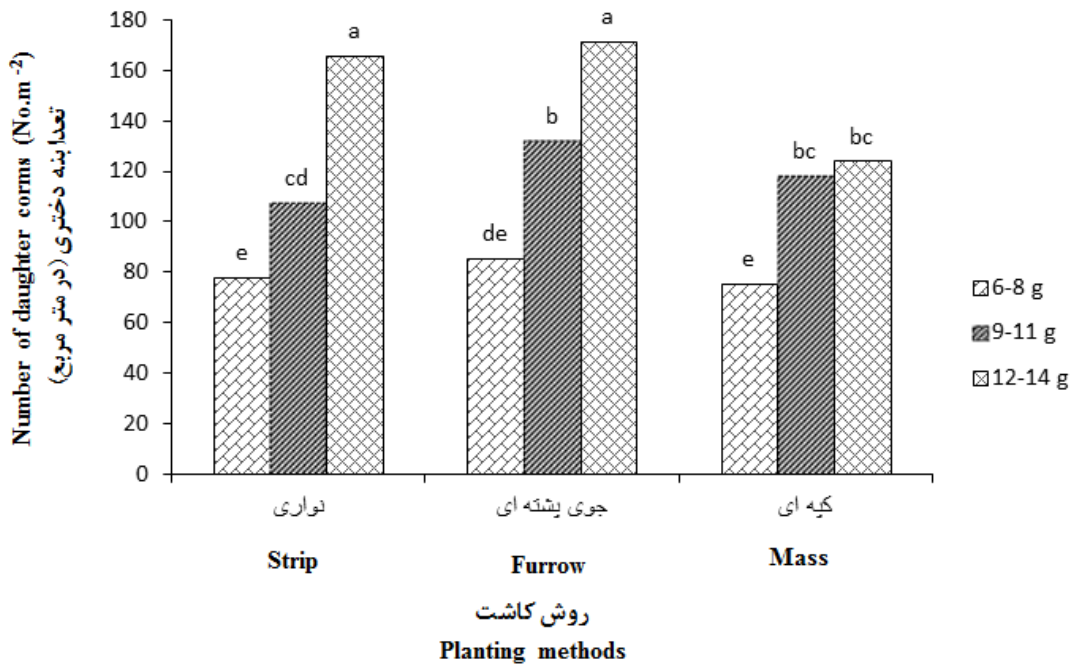
بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، اثر وزن بنه بر تعداد بنه دختری در واحد سطح معنی‌دار بود ($p \leq 0/01$) (جدول ۲). همانطور که در شکل ۳ نشان داده شده است تیمار ۱۲-۱۴ گرم بیشترین تعداد بنه دختری را در واحد سطح را به خود اختصاص داد، به طوری‌که با افزایش وزن بنه از ۸-۶ گرم به ۱۱-۹ گرم و ۱۴-۱۲ گرم تعداد بنه دختری زعفران به ترتیب به میزان ۴۸/۹۸ و ۹۲/۶۱ درصد افزایش یافت و همچنین با افزایش وزن بنه از ۱۱-۹ گرم به ۱۴-۱۲ گرم تعداد بنه دختری زعفران به میزان ۲۹/۲۸ درصد افزایش یافت و بیشترین تعداد بنه دختری به میزان ۱۵۳/۲۸ بنه از گروه وزنی ۱۲ تا ۱۴ گرم و بعد از آن به ترتیب به میزان ۱۱۸/۵۶ و ۷۹/۵۸ بنه در متر مربع از تیمارهای ۱۱-۹ و ۸-۶ گرم به دست آمد. به طور کلی، نتایج این تحقیق حاکی از آن است که اندازه بنه تأثیر زیادی بر تعداد بنه دختری در سال اول دارد که این نتایج با نتایج آزمایشات (De-maastro and Ruta, 1993; Omid Beigi et al., 2003; Rangahau, 2003; Gresta et al., 2009) همخوانی دارد.

نتایج جدول تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۲) نشان داد که اثر متقابل روش کاشت و وزن بنه بر تعداد بنه دختری زعفران معنی‌دار ($p \leq 0/05$) بود. با افزایش وزن بنه به سطح ۱۴-۱۲ گرم همراه با روش کاشت جوی‌پشته‌ای، بیشترین تعداد بنه دختری به میزان ۱۷۰/۸ در متر مربع بدست آمد و کمترین تعداد بنه دختری با ۷۴/۸۹ بنه در متر مربع از روش کاشت کپه‌ای و کوچکترین وزن بنه (۸-۶ گرم) بدست آمد (شکل ۴). در سطح وزن بنه ۱۴-۱۲



شکل ۳. الف) اثر روش کاشت و (ب) وزن بنه مادری بر تعداد بنه دختری زعفران.
Figure 3. (A) Effects of planting method and (B) mother corm weight on number of daughter corms of saffron.

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر شکل، اختلاف معنی‌داری بر اساس آزمون FLSD در سطح احتمال پنج درصد ندارند.
* Means with the same letter(s) in each figure have not significantly difference based on LSD's test ($p \leq 0.05$).



شکل ۴. اثر متقابل روش کاشت و وزن بنه بر تعداد بنه دختری زعفران.
Figure 4. Interaction effect of planting method and corm weight on number of daughter corms of saffron.

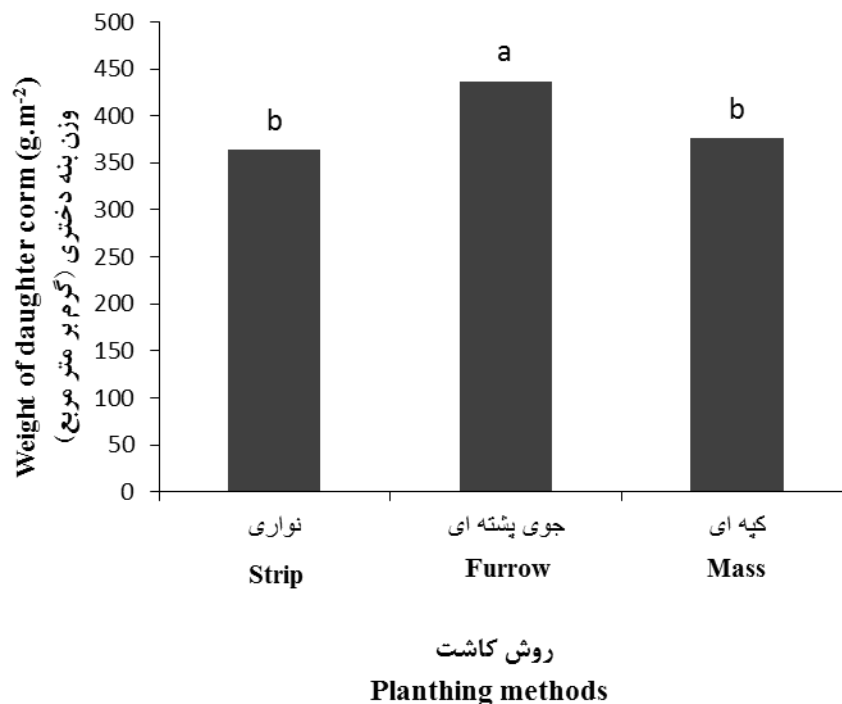
میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر شکل، اختلاف معنی‌داری بر اساس آزمون FLSD در سطح احتمال پنج درصد ندارند.
* Means with the same letter(s) in each figure have not significantly difference based on LSD's test ($p \leq 0.05$).

افزایش وزن بنه‌های دختری زعفران نیز افزایش می‌یابد، بطوری‌که با افزایش اندازه بنه از گروه وزنی ۶ تا ۸ گرم به ۹ تا ۱۱ و ۱۲ تا ۱۴ گرم، وزن بنه‌های دختری به ترتیب

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر وزن بنه بر وزن بنه‌های دختری زعفران معنی‌دار شد ($p \leq 0.01$) (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که با

درشت‌تر شدن بنه دختری پس از این، مربوط به انتقال محتویات بنه مادری به بنه‌های دختری و همچنین فتوسنتز برگ‌ها می‌باشد (Torabi and Sadeghi, 1994). بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۲) اثر متقابل روش کاشت و وزن بنه بر وزن بنه‌های دختری معنی‌دار نشد و در همه روش‌های کاشت بیشترین وزن بنه‌های دختری از گروه وزنی ۱۲ تا ۱۴ گرم و کمترین آن از گروه وزنی ۶ تا ۸ گرم بدست آمد.

برابر با ۷۱/۶۳ و ۱۵۵/۷۹ درصد افزایش می‌یابد، و همچنین با افزایش اندازه بنه از ۹ تا ۱۱ گرم به ۱۲ تا ۱۴ گرم وزن بنه‌های دختری ۴۹ درصد افزایش یافت. (شکل ۶). نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که بین وزن بنه بذری و وزن بنه‌های دختری رابطه مستقیمی وجود دارد و با افزایش وزن بنه مادری، وزن بنه‌های دختری نیز به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد. با تحلیل رفتن بنه‌های مادر، ریشه‌های بنه نقشی در جذب مواد غذایی ندارند و

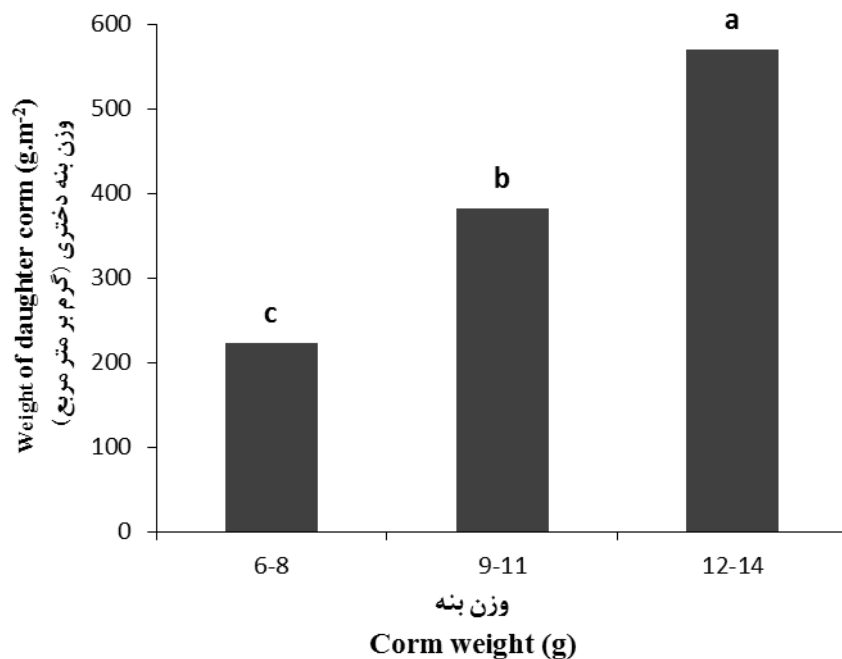


شکل ۵. تأثیر روش کاشت بر وزن بنه دختری زعفران.

Figure 5. Effect of planting methods on daughter corm weight of saffron.

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر شکل، اختلاف معنی‌داری بر اساس آزمون FLSD در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

* Means with the same letter(s) in each figure have not significantly difference based on LSD's test ($p \leq 0.05$).



شکل ۶. تأثیر اندازه بنه مادری بر وزن بنه دختری زعفران.

Figure 6. Effect of mother corm weight on weight of daughter corm of saffron.

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر شکل، اختلاف معنی‌داری بر اساس آزمون FLSD در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

* Means with the same letter(s) in each figure have not significantly difference based on LSD's test ($p \leq 0.05$).

نتیجه‌گیری

پس بطور کلی، نتایج عملی این تحقیق ثابت می‌کند که از طریق درجه‌بندی و کاشت بنه‌های درشت می‌توان در همان سال اول به محصولی رسید که کشاورزان سنتی در سال سوم و به بعد به آن دست می‌یابند و از این طریق در وقت و منابع مالی کشاورز صرفه‌جویی می‌شود.

قدردانی

قسمتی از هزینه‌های این طرح توسط گروه پژوهشی زعفران دانشگاه بیرجند تامین شده است، لذا بدینوسیله تشکر و قدردانی می‌شود.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که اندازه بنه در سال اول بیشترین تأثیر را بر عملکرد زعفران دارد. بنابراین، باید برای افزایش عملکرد از کاشت بنه‌های کوچکتر از ۸ گرم اجتناب نموده و از بنه‌های با وزن ۹ تا ۱۴ گرم برای کاشت استفاده نمود. هر چند که اثر روش کاشت بر افزایش عملکرد زعفران معنی‌دار نشد، اما چون روش کاشت کپه‌ای باعث افزایش ۳۸/۱۷ درصدی وزن گل و ۴۰/۹۹ درصدی افزایش وزن خشک کلاله و خامه نسبت به دو روش کاشت دیگر شد و بیشترین مقدار گل و وزن خشک کلاله و خامه زعفران از این روش بدست آمد، توصیه به کاشت کپه‌ای در این منطقه می‌شود. هر چند که برای توصیه به این امر نیاز به تحقیقات بیشتر می‌باشد.

منابع

- Amirshekari, H., Sorooshzadeh, A., Modaress Sanavy, A., Jalali Javaran, M., 2006. Study of effects of root temperature, corm size, and gibberellins' on underground organs of saffron (*Crocus sativus* L.). Iranian Journal of Biology. 19(1), 5-18. [In Persian with English Summary]
- Arslan, N., Gürbüz, B., İpek, A., Özcan, S., Sarıhan, E., Daeshian, A.M., Moghadassi, M.S., 2007. The effect of corm size and different harvesting time on saffron (*Crocus sativus* L.) regeneration. Acta Horticulturae. 739, 113-117.
- De-Juan, J.A., Croles, H.L., Munoz, R.M., and Picornell, M.R., 2009. Yield and yield components of saffron under different cropping systems. Industrial Crop Production. 30, 212-219
- De-maastro, G., Ruta, C., 1993. Relation between corm size and saffron (*Crocus sativus* L.) flowering. Acta Horticulturae. 344, 512-517.
- Gresta, F., Avola, G., Lombardo, G.M., Ruberto, G., 2009. Analysis of flowering, stigmas yield and qualitative traits of saffron (*Crocus sativus* L.) as affected by environmental conditions. Scientia Horticulture. 119, 320-324.
- Hassanzadeh Aval, F., Rezvani Moghaddam, P., Bannayan Aval, M., Khorasani, R., 2014. Effects of maternal corm weight and foliar application on replacement corm characteristics and flower yield of saffron (*Crocus sativus* L.) in the first year. Journal of Saffron Research. 2(1): 73-84. [In Persian with English Summary]
- Kafi, M., Rashed Mohassel, M.H., Koocheki, A., Mollafilabi, A., 2002. Saffron Production Technology and Processing. University of Mashhad, Iran. 276 pp. [in Persian]
- Khorramdel, S., Gheshm, R., Amin Ghafari, A., and Esmailpour, B., 2014. Evaluation of soil texture and superabsorbent polymer impacts on agronomical characteristics and yield of saffron. Journal of Saffron Research. 1(2): 120-135. [In Persian with English Summary]
- Koocheki, A., Ganjeali, A., Abbassi, F., 2006. The effect of duration of incubation and photoperiod on corm and shoot characteristics of saffron plant (*Crocus sativus* L.). Proceedings of the 2nd International Symposium on Saffron Biology and Technology. Mashhad, Iran, 28-30 October, p. 61-70.
- Koocheki, A., Najibnia, S., Lalehgani, B., 2009. Evaluation of saffron yield (*Crocus sativus* L.) in intercropping with cereals, pulses and medicinal plants. Iranian Journal of Field Crops Research. 7(1), 163-172. [In Persian with English Summary]
- Koocheki, A., Tabrizi, L., Jahani, M., Mohammadabadi, A.A., 2011. Evaluate the effect of corm high density and three planting methods on some of agronomic characteristic of saffron (*Crocus sativus* L.) and corms behavior. Journal of Horticultural Science. 42(4), 379-391. [In Persian with English Summary]
- Koocheki, A., Jamshid Eyni, M., Seyyedi, S.M., 2014. The effects of mother corm size, manure and chem fertilizers on replacement corm criteria and yield of saffron (*Crocus sativus* L.). Journal of Saffron Research. 2(1): 34- 46. [In Persian with English Summary]
- Maghsoodi, S., 2010. Saffron (Agriculture, Industry, Nutrition and treatment). Agricultural Science of Iran, Tehran. 11 pp. [In Persian]
- Mashayekhi, K., Soltani, A., Kamkar, B., 2006. The relationship between corm weight and total flower and leaf numbers in saffron. Proceedings of the 2nd International Symposium on Saffron Biology and Technology. Mashhad, Iran, 28-30 October, p. 93-96.
- McGimpsey, J.A., 1997. Evaluation of saffron (*Crocus sativus* L.) production in Newzealand. Journal of Cropland Horticultural Science. 25, 159-168
- Molina, R.V., Valero, M., Navarro, Y.J., Guardiola, L., Garcia-Luice, A., 2005. Temperature effects on flower formation in saffron (*Crocus sativus*). Scientia Horticulturae. 103, 361-379.
- Mollafilabi, A., 2002. Saffron: Production and Processing. Ferdowsi University of Mashhad Publication, Iran. 244 pp. [In Persian]
- Mollafilabi, A., 2004. Experimental finding of production and echo physiological aspects of saffron (*Crocus sativus* L.). I International Symposium on Saffron Biology and Biotechnology. Albacete, Spain
- Naderi Darbaghshahi, M.R., Khajeh Bashi, S.M., Bani Taba, S.A., Dehdashti, S.M., 2008. Effects of method, planting density and depth

- on the yield and operation duration of agronomic saffron field in Isfahan region. *Journal of Seedling and Seed*. 24, 643-657. [In Persian with English Summary]
- Nassiri-Mahallati, M., Koocheki, A., Boroumand, Z., Tabrizi, L., 2007. Effects of corm size and storage period on allocation of assimilates in different parts of saffron plant (*Crocus sativus* L.). *Iranian Journal of Agricultural Research*. 5(1), 155-165. [In Persian with English Summary]
- Negbi, M., Dagan, B., Dror, A., Basker, D., 1989. Growth, flowering, vegetative reproduction and dormancy in the saffron crocus (*Crocus sativus* L.). *Israel Journal of Botany*. 38, 95-113
- Omid Beigi, R., Ramezani, A., Sadeghi, B., Ziarat Nia, S.M., 2003. Effect of corm weight on saffron yield under Neyshabour climatic conditions. 3rd International Congress in Saffron. Mashhad, Iran. [In Persian]
- Pandey, D., Srivastava, R.P., 1979. A note on the effect of the size of corms on the sprouting and flowering of saffron. *Progressive Horticulture*. 6 (23), 89-92.
- Rangahau, M.K., 2003. Growing saffron-the world's most expensive spice. *Crop and Food Research*. p. 4-20.
- Sadeghi, B., 1993. Effect of corms weight in Collect the flowers of saffron. *Iranian Industrial and Scientific Research Book Agency, Khorasan Center*. [In Persian]
- Torabi, M., Sadeghi, B., 1994. Pattern of nutrient changes in leaf and corm of saffron during growth period. Abstract of the second National Symposium on saffron and Medicinal plants. 8-9 November, Gonabad, Iran. [In Persian]



**Effects of Planting Methods and Corm Weight on Corm and Flower Yield of Saffron
(*Crocus sativus* L.) in Qaenat Region**

Ali Khavari^{1*}, Mohammad Ali Behdani², Gholam Reza Zamani³ and Sohrab Mahmoodi⁴

1- MSc student in Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran.

2- Associate Professor, Saffron Research Group, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran.

3- Associate Professor, Agronomy Department, University of Birjand, Birjand, Iran.

4- Associate Professor, Agronomy Department, University of Birjand, Birjand, Iran.

*- Corresponding author E-mail: khavari62@yahoo.com

Received 7 February 2014; Accepted 18 April 2015

Abstract

In order to evaluate the effects of corm weights and planting methods on corm and flower yield of saffron, an experiment was conducted at Esfeden as split-plot based on randomized complete block with four replications during growing 2012-2013. Studied traits were of flower number, flower weight, stigma and style fresh weight, stigma and style dry weight, number of daughter corms and weight of daughter corm. Treatments were three planting methods including mass (traditional), strip and furrow as the main factor and three corm weights such as 6-8, 9-11 and 12-14 g as the sub factor. Results showed that corm weight had the greatest effect on yield of saffron. By increasing corm weight from 6-8 to 9-11 g, yield of flower and stigma and style were improved to 161.65 and 176.19%, respectively. Also, increasing corm weight from 9-11 to 12-14 g, yield of flower and stigma and style raised 44.74 and 47.40%, respectively. Planting method had not significant effect on saffron yield. The number and weight of daughter corms were significantly affected by planting methods and corm weight. The maximum number and weight of daughter corms were for furrow planting and the minimum numbers of daughter corms belong to mass planting and minimum weight of daughter corms were observed from strip planting method. Also the maximum and minimum number and weight of daughter corms resulted in 12-14 and 6-8 g.m⁻² corm, respectively. Interaction effects between planting method and corm weight were not significant on saffron yield, just affected the number of daughter corms. As corm weight 12-14 g in furrow planting with 170.8 corms accounted the maximum number of daughter corms per m², while the corm weight 6-8 g in the mass planting with 74.89 corms had the minimum number of daughter corms per m². Therefore, by ranking and planting of bigger corms in the first year the same product can be obtained as a traditional farmer can achieved in the third year and the year after, consequently this method could be save the time and costs for farmers.

Keywords: Corm weight, Daughter corm, Flower weight, Stigma weight.