

تأثیر عمق کاشت و وزن غده بر عملکرد و صفات وابسته به عملکرد *Bunium persicum* (Boiss.) B. Fedtsch.

سمیه بهادر^{۱*}، عبدالکریم نگاری^۲ و مجید عباسپور^۳

*- نویسنده مسئول، کارشناس تولید و بهره‌برداری گیاهان دارویی و معطر، مرکز آموزش جهاد کشاورزی استان خراسان رضوی

پست الکترونیک: s.bahador63@gmail.com

۲- کارشناس، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی

۳- دانشیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی

تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۸۸

تاریخ اصلاح نهایی: خرداد ۱۳۸۸

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۸۷

چکیده

Bunium persicum (Boiss.) B. Fedtsch. که در فارسی زیره کوهی یا زیره سیاه نامیده می‌شود، گیاهیست معطر، که به‌طور وحشی در بیشتر مناطق ایران پراکنش دارد. از زیره سیاه در صنایع داروسازی، غذایی، آرایشی، بهداشتی و نوشابه‌سازی استفاده می‌شود و همچنین یکی از گیاهان معروف طب سنتی به حساب می‌آید. بررسیهای انجام شده نشان می‌دهد که توانایی خوبی برای تولید زراعی این گیاه ارزشمند در ایران وجود دارد و جهت بهبود تولید این گیاه، مطالعه و شناخت عوامل مؤثر بر عملکرد کمی و کیفی گیاه امری ضروریست. در این تحقیق به منظور بررسی اثر وزن غده و عمق کاشت روی صفات زراعی زیره سیاه، آزمایشی براساس طرح پایه بلوکهای کاملاً تصادفی در قالب فاکتوریل با سه تکرار اجرا شد. فاکتور عمق کاشت در ۵ سطح شامل ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ سانتی‌متر بود و فاکتور وزن غده در ۳ سطح ≥ 2 ، ۴-۲ و ۶-۴ گرم در نظر گرفته شد و در سال ۱۳۸۵ در مزرعه تحقیقاتی مرکز آموزش جهاد کشاورزی استان خراسان رضوی اجرا شد. عمق کاشت بر درصد سبزشدن غده‌ها، ارتفاع، تعداد چتر در بوته، عملکرد بوته و وزن هزاردانه تأثیر بسیار معنی‌داری ($\alpha \geq 0.99$) داشت. فاکتور وزن غده بجز در مورد صفت ارتفاع روی سایر صفات اثر معنی‌داری نداشت. اثر متقابل دو فاکتور عمق کاشت و وزن غده در مورد صفات ارتفاع، تعداد چترک در چتر و عملکرد بذر اثر بسیار معنی‌داری ($\alpha \geq 0.99$) داشت. بیشترین عملکرد بذر در بوته مربوط به عمق ۱۰ سانتی‌متر و کمترین عملکرد مربوط به عمق ۲۵ سانتی‌متر بود. بیشترین وزن هزاردانه و کمترین وزن هزاردانه نیز مربوط به همین سطوح تیمارها بود. بنابراین توصیه می‌شود برای انتقال غده از خزانه به زمین اصلی، از غده‌های با وزن بالای ۲ گرم استفاده شود و در عمق ۱۰ سانتی‌متر کشت شود.

واژه‌های کلیدی: زیره سیاه، *Bunium persicum* (Boiss.) B. Fedtsch. عمق کاشت، وزن غده.

مقدمه

دارای خواصی همچون مدر، اشتهاآور، ضد تشنج، مقوی معده، افزایش دهنده شیر مادران و مسهل بوده و به‌عنوان دارو در دامپزشکی برای رفع قولنج‌ها، اسپاسم‌های معده و

زیره سیاه (*Bunium persicum*) از خانواده چتریان (Apiaceae) گیاهی چندساله و غده‌دار است. این گیاه

شده است (خسروی، ۱۳۷۲). در دوره رشدونمو زیره سیاه دمای بیش از ۲۵ درجه سانتی‌گراد مناسب نیست و در دوره خواب اندامهای زیرزمینی تا دمای ۲۵- درجه سانتی‌گراد را برای مدت معینی تحمل می‌کند. معمولاً در رویشگاههای زیره سیاه در زمان کاهش زیاد دمای محیط، برف زمین را پوشانیده و سبب حفاظت اندامهای زیرزمینی می‌شود. این گیاه برای رفع نیاز سرمایی خود به دمای انجماد نیاز دارد ولی پس از سبز شدن در صورت ریزش برف و وقوع یخبندان صدمه می‌بیند، در حالی که ریزش باران در زمان گلدهی روی عملکرد آن تأثیر مثبت دارد (خسروی، ۱۳۷۲). یکی از مسائل مهم جهت بررسی زراعت زیره سیاه چندساله بودن این گیاه و تولید محصول پس از ۲ یا ۳ سال است. وزن غده و عمق کاشت از جمله عواملی هستند که عملکرد و اجزای عملکرد را تحت تأثیر قرار می‌دهند و تأثیر اقتصادی بسزایی در تولید زراعی آن دارند. غده‌های بزرگتر (قطر بیشتر از ۵/۵ سانتی‌متر) به‌طور معنی‌داری اندازه چتر بزرگتر، تعداد شاخه‌های اولیه و تعداد دانه در چتر و چترک بیشتری نسبت به غده‌های کوچکتر (قطر کمتر از ۴/۵ سانتی‌متر) دارند و تولید دانه مربوط به غده‌های بزرگتر ۳۲/۹٪ بیشتر از غده‌های کوچکتر است. وزن غده‌ها و ارتفاع، همبستگی معنی‌داری با عملکرد دانه دارند و به ازاء هر گرم افزایش وزن غده، ۰/۱۷ گرم و به ازاء هر سانتی‌متر افزایش ارتفاع، ۰/۴۷ گرم افزایش عملکرد دانه بدست آمده است (خسروی، ۱۳۷۲). وزن غده زیره سیاه بر شروع مرحله زایشی و عملکرد مؤثر بوده و غده‌های با وزن ۰/۵ و ۰/۱ گرم توان رویشی کمتری پس از جابجایی داشتند. غده‌های با وزن بیشتر از ۱ گرم توان سبز شدن آنها بیش از ۹۳٪ بود و بیش از ۹۰٪ غده‌های سبز شده وارد مرحله

کم‌شدن مقدار شیر دامها مانند گاو معرفی شده است (زرگری، ۱۳۶۹؛ میرحیدر، ۱۳۷۵). از مهمترین ترکیبهای اسانس آن پارا-سیمن، گاما-ترپینن، آلفا-پینن، بتا-پینن و آلفا-ترپینن است (خسروی، ۱۳۷۲). این گیاه چون در مناطق کوهستانی و صعب‌العبور رشد می‌کند، جمع‌آوری و بهره‌برداری از آن کاری مشکل و طاقت‌فرسا می‌باشد. در سالهای اخیر تحقیقاتی در زمینه کشت و اهلی کردن آن انجام شده و امکان کشت این گیاه به‌عنوان یک گیاه زراعی جدید وجود دارد. به‌طوری که گزارش شده در شرایط زراعی تولید آن به ۴ برابر افزایش یافته است (خسروی، ۱۳۷۲). در صورت تولید زراعی امکان استفاده صنعتی و صادرات آن امکان‌پذیر خواهد شد. با توجه به بررسیهای مقدماتی بایستی شرایط به‌زراعی و به‌نژادی این گیاه ارزشمند مورد مطالعه قرار گیرد تا حداکثر محصول با بهترین کیفیت بدست آید.

زیره سیاه به‌وسیله بذر تکثیر می‌شود و برای جوانه‌زنی به یک دوره سرمای زمستانه نیاز دارد. پس از گذشت این دوره در شروع فصل بهار جوانه می‌زند. سال اول فقط برگهای لپه‌ای ظاهر می‌شوند و ریشه گیاه پس از رشد به غده زیرزمینی تبدیل می‌شود و در سرمای زمستان به‌صورت خواب در زیر خاک قرار می‌گیرد و با شروع فصل رویش شروع به رشد می‌کند و ضمن تشکیل اندامهای هوایی به حجم آن افزوده می‌شود و در سال سوم از نیمه اردیبهشت تا اواسط خردادماه وارد مرحله زایشی شده و برای ۸ سال دارای بازده اقتصادی است که بر حسب شرایط آب‌وهوایی متغیر است (امیدبیگی، ۱۳۷۶). رشد و نمو زیره سیاه در طول سال به سه مرحله مشخص شامل خواب، رشد در داخل خاک و رشد در بیرون خاک تقسیم می‌شود. این مراحل با دوره بارندگی منطقه سازگار

شناخت تأثیر وزن غده و عمق کاشت بر صفات زراعی زیره سیاه بوده است.

مواد و روشها

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی مرکز آموزش جهاد کشاورزی استان خراسان رضوی اجرا شد. این مزرعه واقع در شهر مشهد با طول جغرافیایی ۵۶ درجه و ۳۸ دقیقه شمالی، عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۶ دقیقه شرقی و ارتفاع ۹۸۵ متر از سطح دریا می باشد. متوسط بارندگی سالیانه آن حدود ۲۸۲/۳۸ میلی متر، حداکثر بارندگی ۴۲۷ میلی متر و دوره خشکی آن ۲۰۲ روز است. برای انجام این تحقیق از طرح فاکتوریل براساس طرح پایه بلوکهای کاملاً تصادفی با ۳ تکرار و ۲ فاکتور استفاده شد. فاکتور اول؛ عمق کاشت در ۵ سطح (۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ سانتی متر) و فاکتور دوم؛ وزن غده در ۳ سطح (کمتر از ۲، ۴-۲ و ۶-۴ گرم) بود. غده‌های مورد آزمایش از محل مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی تهیه شد. منشأ غده‌ها جنگل خواجه کلات بود. پس از جداسازی غده‌های پوسیده، غده‌های سالم با وزنه‌های مشخص در پاکتهایی جداگانه قرار گرفتند و در تاریخ ۲۰ اسفند ۱۳۸۵ کشت شدند. طول هر کرت آزمایش ۲/۵ متر و عرض آن ۲ متر در نظر گرفته شد. هر کرت دارای ۵ خط به فاصله ۵۰ سانتی متر بود و روی هر خط ۱۰ غده به فاصله ۲۰ سانتی متر از یکدیگر کشت شدند. بنابراین تراکم کشت ۱۰۰۰۰۰ بوته در هکتار بدست آمد. فاصله بین بلوکها ۱ متر و بین کرتها ۰/۵ متر در نظر گرفته شد. پس از سبز شدن گیاه، عملیات داشت شامل آبیاری و وجین علفهای هرز به‌طور یکنواخت و هر ۱۰ روز یکبار در مورد تمام تیمارها اعمال شد. این تحقیق

زایشی شدند. گیاهان حاصل از غده‌های بزرگتر عمدتاً دارای ارتفاع بیشتری بودند و با افزایش اندازه غده به ۲-۱/۵ گرم، عملکرد تک بوته، عملکرد دانه، بیوماس کل و بیوماس دانه افزایش یافت (خسروی و رحیمیان، ۱۳۸۴). فراوانی و رحیمیان (۱۳۷۹) گزارش کردند که با زیاد شدن وزن غده از ۲ گرم به بالا ارتفاع بوته و تعداد چتر و چترک در بوته افزایش یافته است و در نتیجه عملکرد و عملکرد بیولوژیکی در برداشت سال دوم افزایش یافته است. همچنین وزنه‌های مختلف پیاز تأثیر زیادی بر تعداد گل‌های زعفران داشته و با افزایش وزن پیازها بر تعداد گلها افزوده شده است. البته افزایش وزن پیاز تا یک حد معین میزان باروری و گل‌آوری زعفران را تحت تأثیر قرار داده و بیش از این حد سبب کاهش تعداد گل در بوته شده است (لطیفی و مشایخی، ۱۳۷۶). پیازهای ۲ گرمی زعفران توان گل‌آوری نداشته و برای پیازهای تا ۰/۸ گرم این توان محدود است، در صورتی که تعداد گل پیازهای بیش از ۱۰ گرم افزایش چشمگیر داشته است (صادقی، ۱۳۷۳). علاوه بر این، رمضانی (۱۳۷۹) گزارش داده که درصد گل‌آوری و تعداد گل برای پیازهای از ۹ گرم به بالا افزایش چشمگیری می‌یابد، به‌طوری که پیازهای ۱۵ گرم اکثراً ۲، ۳ یا ۴ و حتی ۵ گل بعمل می‌آورند و در همان سال اول تا ۷ کیلو در هکتار زعفران تولید می‌کنند. در رابطه با تأثیر عمق کاشت، در حال حاضر تحقیقی در ایران انجام نشده و در این مورد فقط خسروی (۱۳۷۲) در پایان‌نامه خود آورده که تغییر عمق از ۵ سانتی متر به ۱۰ سانتی متر باعث افزایش ارتفاع و تعداد شاخه‌های اولیه شده و افزایش عمق به بیش از ۱۲/۵ سانتی متر سبب کاهش معنی‌داری در صفات مختلف مربوط به عملکرد شده است. هدف از این پژوهش

سانتی‌متر) و کمترین ارتفاع (۳۵/۱۱ سانتی‌متر) نیز به ترتیب مربوط به همین سطوح تیمار (عمق ۱۰ و ۲۵ سانتی‌متر) بود. بیشترین درصد سبز شدن (۵۲/۴۱ درصد) و کمترین درصد سبز شدن (۱۴/۶۳ درصد) به ترتیب مربوط به عمقهای ۵ و ۲۵ سانتی‌متر بود. عمق کاشت ۵ سانتی‌متر، بیشترین تعداد چتر در بوته (۱۲/۰۳ عدد) و عمق کاشت ۲۵ سانتی‌متر کمترین تعداد چتر در بوته (۴/۵ عدد) را داشت. بیشترین تعداد چترک در چتر (۱۵/۱۴ عدد) و کمترین تعداد چترک در چتر (۱۳/۸۵ عدد) به ترتیب مربوط به عمقهای ۱۵ و ۲۰ سانتی‌متر بود (جدول ۲).

مقایسه میانگینهای مربوط به وزن غده در سطح ۵ درصد انجام شد. در مورد عملکرد نیز سه سطح این فاکتور در یک کلاس قرار گرفتند ولی غده‌های با وزن ۲-۴ و ۶-۸ گرم با مقادیر ۳/۱۴ و ۲/۴۷ گرم در بوته به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد را داشتند. مقایسه میانگینهای مربوط به درصد سبز شدن نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین وزن کمتر از ۲ گرم و ۶-۸ گرم بود و غده‌های با وزن ۶-۸ گرم بیشترین درصد سبز شدن (۴۰ درصد) و غده‌های با وزن کمتر از ۲ گرم کمترین درصد سبز شدن (۲۴/۶۳ درصد) را داشتند. در مورد ارتفاع بین وزنه‌های کمتر از ۲ گرم با ۲-۴ گرم اختلاف معنی‌داری مشاهده شد و حداکثر ارتفاع (۵۵/۲۱ سانتی‌متر) و حداقل ارتفاع (۵۰/۵۲ سانتی‌متر) به ترتیب مربوط به وزنه‌های کمتر از ۲ گرم و ۲-۴ گرم بود. در مورد صفت وزن هزاردانه، تعداد چتر در بوته و تعداد چترک در چتر اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. ولی بیشترین وزن هزاردانه و کمترین وزن هزاردانه مربوط به غده‌های با وزن کمتر از ۲ گرم و ۲-۴ گرم بود (جدول ۳).

فقط برای یک فصل رشد طراحی شد و پس از برداشت بذر گیاهان، غده‌ها به مزرعه اصلی انتقال یافتند. جهت نمونه‌برداری، تعداد ۵ بوته در هر تیمار نشان‌گذاری شد. صفات درصد سبز شدن غده‌ها، تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در چتر، وزن هزاردانه و عملکرد اندازه‌گیری و مورد ارزیابی قرار گرفتند. بوته‌ها از فاصله ۵ سانتی‌متری از سطح خاک قطع شدند و در کیسه‌های پارچه‌ای قرار گرفتند و در جریان هوای آزاد خشک شدند. پس از خشک شدن بوته‌ها، بذرها به وسیله دست از چترکها جدا شدند.

داده‌های حاصل با نرم‌افزار آماری SAS آنالیز و مقایسه میانگینها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد و شکلها به وسیله نرم‌افزار Excel رسم شدند.

نتایج

آنالیز داده‌ها نشان داد که عمق کاشت اثر معنی‌داری ($\alpha \geq 99\%$) بر عملکرد بذر در بوته دارد ولی در این آزمایش فاکتور وزن غده اثر معنی‌داری روی این صفت نداشت (جدول ۱). اثر عمق کاشت برای صفات درصد سبز شدن، ارتفاع بوته، تعداد چتر در بوته و وزن هزاردانه ($\alpha \geq 99\%$) معنی‌دار شد ولی برای صفت تعداد چترک در چتر اثر معنی‌داری مشاهده نشد. اثر وزن غده بر ارتفاع بوته معنی‌دار ($\alpha \geq 95\%$) بود (جدول ۱).

مقایسه میانگینهای سطوح مختلف دو فاکتور با آزمون دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. غده‌های کشت شده در اعماق ۱۰ و ۲۵ سانتی‌متر به ترتیب بیشترین عملکرد (۳/۵۵ گرم در بوته) و کمترین عملکرد (۱/۴۴ گرم در بوته) را داشتند. حداکثر وزن هزاردانه (۱/۷۲ گرم) و حداقل وزن هزاردانه (۱/۰۴۲ گرم)، بیشترین ارتفاع (۵۹/۴۲

بنابراین اثر متقابل بین ۲ فاکتور برای صفات عملکرد، ارتفاع و تعداد چترک در چتر معنی دار ($\alpha \geq 0.99$) بود (جدول ۱). مقایسه میانگینهای اثر متقابل بین دو فاکتور عمق کاشت و وزن غده با استفاده از آزمون دانکن و در سطح ۵ درصد انجام شد (جدول ۴). عملکرد زیره سیاه تحت تأثیر اثر متقابل هر دو فاکتور قرار گرفت. بیشترین عملکرد بذر ($4/51$ گرم در بوته) مربوط به عمق کاشت ۱۰ سانتی متر و غده‌های با وزن ۲-۴ گرم بود و کمترین عملکرد بذر ($0/58$ گرم در بوته) مربوط به عمق کاشت ۲۵ سانتی متر و غده‌های با وزن کمتر از ۲ گرم بود (جدول ۴ و شکل ۱). مقایسه میانگینهای اثر متقابل دو فاکتور در مورد صفت درصد سبز شدن غده معنی دار شد و غده‌های با وزن ۲-۴ و ۴-۶ گرم و کشت شده در عمق کاشت ۵ سانتی متر بیشترین درصد سبز شدن را داشتند (جدول ۴ و شکل ۲). میانگینهای ارتفاع بوته نیز تحت تأثیر اثر متقابل هر دو فاکتور قرار گرفت. مقایسه میانگینهای این صفت نشان داد که غده‌های دارای وزن کمتر از ۲ گرم و کشت شده در عمق ۵ سانتی متر بیشترین ارتفاع بوته (66 سانتی متر) و غده‌های با وزن ۲-۴ گرم و کشت شده در عمق ۲۵ سانتی متر، کمترین ارتفاع بوته (31 سانتی متر) را دارند (جدول ۲ و شکل ۳). مقایسه میانگینهای اثر متقابل دو فاکتور در مورد صفت تعداد چتر در بوته معنی دار بود و بیشترین تعداد چتر در بوته مربوط به عمق ۵ سانتی متر و وزن غده ۲-۴ گرم بود و کمترین تعداد چتر در بوته مربوط به عمق ۲۵ سانتی متر و وزن غده کمتر از ۲ گرم بود (جدول ۴ و شکل ۴). اثر متقابل دو فاکتور عمق کاشت و وزن غده

بر میانگینهای وزن هزاردانه تأثیر معنی داری داشت، به طوری که بیشترین وزن هزاردانه ($1/77$ گرم) مربوط به غده‌های با وزن زیر ۲ گرم و کشت شده در عمق ۱۰ سانتی متر بود و کمترین وزن هزاردانه ($1/27$ گرم) مربوط به غده‌های با وزن ۲-۴ گرم و کشت شده در عمق ۲۵ سانتی متر بود (جدول ۴ و شکل ۵). مقایسه میانگینهای اثر متقابل اندازه غده و عمق کاشت در مورد صفت تعداد چترک در چتر نیز معنی دار بود و بیشترین تعداد چترک در چتر (17 عدد) و کمترین تعداد چترک در چتر ($11/7$ عدد) به ترتیب مربوط به تیمار عمق کاشت ۲۵ سانتی متر و وزن غده ۶-۴ گرم و تیمار عمق ۵ سانتی متر و غده‌های با وزن ۶-۴ گرم بود (جدول ۴ و شکل ۶).

همبستگی بین عمق کاشت با کلیه اجزاء عملکرد معنی دار ($\alpha \geq 0.99$) و منفی است و با افزایش عمق کاشت از اجزاء عملکرد کاسته شده و در نهایت عملکرد کاهش یافته است (جدول ۵). رابطه همبستگی بین وزن غده و اجزاء عملکرد فقط در مورد صفت درصد سبز شدن معنی دار ($\alpha \geq 0.95$) و مثبت بود و با افزایش وزن غده درصد سبز شدن غده بیشتر شد. به طور کلی عملکرد بذر در بوته با افزایش ارتفاع گیاه و تعداد چتر در بوته همبستگی معنی داری ($\alpha \geq 0.99$) داشت و افزایش ارتفاع و تعداد چتر در بوته باعث بالا رفتن عملکرد شد. همبستگی تعداد چترک در چتر با عملکرد معنی دار ($\alpha \geq 0.95$) بود و اثر آن از دو فاکتور قبلی کمتر بود و با افزایش تعداد چترک در چتر عملکرد گیاه افزایش یافت (جدول ۵).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات مختلف زیره سیاه (*Bunium persicum*)

تحت تأثیر عمق کاشت و وزن غده

میانگین مربعات						درجه آزادی	منابع تغییرات
تعداد چترک در چتر	تعداد چتر در بوته	ارتفاع	درصد سبز شدن	وزن هزاردانه	عملکرد		
۰/۶۲ ns	۲/۱۴ ns	۷۹/۰۷ ns	۶۷/۲۵ ns	۰/۰۵ ns	۰/۰۹ ns	۲	تکرار
۴/۴۳ ns	۷۷/۹۱**	۹۶۴/۸۷**	۱۸۳۶/۷۵**	۰/۱۱**	۷/۴۴**	۴	فاکتور عمق کاشت
۳/۲۱ ns	۱۱/۸۵ ns	۹۳/۶۷*	۸۹۷/۶۱ ns	۰/۰۶ ns	۱/۶۶ ns	۲	فاکتور وزن غده
۶/۴۸**	۹/۱۳ ns	۹۶/۵۶**	۷۷/۷۳ ns	۰/۰۱۵ ns	۳/۵۰**	۸	اثر متقابل دو فاکتور
۱/۹۱۴	۷/۲۸	۲۹/۱۱۲	۳۰/۸۳	۰/۰۲	۰/۷۲	۲۸	اشتباه

ns: عدم وجود اختلاف معنی دار * : معنی دار در سطح ۵ درصد ** : معنی دار در سطح ۱ درصد

جدول ۲- مقایسه میانگین سطوح مختلف عمق کاشت بر صفات زیره سیاه با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن ($\alpha=0.05$)

عمق کاشت (cm)	عملکرد تک بوته (gr)	وزن هزاردانه (gr)	درصد سبز شدن	ارتفاع (cm)	تعداد چتر در بوته	تعداد چترک در چتر
۵	۳/۴۰ a	۱/۶۵ a	۵۲/۴۱ a	۵۸/۷۷ a	۱۲/۰۳ a	۱۳/۸۵ ab
۱۰	۳/۵۵ a	۱/۷۲ a	۳۱/۸۴ b c	۵۹/۴۲ a	۱۱/۱ ab	۱۵/۰۸ a
۱۵	۳/۳۷ a	۱/۵۹ a	۳۹/۷۳ ab	۵۴/۹۳ a	۱۰/۱۷ ab	۱۵/۱۴ a
۲۰	۲/۳۵ b	۱/۵۷ ab	۲۵/۵۴ b c	۵۸/۵۷ a	۸/۹۴ b	۱۳/۶۲ b
۲۵	۱/۴۴ c	۱/۴۲ b	۱۴/۶۳ c	۳۵/۱۱ b	۴/۵ c	۱۴/۶۶ ab

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار است.

جدول ۳- مقایسه میانگین سطوح مختلف اثر وزن غده بر صفات زیره سیاه با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن ($\alpha=0.05$)

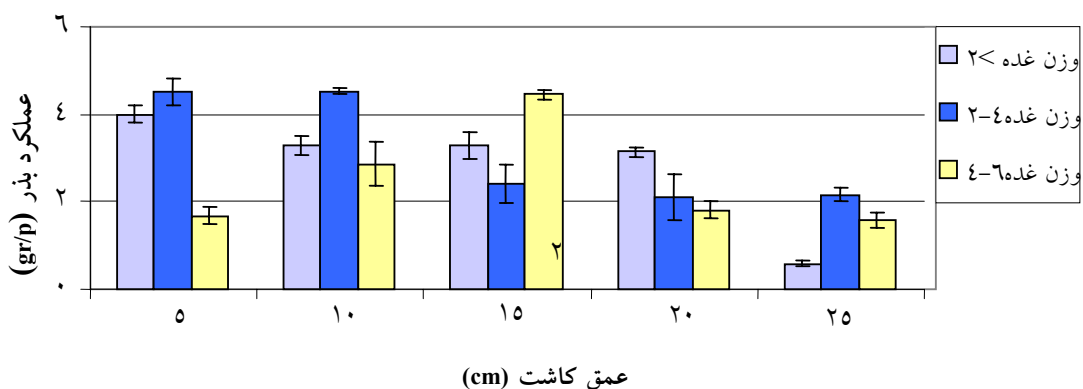
وزن غده (gr)	عملکرد تک بوته (gr)	وزن هزاردانه (gr)	درصد سبز شدن	ارتفاع (cm)	تعداد چتر در بوته	تعداد چترک در چتر
۲۵	۲/۸۷ a	۱/۶۶ a	۲۴/۶۳ b	۵۵/۲۱ a	۱۰/۳۵ a	۱۴/۲۹ a
۲-۴	۳/۱۴ a	۱/۵۵ a	۳۳/۸۶ ab	۵۰/۵۲ b	۸/۶۶ a	۱۴/۱۲ a
۴-۶	۲/۴۷ a	۱/۵۶ a	۴۰ a	۵۴/۳۵ ab	۹/۰۳ a	۱۴/۶۶ a

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار است.

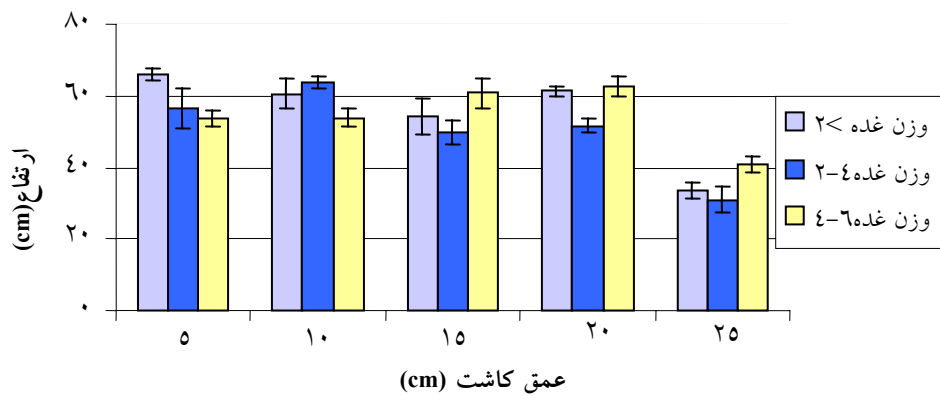
جدول ۴- مقایسه میانگینهای اثر متقابل دو فاکتور عمق کاشت و وزن غده بر صفات مختلف زیره سیاه ($\alpha=0.05$)

وزن هزاردانه (gr)	عملکرد (gr/p)	تعداد چترک در چتر	تعداد چتر در بوته	ارتفاع (cm)	درصد سبز شدن	تیمار
۱/۷۰ ab	۴/۰۱ abc	۱۴/۸۰ abc	۱۲/۴۷ ab	۶۶a	۴۰/۵۷ abc	d۱w۱
۱/۶۰ ab	۴/۴۸ a	۱۴/۹۸ abc	۱۴/۴۲ a	۵۶/۵۵ abcd	۵۸/۳۳ a	۲w۱d
۱/۶۵ab	۱/۶۸ def	۱۱/۷۸ d	۹/۲۱ abcd	۵۳/۷۸ bcd	۵۸/۳۳ a	۳w۱d
۱/۷۷ a	۳/۲۹ abcd	۱۴/۰۴ bcd	۱۱/۷۱ abc	۶۰/۵۵ abc	۲۶/۰۸ abcd	۱w۲d
۱/۷۰ ab	۴/۵۱ a	۱۵/۲۰ abc	۱۰/۷۱ abc	۶۳/۸۴ ab	۳۶/۱۱ abcd	۲w۲d
۱/۷۱ a	۲/۸۶ bcde	۱۶ ab	۱۰/۸۹ abc	۵۳/۸۹ bcd	۳۳/۳۳ abcd	۳w۲d
۱/۷۰ ab	۳/۲۷ abcd	۱۴/۷۵ abc	۱۲/۰۷ abc	۵۴/۴۰ bcd	۲۷/۵۳ abcd	۱w۳d
۱/۵۹ ab	۲/۴۰ cde	۱۴/۴۷ abc	۷/۹۰ bcde	۴۹/۶۳ de	۴۱/۶۶ abc	۲w۳d
۱/۵۰ abc	۴/۴۶ ab	۱۶/۲۲ ab	۱۰/۵۵ abc	۶۰/۷۸ abc	۵۰ ab	۳w۳d
۱/۵۸ ab	۳/۱۴ abcde	۱۳/۸۷ bcd	۱۰/۵۳ abc	۶۱/۴۷ abc	۲۳/۱۸ bcd	۱w۴d
۱/۶۰ ab	۲/۰۹ def	۱۳ dc	۶/۸۰ cde	۵۱/۵۸ dc	۲۰/۱۱ bcd	۲w۴d
۱/۵۳ abc	۱/۸۲ def	۱۴ bcd	۹/۵۰ abcd	۶۲/۶۷ ab	۳۳/۳۳ abcd	۳w۴d
۱/۶۰ ab	۰/۵۸ f	۱۴ bcd	۵ e	۳۳/۶۷ fg	۵/۷۹ d	۱w۵d
۱/۲۷ c	۲/۱۷ def	۱۳ cd	۳/۵۰ de	۳۱ g	۱۳/۱۱ dc	۲w۵d
۱/۴۱ cb	۱/۵۸ ef	۱۷ a	۵ de	۴۰/۶۷ ef	۲۵ abcd	۳w۵d

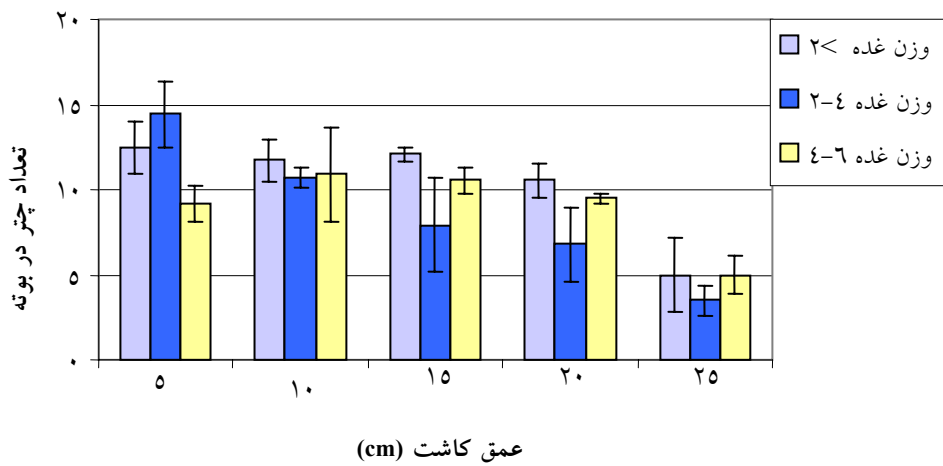
d_۱: عمق ۵ سانتی متر، d_۲: عمق ۱۰ سانتی متر، d_۳: عمق ۱۵ سانتی متر، d_۴: عمق ۲۰ سانتی متر، d_۵: عمق ۲۵ سانتی متر، W_۱: وزن کمتر از ۲ گرم، W_۲: وزن ۲-۴ گرم، W_۳: وزن ۴-۶ گرم، W_۴: وزن ۶-۸ گرم، W_۵: وزن ۸-۱۰ گرم



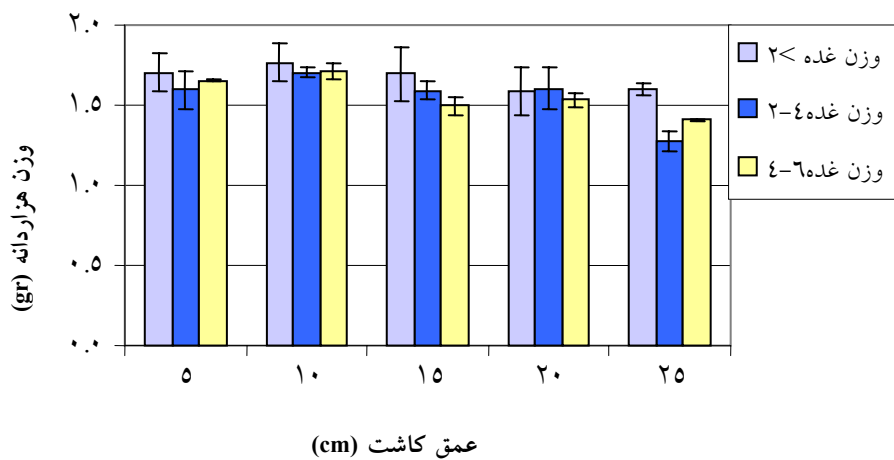
شکل ۱- تغییرات عملکرد تک بوته تحت تأثیر اثر متقابل فاکتورهای عمق کاشت و وزن غده



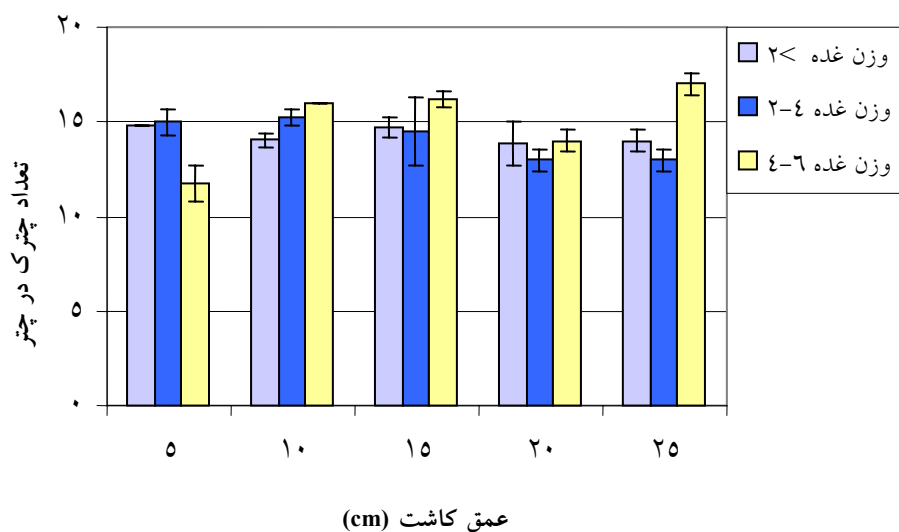
شکل ۳- تغییرات ارتفاع تحت تأثیر اثر متقابل فاکتورهای عمق کاشت و وزن غده



شکل ۴- تغییرات تعداد چتر در بوته تحت تأثیر اثر متقابل فاکتورهای عمق کاشت و وزن غده



شکل ۵- تغییرات وزن هزاردانه تحت تأثیر اثر متقابل فاکتورهای عمق کاشت و وزن غده



شکل ۶- تغییرات تعداد چترک در چتر تحت تأثیر اثر متقابل فاکتورهای عمق کاشت و وزن غده

بحث

دارند. در نتیجه تأخیر در سبز شدن غده‌ها در عمق‌های پایین‌تر، گیاهان دیرتر به گل و بذر رفتند و تأخیر در گلدهی و بذردهی باعث برخورد گیاهان با درجه حرارت‌های بالا شد و آنها قبل از کامل کردن رشد رویشی خود وارد مرحله زایشی و بذردهی شدند. از طرفی به دلیل کوتاه بودن مرحله بذردهی، گیاهان زمان لازم برای سنتز مواد اولیه جهت پر کردن بذر را نداشته و قبل از کامل شدن این مرحله وارد مرحله رسیدگی بذر شدند، در نتیجه وزن هزاردانه و عملکرد به شدت کاهش یافت. گیاهان کشت شده در عمق ۱۰ سانتی‌متر به لحاظ برخورداری از حداکثر ارتفاع، تعداد چتر و چترک و وزن هزاردانه عملکرد بیشتری نسبت به دیگر عمق‌ها داشتند که این نتایج با گزارش خسروی (۱۳۷۲) مطابقت دارد. افزایش وزن غده تا ۲-۴ گرم باعث افزایش عملکرد بذر شد ولی با افزایش وزن به ۴-۶ گرم عملکرد بذر کاهش یافت. احتمالاً علت این امر ورود غده‌ها به مرحله پیری باشد. فراوانی و رحیمیان (۱۳۷۹) گزارش کردند که

عمق کاشت، عملکرد و اجزاء عملکرد زیره سیاه را تحت تأثیر قرار داد. به طور کلی بین عمق‌های ۵، ۱۰ و ۱۵ سانتی‌متر در مورد صفات مختلف تفاوت معنی‌داری دیده نشد ولی با افزایش عمق از ۱۵ سانتی‌متر به ۲۰ سانتی‌متر و بالاتر، کاهش معنی‌داری در صفات مرتبط با عملکرد و عملکرد مشاهده شد. علاوه بر این بین فاکتور عمق کاشت با عملکرد و اجزاء عملکرد در سطح ۹۹ درصد همبستگی منفی معنی‌داری وجود داشت. با افزایش عمق کاشت، زمان خروج برگ‌های اولیه از زیر خاک و سبز شدن غده‌ها افزایش یافت و در نتیجه بیشترین و کمترین درصد سبز شدن به ترتیب در عمق‌های ۵ و ۲۵ سانتی‌متر مشاهده شد ولی در هر یک از سطوح عمق کاشت بیشترین درصد سبز شدن مربوط به غده‌های با وزن ۴-۶ گرم بود. دلیل این امر به احتمال زیاد این است که در عمق‌های زیاد غده‌های بزرگتر به دلیل برخورداری از ذخایر غذایی بیشتر قدرت سبز شدن بیشتری نسبت به غده‌های کوچکتر

منابع مورد استفاده

- افزایش وزن غده‌ها به بیش از ۲ گرم باعث افزایش تعداد چتر و چترک و ارتفاع بوته شده است و در سال دوم باعث افزایش عملکرد بذر و عملکرد بیولوژیکی شده است. همچنین خسروی (۱۳۷۲) ذکر کرد که غده‌های بزرگ باعث افزایش عملکرد و صفات وابسته به عملکرد شده است. نتایج تحقیق مشابه دیگری نشان داد که غده‌ها با وزن ۰/۵ و ۰/۱ گرم توان رویشی کمتری دارند و غده‌ها با وزن بیشتر از ۱ گرم توان سبز شدن و گلدهی بیشتر دارند (خسروی و رحیمیان، ۱۳۸۴). در نتایج تحقیق حاضر نیز مشاهده شد که غده‌های با وزن زیر ۲ گرم درصد سبز شدن کمتری نسبت به دو وزن دیگر دارند. از نتایج بدست آمده چنین استنباط می‌شود که عمقهای کشت ۱۵-۵ سانتی‌متر نسبت به عمقهای ۲۰ و ۲۵ سانتی‌متر بهتر است و برتری اجزای عملکرد در این عمقها باعث افزایش عملکرد شده است. بنابراین پیشنهاد می‌شود جهت کشت زیره سیاه، غده‌ها زودتر کشت شوند (اواخر شهریورماه تا اواخر مهرماه) تا هنگام جابجایی و انتقال کمتر صدمه دیده و مراحل طبیعی فنولوژیکی خود را طی کنند، چرا که در محلهای طبیعی حدود نیمه اسفندماه شروع به سبز شدن می‌کنند. براساس نتایج بدست آمده بهتر است غده‌ها در عمق ۱۰ سانتی‌متر کشت شوند. زیرا عمقهای کمتر از ۱۵ سانتی‌متر تأثیری روی عملکرد ندارند و در صورتی که وزن غده‌ها بیشتر از ۶ گرم باشد در عمق بین ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر قابل کشت می‌باشند.
- امیدبگی، ر.، ۱۳۷۶. رهیافتهای تولید و فراوری گیاهان دارویی. جلد دوم، طراحان نشر، تهران، ۴۲۴ صفحه.
- خسروی، م.، ۱۳۷۲. زیره سیاه گیاهشناسی، اکولوژی و بررسی امکان تولید زراعی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته زراعت، دانشگاه فردوسی مشهد.
- خسروی، م. و رحیمیان، ح.، ۱۳۸۴. مطالعه ارتباط وزن ریشه غده‌ای با شروع مرحله زایشی، عملکرد و اجزاء آن در زیره سیاه. مجله علوم و صنایع کشاورزی، ۱(۱۹): ۱۱۱-۱۱۸.
- رضانی، ا.، ۱۳۷۹. بررسی اثر وزن پیاز روی عملکرد زعفران در اقلیم نیشابور. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته علوم باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
- زرگری، ع.، ۱۳۶۹. گیاهان دارویی. جلد دوم، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، تهران، ۹۴۲ صفحه.
- صادقی، ب.، ۱۳۷۳. اثر وزن پیاز در گل‌آوری زعفران. خلاصه مقالات دومین گردهمایی زعفران و زراعت گیاهان دارویی، گناباد، ۱۷-۱۸ آبان: ۲۸.
- فراوانی، م. و رحیمیان، ح.، ۱۳۷۹. انتقال غده و تعیین تراکم گیاهی مطلوب زیره سیاه در مزرعه. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نبات ایران، مازندران، ۱۶-۱۳ شهریور، ۳۶۵-۳۶۴.
- لطیفی، ن. و مشایخی، ک.، ۱۳۷۶. بررسی اثر وزن پیاز بر گلدهی زعفران. مجله علوم و صنایع کشاورزی ایران، ۱(۲۸): ۹۷-۱۰۵.
- میرحیدر، ح.، ۱۳۷۵. کاربرد گیاهان در پیشگیری و درمان بیماریها. جلد ششم، دفتر نشر فرهنگ اسلامی، ۵۳۵ صفحه.

The effect of planting depth and corm weight on yield and agronomical characteristics of *Bunium persicum* (Boiss.) B. Fedtsch.

S. Bahador^{1*}, A.K. Negari² and M. Abbaspoor²

1*- Corresponding author, Training Organization of Agriculture of Khorasan, Iran, E-mail: s.bahador63@gmail.com

2- Agricultural and Natural Resources Research Center of Khorasan Razavi, Iran

Received: August 2008

Revised: June 2009

Accepted: June 2009

Abstract

Bunium persicum (Boiss.) B. Fedtsch. is a perennial and aromatic plant from Apiaceae family that distributes in most Iranian habitats. It is used in medicinal, food, cosmetic-hygienic and drinks industries, moreover it is used in traditional medicine. The investigations show, there are suitable conditions to produce this precious plant in Iran and for a better production some studies needs to be done. In order to investigate the effect of planting depth and corm weight on agronomical characteristics *Bunium persicum*, an experiment was conducted based on factorial design in randomized complete block with three replications. Depths of planting were in 5 levels (5, 10, 15, 20, 25cm) and the corm weights were in 3 levels (≤ 2 , 2-4, 4-6gr) in 2007 and the design was conducted in research farm of training organization of agriculture of Khorasan. The results showed, the effect of depth of planting on the emergence percent, height, the number of umbrella, the yield and the weight of thousand seeds in plant were very significant ($\alpha \geq 99\%$). The effect of corm weights was significant only on high plants. The interaction of two factors was significant in the high, the number of umbrella and yield characteristics. The most seed yield was related to 10 cm deep and the lowest to 25 cm depth. The highest weight of 1000 seeds and the lowest were related also to these levels (10 and 25 cm). As a result it is recommended in planting the corms of *Bunium persicum* the depth of planting must be about 10cm and the weight corm must be more than 2 gram.

Key words: *Bunium persicum* (Boiss.) B. Fedtsch., planting depth, weight corm.