

اثر سن مزرعه و منطقه بر عملکرد و فراوانی بنه در گروه‌های مختلف وزنی زعفران زراعی (*Crocus sativus* L.)

عبداله ملافیلابی^{۱*} - علیرضا کوچکی^۲ - پرویز رضوانی مقدم^۳ - مهدی نصیری محلاتی^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۵/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۸/۱۴

چکیده

به منظور مطالعه تاثیر منطقه و سن مزارع زعفران بر عملکرد بنه، وزن پوشش بنه، درصد وزن پوشش به وزن کل بنه، روند تغییرات قطر نسبت به وزن بنه و تعیین فراوانی وزن بنه‌ها در سنین مختلف مزارع زعفران پژوهشی در قالب طرح آشیانه‌ای (نستد کامل) در ۳ منطقه عمده تولید زعفران (شهرستان‌های تربت حیدریه، زاوه و بشرویه)، با هشت سن مزرعه و در سه مشاهده مزرعه‌ای (تکرار) انجام پذیرفت. در این پژوهش پس از زرد شدن برگ‌های زعفران در نیمه اول خرداد از هر مزرعه دو نمونه یک متر مربعی انتخاب و بنه‌های موجود از خاک خارج و به آزمایشگاه منتقل و صفات مورد نظر بررسی شدند. نتایج نشان داد که مناطق از نظر عملکرد بنه اختلاف معنی‌دار نداشته ولی از نظر وزن پوشش بنه در سطح ۱٪ و درصد وزن پوشش به وزن بنه در سطح ۵٪ اختلاف نشان دادند وزن پوشش بنه در مزارع مختلف متفاوت بود. میانگین عملکرد بنه در مناطق بین ۴/۸۷ تا ۱۶/۰۹ تن در هکتار به ترتیب در مزارع یکساله و ۸ ساله در هر سال بود، بیشترین درصد وزن پوشش از وزن کل بنه در مزارع ۸ ساله و به میزان ۲۵/۰۴ درصد مشاهده شد. مقایسه درصد وزن بنه‌های ۴/۱ تا ۶/۱، ۸ تا ۱۸/۱، ۲۰ تا ۲۲/۱، ۲۴ تا ۲۴/۱ و بیشتر از ۲۶ گرم در مزارع با سنین مختلف نشان داد که بین درصد بنه‌های با وزن‌های قید شده در سطح ۱٪ و بنه‌های ۱۴/۱ تا ۱۶ گرم در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار وجود داشت. میانگین تعداد بنه در یک متر مربع در مزارع ۱ تا ۸ ساله به ترتیب ۵۵، ۶۵، ۷۱، ۱۲۸، ۱۵۲، ۱۵۱، ۱۸۴ و ۲۴۸ عدد و بیشترین درصد بنه‌های ۸ گرم و بیشتر که موثر در گل آوری زعفران می‌باشند به میزان ۵۹/۰۵ درصد در مزارع ۳ ساله مشاهده شد. بین قطر بنه و وزن بنه همبستگی مثبت مشاهده شد ($r^2 = ۹۸/۲$).

واژه‌های کلیدی: بنه‌های زعفران، قطر بنه، وزن بنه

مقدمه

مواد فتوسنتزی مورد نیاز گیاه بعد از مرحله خواب و در مراحل اولیه رشد است (۱۲). اندازه بنه، تشکیل گل در گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۵ و ۲۱). اندازه بنه بر عملکرد زعفران موثر بوده و استفاده از بنه‌هایی به قطر ۲/۵ تا ۴ سانتی متر جهت کشت توصیه شده است (۱۱). عواملی مانند قطر مناسب، تهیه بنه از مزارع ۳ و ۴ ساله، شرایط مناسب محیط کشت و حاصلخیزی خاک نقش بسیار بالایی در عملکرد زعفران دارند (۱۲). تعداد جوانه‌های فعال بر روی بنه‌های زعفران به تاریخ کاشت و اندازه بنه بستگی دارد (۲). گیاهان حاصل از کشت بنه‌های بزرگتر تعداد و مقدار برگ بیشتری در مقایسه با گیاهان حاصل از کشت بنه‌های کوچکتر، تولید می‌کنند. تعداد گل‌های تولید شده در بنه‌های دیر برداشت شده (بعد از زرد شدن برگ‌ها) در مقایسه با بنه‌های زود برداشت شده (یک ماه قبل از زرد شدن برگ‌ها) ۱۷ درصد بیشتر گزارش شده است (۲۰). علت این امر آنست که وزن بنه‌های زود برداشت ۶/۷ درصد کمتر از بنه‌های دیر برداشت شده بوده است. در بنه‌های درشت‌تر تقسیم سلولی و به دنبال آن رشد

زعفران (*Crocus sativus* L.) به عنوان گرانترین محصول کشاورزی و دارویی جهان جایگاه ویژه‌ای در بین محصولات صنعتی و صادراتی ایران دارد و در حال حاضر ایران بزرگترین تولید کننده و صادرکننده زعفران در جهان است (۷). عملکرد زعفران به عوامل متعددی از قبیل خاک، تراکم، روش کشت، اندازه بنه، موقعیت جغرافیایی، عوامل جوی مانند نوسانات درجه حرارت بویژه در زمان گلدهی، میزان بارندگی، مدیریت‌های زراعی و دوره بهره برداری بستگی دارد (۳).
بنه نقش محوری در چرخه زندگی زعفران دارد، چون منبع ذخیره

۱- استادیار گروه زیست فناوری مواد غذایی، پژوهشکده علوم و صنایع غذایی
(*)- نویسنده مسئول: Email: a.filabi@rifst.ac.ir
۲، ۳ و ۴- استادان گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

برای کاهش توده و انبوهی بنه‌ها باید در فصل مناسب مزرعه زیر و رو شود و بنه‌ها از خاک خارج و بنه‌های مناسب دوباره کشت شود. معمولاً زارعین به خاطر هزینه‌های انجام کار از این عمل صرف نظر می‌کنند (۲۴). بنه‌هایی با وزن ۹ تا ۱۵ گرم که بلافاصله پس از خروج از خاک کشت شوند برای حصول عملکرد بالاتر مناسب تر هستند (۹). حداکثر وزن کل بنه در یک مزرعه زعفران چهار ساله در شیراز ۲۰/۴۲ تن در هکتار بوده که ۶۹/۱۹ در صد از بنه‌ها سنگین تر از ۸ گرم ۲۲/۳۰ در صد بنه‌ها بین ۴ تا ۸ گرم و ۶۷/۱۵ درصد آنها سبکتر از ۴ گرم بوده است (۷).

از مجموعه تحقیقات انجام شده توسط محققین چنین استنباط می‌شود که بنه‌های درشت نقش موثری در عملکرد مزارع زعفران دارند. لذا قبل از آنکه بنه‌ها در اثر عمر زیاد کوچک شده و پتانسیل گل دهی آنها کاهش پیدا کنند لازم است نسبت به جایگزینی آنها اقدام نمود، هدف از این بررسی تعیین تعداد بنه، عملکرد بنه، پوشش کورم و نسبت آنها به یکدیگر، بررسی تغییرات وزن بنه به قطر و همچنین تعیین فراوانی در صد وزن بنه‌ها در سنین مختلف مزارع به منظور تعیین روند افزایشی بنه تولیدی در هر سال زراعی و مشخص شدن بهترین سن مزرعه جهت انتخاب بنه درشت و همچنین تعیین همبستگی بین وزن و قطر و نهایتاً توصیه به زارعین جهت تجدید مزارع زعفران خود در ۳ منطقه عمده تولید زعفران و برآورد مقدار بنه مورد لزوم برای کشت با توجه به میزان پوشش کورم که توسط زارعین در زمان کاشت از بنه جدا می‌گردد.

مواد و روش‌ها

به منظور تعیین میزان عملکرد بنه، وزن پوشش بنه، نسبت وزن پوشش به وزن بنه (در صد پوشش بنه)، روند تغییرات قطر نسبت به وزن بنه و تعیین فراوانی درصد وزن بنه‌ها در سنین مختلف مزارع زعفران پژوهشی در سه منطقه عمده تولید زعفران جنوب خراسان انجام پذیرفت. در این پژوهش شهرستان‌های زاوه، تربت حیدریه و بشرویه به عنوان پایه‌های گزینش و در هر یک از شهرستان‌ها مزارعی با سنین ۱ تا ۸ سال و از هر سن سه مزرعه (تکرار) و به عبارت دیگر در هر منطقه ۲۴ مزرعه و در سه شهرستان ۷۲ مزرعه انتخاب گردید.

این مزارع از نظر خصوصیات خاک دارای بافت نسبتاً متوسط و در شهریور سال اول به روش تک کاری با تراکم ۴۰ بنه در متر مربع کشت شده بودند. در این مزارع ۲۰ تن در هکتار از کود دامی استفاده و هر ساله ۳ بار آبیاری و وجین علفهای هرز در آن انجام شده بود. پس از زرد شدن برگ‌های زعفران در اوایل خرداد از هر مزرعه دو نمونه یک متر مربعی انتخاب و بنه‌های موجود از خاک خارج و در کیسه‌های متقالی جمع‌آوری و سپس جهت انجام ارزیابی‌های لازم به آزمایشگاه منتقل شدند، در آزمایشگاه وزن کل بنه به عنوان عملکرد

برگ‌ها، نسبت به بنه‌های کوچکتر کمی زودتر اتفاق می‌افتد. رشد زودتر و طول بیشتر برگ‌ها، امکان استفاده بیشتر از شرایط محیطی و افزایش مواد فتوسنتزی ساخته شده را به همراه داشته و در نهایت موجب ایجاد بنه‌های بزرگتری در پایان فصل رشد می‌شود (۲۰). یکی از دلایل پایین بودن عملکرد در مزارع سنتی ایران استفاده از بنه‌های کوچک از مزارع قدیمی است (۱۰). در حالیکه در برخی از کشورها بنه‌ها از مزارع چهارساله انتخاب شده و بنه‌های درشت مورد کشت و کار قرار می‌گیرند (۴).

برای کشت معمولاً بنه‌های درشت انتخاب می‌شوند زیرا درصد سبز شدن، تعداد برگ‌ها و درصد گل‌های تولیدی، تابع قطر بنه‌هاست و کشت بنه‌هایی با قطر سه سانتی متر به بالا با وزن تقریبی ده گرم توصیه شده است (۲۲). بنه‌های درشت نه تنها در همان سال اول عملکرد مزرعه را بالای می‌برند بلکه از طریق تولید بنه‌های دختری بیشتر و درشت تر ظرفیت گل‌آوری و عملکرد مزرعه را برای سال‌های بعد بیشتر می‌کنند (۱۰). بنه‌های درشت در سال اول می‌توانند تا ۳/۵ کیلوگرم در هکتار زعفران خشک تولید نمایند. بنه‌های درشت از طریق تولید بنه‌های بیشتر و درشت‌تر ظرفیت گل‌آوری و عملکرد مزرعه را در دو سال بعد از کشت افزایش داده، بطوریکه در سال‌های بعد عملکرد زعفران بطور چشمگیری افزایش و به حدود دو برابر میزان تولید مزارع سنتی می‌رسد (۶). بین وزن بنه و میزان گلدهی و در نتیجه میزان محصول زعفران همبستگی مثبت وجود دارد؛ این در حالی است که بنه‌های تا ۷ گرم توان گل‌آوری خیلی محدود داشته و میزان گل‌آوری و رشد رویشی و تولید بنه‌های دختری در بنه‌های ۹ گرم به بالا بطور چشمگیری افزایش می‌یابد (۵). اما این افزایش عملکرد از نظم معینی برخوردار نیست. نتایج نشان داده است که از طریق درجه بندی و کشت بنه‌های درشت در همان سال اول می‌توان به عملکردی رسید که کشاورزان سنتی در سال سوم و بعد از آن بدست می‌آورند (۱). حداقل وزن برای گلدهی بنه در سال اول ۶ گرم و در سال‌های دوم و سوم ۷/۵ گرم می‌باشد. طول دوره گلدهی ارتباطی با وزن بنه ندارد ولی وزن بنه تأثیر زیادی بر تعداد گل‌های زعفران دارد. استفاده از بنه‌هایی با قطر بیشتر از ۲/۵ سانتی‌متر (شش گرم به بالا) برای حداکثر تولید مناسب است (۸).

هان (۱۶) در تحقیقی به منظور بررسی اثر اندازه بنه بر گلدهی سه گونه از جنس *Brodiaea* نشان داد که اندازه بنه‌ها برای گلدهی مناسب در هر یک از گونه‌ها متفاوت بوده و از ۰/۸ گرم تا ۳ گرم در نوسان بود. وی متذکر شد که شرایط محیطی حاکم در طی مرحله تولید بنه‌ها، نقش مهمی در پتانسیل گلدهی گونه‌ها دارد. اندازه بنه در میزان گلدهی زعفران اثر مثبت ولی بر وزن کل اثری ندارد (۱۴). نتایج برخی آزمایشات نشان داده است که حداکثر چهار سال بهره برداری از مزارع زعفران برای حصول عملکرد مطلوب مفید خواهد بود (۱۸). افزایش عمر باعث افزایش توده بنه زعفران در زمین شده و

تعیین رابطه بین قطر بانه‌ها با وزن آنها از نرم افزار Minitab استفاده شد. همچنین برای وزن‌های مختلف بانه که بصورت درصد مشخص شده بود میانگین‌ها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ مقایسه شدند.

نتایج و بحث

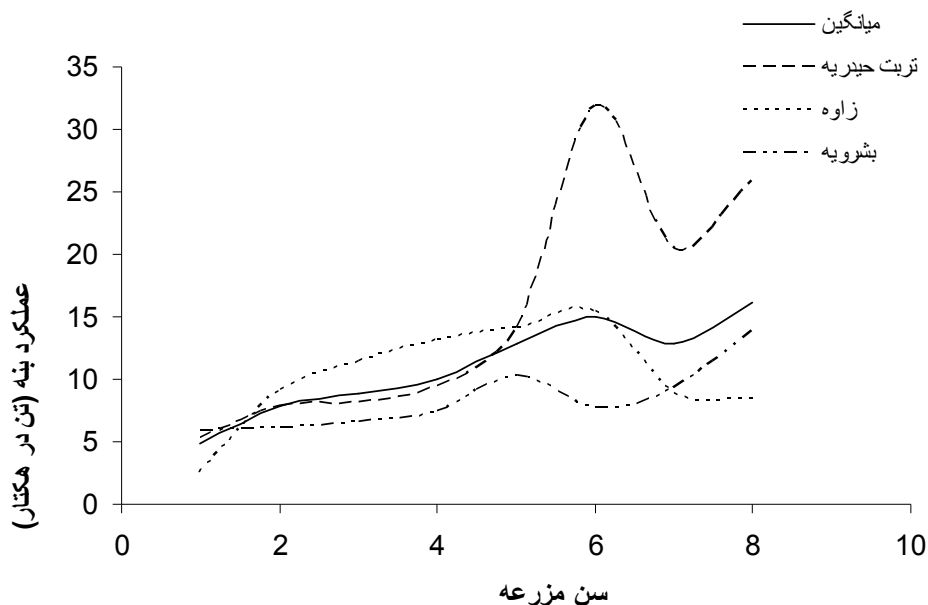
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که مناطق مورد مطالعه از نظر عملکرد بانه تفاوت معنی‌داری نداشتند ولی از نظر وزن پوشش بانه در سطح ۱٪ و درصد پوشش بانه از وزن کل بانه در سطح ۵٪ و همچنین سنین مختلف مزارع از نظر عملکرد بانه و وزن پوشش بانه در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۱).

بانه در یک متر مربع و وزن پوشش بانه و درصد پوشش بانه از وزن کل بانه پس از جداسازی پوشش از بانه مشخص و جهت آنالیز داده‌ها از نرم افزار SAS 9.1 استفاده شد. در تجزیه آماری به علت عدم یکنواختی مزارع از طرح آشیانه ای (نستدکامل) استفاده شد. همچنین تعداد کل بانه در یک متر مربع از مزارع با سنین مختلف شمارش شد. بانه‌های شمارش شده در ۱۶ گروه وزنی (> 2 گرم و > 30 و > 14 گروه حدواسط با دامنه ۲ گرمی) تفکیک، شمارش و تعداد هر کدام از آنها مشخص شد. همچنین فراوانی وزن بانه‌ها بصورت درصد محاسبه و بر اساس وزن بانه به ۴ گروه ریز (کمتر از ۸ گرم) متوسط (۸ تا ۱۶ گرم)، درشت (۱۶ تا ۲۴ گرم) و خیلی درشت (بیشتر از ۲۴/۱ گرم) تقسیم شد. سپس ۱۰ بانه از هر گروه وزنی تعیین شده در ۳ تکرار بطور تصادفی انتخاب و قطر آنها با کولیس اندازه‌گیری شد. برای

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه بانه زعفران در قالب طرح آشیانه‌ای (نستدکامل)

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		عملکرد بانه	وزن پوشش بانه	درصد پوشش از وزن کل بانه
منطقه	۲	۰/۸۹۴۶ ^{ns}	۹/۴۶۰**	۷/۰۱۶۵*
سن مزرعه	۲۱	۰/۴۶۶۹**	۱/۲۸۲۳**	۰/۴۵۷۸ ^{ns}
خطا	۴۸	۰/۲۰۱۶	۰/۴۷۱۴	۰/۳۳۵۷
کل	۷۱	۰/۳۰۷	۰/۹۸۷	۰/۵۶۳
ضریب تغییرات (درصد)		۵/۹۴	۱۲/۹	۲۶/۳

ns معنی دار نیست * معنی دار در سطح ۵٪ ** معنی دار در سطح ۱٪



شکل ۱- میانگین عملکرد بانه زعفران بر حسب تن در هکتار در مزارع با سنین مختلف

این پوشینه‌ها پوشش برگ سالهای گذشته و همچنین پوشش بنه‌های مادری می‌باشند که همراه بنه از خاک خارج می‌گردد (۷). هر چه وزن توده بنه زعفران افزایش یابد به تبعیت از آن وزن پوشش بنه‌ها نیز افزایش خواهد یافت، بطوریکه بیشترین درصد وزن پوشش بنه از وزن کل بنه در مزرعه سن هشتم (۲۵/۰۴ درصد) مشاهده شد (جدول ۲). در منابع دیگر در صد پوشش‌های بنه زعفران بطور متوسط ۴۰ درصد ذکر شده است (۷).

همانگونه که در شکل ۲ ملاحظه می‌شود وزن بنه (Y) با قطر بنه (X) زعفران رابطه مستقیم داشته و هر چه قطر بنه بیشتر می‌شود وزن بنه نیز افزایش می‌یابد ($r^2=0/98$).

بنه‌های ۱۰ گرم به بالا که محققین برای تولید بهینه زعفران در سال اول کشت توصیه می‌کنند دارای قطری معادل ۳۰ میلی‌متر می‌باشد (۲۲) همچنین توزیع درصد وزن بنه‌ها در سنین مختلف مزارع زعفران متغیر است بطوریکه بین مزارع با سنین مختلف درصد بنه‌های ۴/۱ تا ۶/۱، ۸ تا ۱۸/۱، ۲۰ تا ۲۲/۱، ۲۴ تا ۲۴/۱ و بیشتر از ۳۰ گرم در سطح ۱٪ و ۱۴/۱ تا ۱۶ گرم در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار وجود دارد. سایر وزن بنه‌ها تفاوت معنی‌دار نداشتند. مقایسه میانگین فراوانی درصد وزن بنه‌ها در سنین مختلف مزارع زعفران در جدول ۴ نشان داده شده است.

همانگونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود اثر منطقه بر روی عملکرد بنه اثر معنی‌داری نداشته باوجود این بیشترین عملکرد بنه در شهرستان زاوه در سال ششم (۱۵/۴۴ تن در هکتار) و در مناطق تربت حیدریه و بشرویه در سال هشتم به ترتیب ۲۵/۸۷ و ۱۳/۹۸ تن در هکتار بود (جدول ۲). این موضوع می‌تواند به موقعیت جغرافیایی، حاصلخیزی خاک و دیگر عوامل زراعی و مدیریتی مربوط باشد. میانگین عملکرد بنه در سه منطقه مورد بررسی در سال اول ۴/۸۷ و در سال هشتم ۱۶/۰۹ تن در هکتار بود (جدول ۳). مقایسه میانگین عملکرد بنه مزارع نشان داد که با افزایش سن مزرعه زعفران تکثیر بنه‌ها بیشتر و نتیجتاً عملکرد کل بنه در واحد سطح افزایش یافت (شکل ۱)، هر چند در سال هشتم بیشترین وزن بنه تولید شده است، اما بنه‌ها ریز شده، که دارای عملکرد اقتصادی نیستند. در بررسی انجام شده ۴۰ بنه پس از کاشت به ۲۴۸ بنه در سال هشتم افزایش یافته است (جدول ۵). در سال هفتم به علت سرمای شدید سال ۸۶ که موجب کاهش فتوسنتز و در نتیجه بنه‌ها ریز و وزن کل بنه در تمام مزارع کاهش یافته است. این روند صعودی در سنین مختلف زعفران کاملاً مشهود بود. نظریه تامارو (۲۴) که اعلام نموده افزایش سن مزارع باعث افزایش وزن توده بنه زعفران میگردد با نتایج گرفته شده مطابقت دارد.

بخش عمده‌ای از وزن بنه‌ها را پوشش بنه‌ها تشکیل می‌دهند که

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر منطقه و سن مزرعه بر خصوصیات بنه زعفران

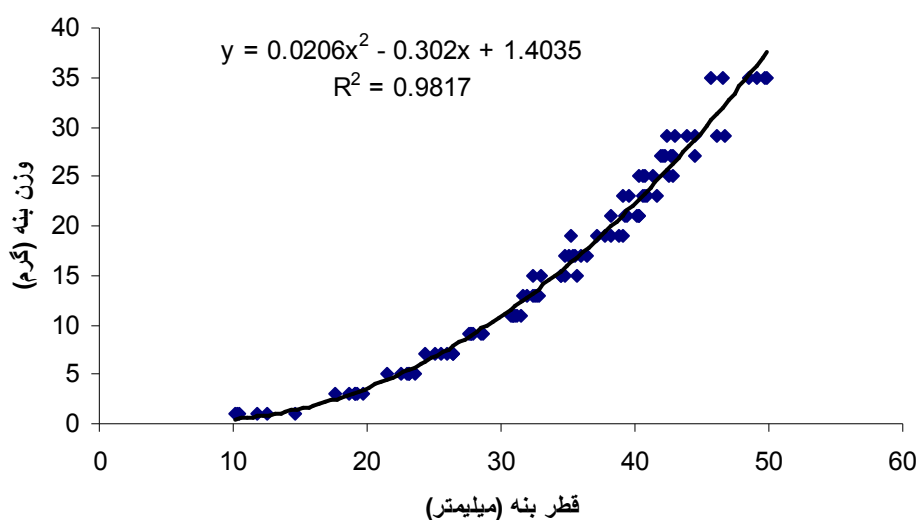
		زاوه							
		سن مزرعه (year)							
میانگین	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
وزن کل بنه (تن در هکتار)	۱۰/۵۹	۸/۵۱ ^a	۸/۹۴ ^{ab}	۱۵/۴۴ ^a	۱۴/۲۲ ^{ab}	۱۳/۱۹ ^{abc}	۱۱/۵۸ ^{bc}	۹/۲۵ ^d	۲/۶۱ ^{d*}
وزن پوشش بنه (گرم در متر مربع)	۸۳/۱	۱۰۸/۳ ^a	۱۱۳/۴ ^{ab}	۱۰۰/۷ ^{bc}	۱۴۴/۳ ^{bc}	۱۱۲/۴ ^{cd}	۴۲/۵ ^d	۲۴/۵ ^d	۱۸/۷ ^d
درصد وزن پوشش از وزن کل بنه	۷/۸	۱۲/۷ ^a	۱۲/۷ ^a	۶/۵ ^{ab}	۱۰/۲ ^{ab}	۸/۵ ^{ab}	۳/۷ ^b	۲/۷ ^b	۵/۲ ^a
تربت حیدریه									
وزن کل بنه (تن در هکتار)	۱۴/۱۷	۳۱/۸۵ ^a	۲۰/۴۸ ^{ab}	۲۵/۸۷ ^a	۱۴/۲۹ ^{ab}	۹/۵۶ ^{abc}	۸/۱۷ ^{bc}	۷/۹۶ ^d	۵/۲۷ ^d
وزن پوشش بنه (گرم در متر مربع)	۳۶۱	۱۲۰۶/۷ ^a	۶۰۰/۱ ^{ab}	۲۳۷/۳ ^{bc}	۳۷۷/۹ ^{bc}	۱۵۴/۳ ^{cd}	۱۵۷/۳ ^d	۱۰۰/۶ ^d	۵۳/۷ ^d
درصد وزن پوشش از وزن کل بنه	۲۱/۵	۴۶/۸ ^a	۲۹/۳ ^a	۱۰/۹ ^{ab}	۲۶/۳ ^{ab}	۱۶/۱ ^{ab}	۹/۳ ^b	۱۲/۶ ^b	۱۰/۲ ^a
بشرویه									
وزن کل بنه (تن در هکتار)	۸/۴۱	۱۳/۹۸ ^a	۹/۳۳ ^{ab}	۷/۷۳ ^a	۱۰/۳۳ ^{ab}	۷/۳۶ ^{abc}	۶/۶۳ ^{bc}	۶/۲۱ ^d	۵/۷۶ ^d
وزن پوشش بنه (گرم در متر مربع)	۱۲۶/۳	۲۰۰/۹ ^a	۱۷۷/۳ ^{ab}	۱۶۳/۴ ^{bc}	۹۵/۳ ^{bc}	۸۲/۸ ^{cd}	۸۳ ^d	۷۸/۷ ^d	۱۳۷/۷ ^d
درصد وزن پوشش از وزن کل بنه	۱۵/۳	۱۴/۴ ^a	۱۹ ^a	۲۱/۳ ^{ab}	۹/۳ ^{ab}	۱۱/۳ ^{ab}	۱۲/۵ ^b	۱۲/۷ ^b	۲۲/۲ ^a

*- میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ردیف از نظر آماری بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند ($P \leq 0/05$).

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در سنین مختلف مزارع زعفران

اثر اصلی	سطوح تیمار	وزن کل بنه (ton ha^{-1})	وزن پوشش بنه (g m^{-2})	درصد وزن پوشش از وزن کل بنه
سن مزرعه	یکساله	۴/۸۷ ^d	۶۷/۳ ^d	۰/۱۴ ^a
	دوساله	۷/۸۱ ^c	۶۷/۹ ^d	۰/۱۰ ^b
	سه ساله	۸/۷۹ ^{bc}	۹۴/۳ ^d	۰/۱۱ ^b
	چهار ساله	۱۰/۰۴ ^{abc}	۱۱۶/۵ ^{cd}	۰/۱۳ ^{ab}
	پنج ساله	۱۲/۹۱ ^{ab}	۲۰۵/۸ ^{bc}	۰/۱۵ ^{ab}
	شش ساله	۱۵/۰۱ ^a	۱۶۷/۵ ^{bc}	۰/۱۱ ^{ab}
	هفت ساله	۱۲/۹۳ ^{ab}	۲۹۶/۹ ^{ab}	۰/۲۱ ^a
	هشت ساله	۱۶/۰۹ ^a	۵۰۵/۳ ^a	۰/۲۵ ^a

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن تفاوت اختلاف معنی دار ندارند ($P \leq 0.05$).

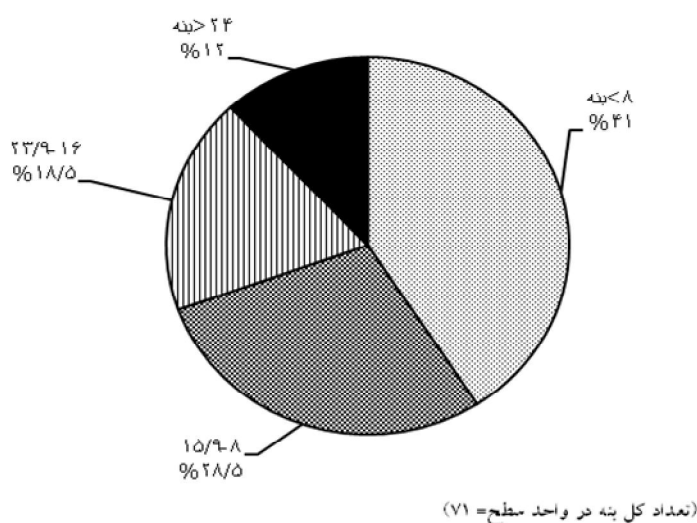


شکل ۲- رابطه قطر بنه و وزن بنه زعفران

جدول ۴- مقایسه میانگین درصد اوزان بنه‌های معنی دار شده سنین مختلف مزارع زعفران

بیشتر از ۳۰	وزن بنه (گرم)						سن مزرعه (سال)
	۲۴/۱-۲۶	۲۲/۱-۲۴	۱۸/۱-۲۰	۱۴/۱-۱۶	۶/۱-۸	۴/۱-۶	
۰/۰۹ ^b	۰/۸ ^b	۰/۴ ^b	۱/۳ ^{cd}	۴/۶ ^{ab}	۱/۷ ^{bc}	۱۴/۵ ^{bc}	یکساله
۴/۶ ^a	۱/۸ ^b	۲/۷ ^a	۵/۴ ^{ab}	۴/۳ ^{abc}	۹/۳ ^{bc}	۷/۷ ^d	دوساله
۵/۹ ^a	۳/۸ ^a	۲/۵ ^a	۵/۷ ^a	۴/۹ ^{ab}	۷/۳ ^c	۱۱/۱ ^{cd}	سه ساله
۰/۵ ^a	۰/۳ ^b	۰/۹ ^b	۲/۱ ^{abcd}	۳/۳ ^{bc}	۱۲/۸ ^{ab}	۱۵/۴ ^{bc}	چهارساله ساله
۰/۵ ^b	۰/۵ ^b	۰/۵ ^b	۱/۴ ^{bcd}	۳/۷ ^{abc}	۱۰/۴ ^{bc}	۱۶ ^{abc}	پنج ساله
۰/۵ ^b	۰/۷ ^b	۲/۵ ^a	۴/۳ ^{abc}	۶/۷ ^a	۱۰/۷ ^{bc}	۱۰/۴ ^{bc}	شش ساله
-	۰/۰۹ ^b	-	۰/۷ ^{cd}	۲/۴ ^{cb}	۱۱/۹ ^{bc}	۱۷ ^{ab}	هفت ساله
-	-	۰/۱ ^d	۰/۵ ^c	۱/۴ ^c	۱۷/۳ ^a	۲۱/۲ ^a	هشت ساله

میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد با یکدیگر اختلاف معنی داری ندارند تفاوت معنی داری ندارند



شکل ۳- درصد فراوانی اوزان مختلف بنه زعفران در مزرعه سال سوم

۳/۶ تن آن وزنی کمتر از ۸ گرم و ۴/۱۴ تن وزنی بین ۸/۱ تا ۱۶ گرم و ۱/۰۵ تن بنه در هکتار از وزن بیشتر از ۲۴ گرم برخوردارند. وفق تحقیقات دیگر محققان اندازه بنه و تراکم دو عامل عمده در افزایش عملکرد میباشند که در این بررسی مزارع زعفران در سال سوم از بیشترین وزن بنه های ۸ گرم به بالا برخوردار بوده و همچنین تراکم مطلوب بنه در واحد سطح در سالهای سوم به بعد میباشند که تاثیر بسزایی در عملکرد زعفران دارد و عملاً زارعین بیشترین عملکرد را در سالهای ۳ تا ۵ از مزارع خود بدست میاورند (۱۴، ۱۹ و ۲۳). تراکم کاشت تاثیر بسزایی در تولید سال اول دارد (۱۷ و ۱۹). درحالی که اهمیت این فاکتور هنگامی که سن مزارع بیشتر می شود کمتر میگردد.

مزارع سنین ۲، ۳ و ۶ سال از نظر بنه‌های ۸ گرم به بالا از درصد فراوانی بیشتری برخوردار بوده (جدول ۵) و فراوانی درصد بنه‌های کمتر از ۸ گرم در مزارع ۱، ۴، ۵، ۷ و ۸ ساله تا ۸۰ درصد وزن بنه‌ها را تشکیل داد. در این مزارع تعداد بنه از نظر کمی و تعداد، زیاد بوده و این در حالیست که این بنه‌ها جهت کشت توصیه نگردیده است (۶ و ۷). یکی از دلایل پایین بودن عملکرد در مزارع سنتی ایران استفاده از بنه‌های کوچک مزارع قدیمی به عنوان بنه بذری است (۱۰). بنه‌های ریز به علت رقابت شدید با همدیگر از اندوخته غذایی کمتری برخوردار و از نظر رویشی ضعیف و موجب کاهش گل آوری می‌گردند (۵). مزارع با عمر ۳ سال از نظر درصد فراوانی بنه درشت بیشتر (۱ و ۱۸) از وضع مطلوبتری برخوردار بودند (۶۰ درصد بنه‌ها بیش از ۸ گرم می‌باشند) از ۸/۷۹ تن وزن کل بنه در هکتار این مزارع،

جدول ۵- درصد فراوانی بنه در گروه‌های مختلف وزنی و تعداد بنه زعفران در مزارع با سنین مختلف

سن مزرعه	کمتر از ۸ گرم	۸-۱۶	۱۶-۲۴	بیشتر از ۲۴ گرم	تعداد بنه در یک متر مربع
یکساله	۶۳/۱۵	۲۹/۶۳	۵/۴۳	۱/۷۸	۵۵
دو ساله	۴۹/۴۱	۲۵/۱	۱۴/۶۸	۱۰/۸	۶۵
سه ساله	۴۰/۹۱	۲۸/۵۵	۱۸/۶	۱۱/۹	۷۱
چهار ساله	۶۳/۰۱	۲۷/۱۲	۸/۱	۱/۷۶	۱۲۸
پنج ساله	۶۵/۹۱	۲۵/۶۵	۶/۳۵	۲/۰۷	۱۵۲
شش ساله	۴۷/۸۹	۳۲/۹۷	۱۴/۳۴	۴/۷۸	۱۵۱
هفت ساله	۷۷/۷۳	۱۹/۲۶	۲/۷۶	-/۲۴	۱۸۴
هشت ساله	۸۰/۱۱	۱۹/۲۴	۰/۶۳	.	۲۴۸

بیشترین قطر بانه مربوط به بانه های مزارع سال سوم بود که ۶۰ درصد بانه‌ها از وزنی بیشتر از ۸ گرم برخوردار بودند. به زارعین توصیه میگردد بانه های خود را برای کشت و حصول حداکثر عملکرد از مزارع جوان و سه ساله انتخاب نمایند.

بطور کلی مناطق مورد مطالعه از نظر عملکرد بانه اختلاف نداشته ولی سن مزرعه موجب افزایش تعداد بانه در واحد سطح شد. کشت ۴۰ بانه در سال اول تکثیر و به ۲۴۸ بانه در سال هشتم رسید (حدود ۶ برابر). میانگین وزن کل بانه تولید شده در سال هشتم ۱۶/۰۹ تن در هکتار بود که ۲۵/۰۴ در صد آن را پوشش بانه تشکیل داده است.

منابع

- ۱- امید بیگی، ر.، ا. رضانی، ب. صادقی و س. م. زیارت نیا. ۱۳۸۲. اثر وزن پیاز روی عملکرد زعفران در اقلیم نیشابور. مجموعه مقالات سومین همایش ملی زعفران، مشهد. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ص. ۳۴-۳۷.
- ۲- امیر شکاری، م. ۱۳۸۵. اثر حرارت، اندازه بانه و جیبرلین بر رشد و نمو زعفران زراعی. پایان نامه دکتری. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۳- حبیبی، م. ب و ع. باقری. ۱۳۶۷. زعفران (زراعت فرآیند، ترکیبات شیمیایی و استانداردهای آن). انتشارات سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران- مرکز خراسان.
- ۴- راشد محصل، م. ح.، ع. باقری، ب. صادقی تهرانی و ع. همتی کاخکی. ۱۳۶۸. گزارش هیئت اعزامی به اسپانیا در مورد زعفران. انتشارات سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران- مرکز خراسان.
- ۵- رضانی، ا. ۱۳۷۹. بررسی اثر وزن پیاز روی عملکرد زعفران در اقلیم نیشابور. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس.
- ۶- صادقی، ب. ۱۳۷۲. اثر وزن بانه در گل آوری زعفران، انتشارات سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران- مرکز خراسان.
- ۷- کافی، م.، م. ح. راشد محصل، ع. کوچکی و ع. ملافیلابی. ۱۳۸۱. زعفران، فناوری تولید و فرآوری. قطب علمی گیاهان زراعی ویژه. دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۸- لطیفی، ن. و ک. مشایخی. ۱۳۷۶. بررسی اثر وزن بانه برگلدهی زعفران. چکیده مقالات چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان. ۷-۴ شهریور ۱۳۷۵. ص. ۳۱۷.
- ۹- نصیری محلاتی، م.، ع. کوچکی، ز. برومند رضازاده و ل. تبریزی. ۱۳۸۶. بررسی اثر وزن و دوره انبار داری بانه بر نحوه تخصیص مواد فتوسنتزی در گیاه زعفران. مجله پژوهشهای زراعی ایران ۱۵(۱): ۱۶۶-۱۵۵.
- ۱۰- همتی کاخکی، ع. ۱۳۸۲. مروری بر تحقیقات ۱۵ ساله زعفران در پژوهشکده تحقیقات توسعه فناوری خراسان. دانشگاه فردوسی مشهد. ۱۲۵ ص.
- 11- Alonso, G. L., M. R. Salinas, and J. Garijo. 1998. Mineral composition of Spanish saffron and of that from other producing countries. *Agrochimica*, 42(6), 263-272.
- 12- Alvarezortti, M., L. Gomez Gomez., J. Rubio., J. Escriban pardo, F. Jimenez, and J. A. Fernandez. 2004. Development and Gene Expression in saffron corms; *Acta Horticulturae*, 650:141-148.
- 13- Aytakin, A., and A. O. Aeikgoz. 2008. Hormone and microorganism treatments in the cultivation of saffron (*Crocus sativus* L.) Plants. *Molecules*, 13: 1135-1146.
- 14- Benabaji, M. H., A. Mokhtarian and H. R. Tavakoli Kakhki. 2012. The effects of plant density and corms size on saffron (*Crocus sativus* L.) corm production in nursery. In 4th International Saffron Symposium. Oct.22-25. Kashmir. India.
- 15- De-Mastro, G., and C. Ruta. 1993. Relative between corm size and saffron (*Crocus sativus* L.) flowering. *Acta Horticulturae*, 344.512-517.
- 16- Han, S. S. 2001. Flowering of three species of Brodiaea in relation to bulb size and source. *Scientia Horticulturae*. 91:349-355.
- 17- Koocheki, A., A. Siahmarguee, G. Azizi, M. Jahani and L. Alimoradi. 2009. the effect of plant density and depth on agronomic characteristic of saffron (*Crocus sativus* L.) Paper presented at the 3rd International Symposium on Saffron. Forthcoming Challenges in Cultivation, Research and Economics. 20-23 May. Korokos, Kozami, Greece.
- 18- Mc-Gimpsssey, G. A., M. H. Douglas, and A. R. Wallace. 1997. Evaluation of Saffron (*Crocus sativus* L.) production in Newzalande. *Journal of Crop and Horticultural Science*. 25.159-168.
- 19- Mollafilabi, A. 2012. Effect of extensive range of corm weights on yield components and flowering characters of

- saffron (*Crocus sativus* L.) under greenhouse conditions. In 4th International Saffron Symposium. Oct. 22-25. Kashmir. India.
- 20- Molina, R. V., M. Valero, Y. Navarro, A. Garcia- Luis, and J. L. Guardiola. 2004. The effect of time of corm lifting and duration of incubation at inductive temperature on flowering in the saffron plant (*Crocus sativus* L.). Science. Horticulturae 103: 79-91.
- 21- Negbi, M. 1999. Saffron cultivation: past, present and future prospects .P, 1-17. In: Saffron (M. Negbi. Ed.) Harwood Academic publishers.
- 22- Pandey, D., V. S. Pandey, and R. P. Srivastava. 1979. A note on the effect of the size of corms on the sprouting and flowering of saffron. Progressive Horticulturae, 6(23): 89-92.
- 23- Sadeghi, B. 2012. Effect of corm weight on Saffron (*Crocus sativus* L.) flowering (Research II). In 4th International Saffron Symposium. Oct. 22-25. Kashmir. India.
- 24- Tammaro, F. 1999. Saffron (*Crocus sativus* L.) In Italy. In: Negbi, M. (Ed). Saffron : (*Crocus sativus* L.). Harwood Academic publishers, Australia, pp.53-61.