

بسمه تعالی

وزارت جهاد کشاورزی
معاونت امور باغبانی

طرح توجیهی کشت گیاه دارویی زیره سیاه ایرانی در سطح یک هکتار



دفتر طرح ملی گیاهان دارویی

شهریور ۱۳۹۸

احمد رضا کمالیون و حسین زینلی

پیش گفتار:

بدون شک بشر امروزی در مسیر تغییر ساختار فردی و اجتماعی خود از زندگی سنتی به صنعتی، دچار مشکلات فراوان شده و طی کردن این مسیر توانسته برای بشر خسارت‌های فراوانی را به جای بگذارد و علی‌رغم ارتقای آسایش، آرامش انسان‌ها را متأثر نماید.

باید اذعان کرد در بین کشورهای دارای علوم و فنون فراگیر زندگی سالم و تمدن دیرینه ایران یکی از برجسته‌ترین تمدن‌های بشری را دارا می‌باشد که احترام به مدل زندگی سالم و استفاده از دانش طب در رشته‌های مختلف علوم وابسته به طب و بهره‌گیری از گیاهان دارویی و طب اخلاقی نمونه کاملی از فرهنگ و تمدن بشری را در خود جای داده است.

ایران رویشگاه اصلی بسیاری از گونه‌های گیاهان دارویی با ارزش است. این گونه‌ها در شرایط طبیعی و با بارندگی مختصر، مواد مؤثره نسبتاً بالایی تولید می‌کنند که با کشت اصولی آنها، این میزان قابل افزایش است و از این رهگذر، تولید، تبدیل و مصرف داخلی و صادرات گیاهان دارویی را در پی دارد. در حال حاضر، گیاهان دارویی در دنیا هم از لحاظ کشت و تولید و هم از لحاظ فرآوری و محصولات نهایی، رشد بسیار سریعی به خود گرفته است. مهمترین عامل در ترغیب به سرمایه‌گذاری و توجه ویژه به صنعت گیاهان دارویی، گرایش عمومی مردم به استفاده از گیاهان دارویی است. تأکید بر زندگی سالم، افزایش سن جمعیت، رشد مصرف مکمل‌های غذایی به خصوص در مورد بانوان، افزایش گرایش‌ها به سوی پیشگیری قبل از درمان، افزایش نگرانی‌ها در خصوص اثرات جانبی داروهای شیمیایی و افزایش ترجیح برای مصرف داروهای گیاهی و در نهایت رشد محبوبیت چند منظوره گیاهان، از جمله علت‌های افزایش گرایش به خرید و مصرف گیاهان دارویی است.

لذا با عنایت به اینکه گیاهان دارویی کشور جز در موارد بسیار محدود، کاملاً به صورت سنتی تولید می‌شوند و از استانداردهای جهانی در روش‌های جمع‌آوری، خشک کردن، نگهداری، حمل و نقل و بسته بندی فاصله بسیار دارد، لازم است یک حرکت ملی جهت انتقال دانش فنی در کلیه مراحل کاشت، داشت و برداشت، همچنین ورود و بومی سازی فناوری‌های لازم از مرحله کاشت تا مرحله فرآوری و بسته بندی اولیه انجام گیرد تا بتوان طبق استانداردهای جهانی سهمی را در بازارهای بین المللی کسب نمود.

همینطور نیاز صنعت داروسازی برای بدست آوردن حداکثر مواد مؤثره گیاهان به حدی است که امکان بدست آوردن آن در طبیعت غیرممکن است در نتیجه باید این گیاهان در مزارع بزرگ کشت شوند تا جوابگوی صنعت داروسازی و به تبع آن جوابگوی نیاز افراد به داروهای گیاهی شوند. تولید گیاهان دارویی در زمینه های، کشت، عصاره گیری، اسانس گیری، بسته بندی و داروسازی اشتغال‌زا بوده، و می‌تواند در جهت رفع بیکاری نقش موثری را ایفا کند. تولید گیاهان دارویی با توجه به مزایای زیادی که دارد می‌تواند بخش عمده ای از صادرات غیرنفتی را تشکیل دهد و منبع بزرگی برای درآمد ارزی کشور باشد.

مشخصات موضوعی طرح

معرفی گونه مورد کشت:

زیره سیاه ایرانی:

نام فارسی: زیره سیاه ایرانی (زیره سیاه کرمان، زیره پارسی یا زیره کوهی)

نام انگلیسی: Persian cumin

نام علمی: *Bunium persicum* یا *Carum persicum*

خانواده: Apiaceae

توصیف گیاه‌شناسی و فنولوژی:

زیره سیاه ایرانی گیاهی غیر چوبی، مرتعی و پایاست که دارای ریشه غده‌ای سیاه رنگ، ساقه تو خالی، برگ های سبز رنگ با بریدگی بسیار که به صورت نوار نخ ماندی درآمده‌اند. گل‌ها به رنگ سفید یا کرم رنگ که در انتهای ساقه‌های اصلی و فرعی به صورت چتر مرکب ظاهر می‌شوند. لقاح بصورت دگرگشتی و توسط حشرات صورت می‌گیرد. میوه به شکل فندقه دو قسمتی است و شماره کروموزومی آن $2n=14$ گزارش شده است. این گیاه دوره رویشی کوتاهی دارد به طوری که میوه‌هایش تا قبل از تابستان رسیده و سپس گیاه خشک می‌شود. میوه این گیاه بوی مطبوعی دارد که ناشی از وجود مونوترپن‌های اکسیژن‌دار اسانس در آنها می‌باشد. اسانس پس از ساخته شدن در حفره های مخصوص (از نوع شیزوژن) ذخیره می‌شود.

این جنس دارای ۱۴ گونه می‌باشد که فراوان‌ترین آن *B. persicum* است. بر اساس تحقیقات باستان‌شناسی در شهر سوخته زابل، مشخص شده است که مردم در پنج هزار سال پیش زیره سیاه را می‌شناختند. این گیاه در مناطق کوهستانی معتدل و خشک با ارتفاع ۱۸۰۰ تا ۳۳۰۰ متر، به طور طبیعی گسترش یافته است.

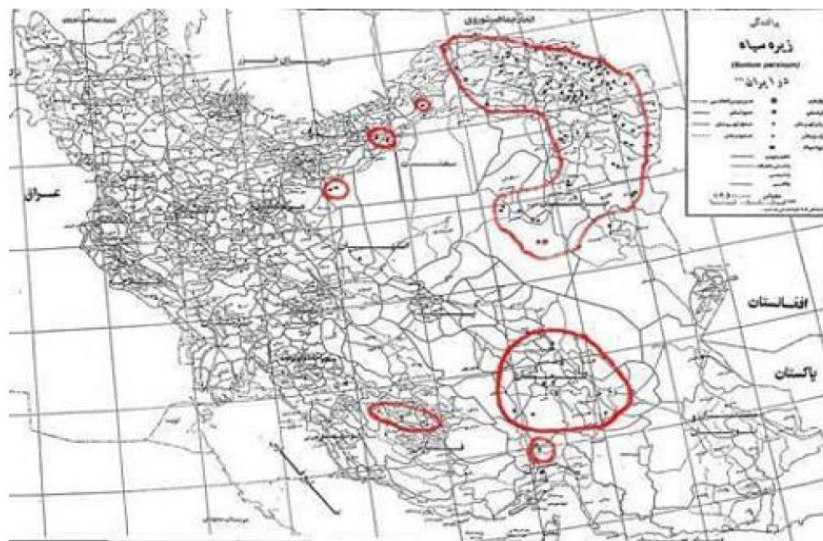
زیره سیاه ایرانی با بذر تکثیر می‌شود، به این صورت که بذرها پس از جوانه‌زنی رشد کرده و سپس ریشه‌ها به غده تبدیل می‌شوند. در سال اول گیاه فقط با ۲ برگ شاخک مانند خود را نشان می‌دهد. در سال دوم شکل ظاهری گیاه تغییر کرده و تقریباً به شکل شوید خود را ظاهر می‌کند. در سال سوم که آغاز ثمر دهی گیاه است، ساقه‌های گل دهنده گیاه تا ارتفاع ۶۰ سانتیمتری رشد کرده و بعد از تشکیل چترها، تولید دانه می‌کنند. مظفریان، ۱۳۷۵ از *Bunium persicum* به عنوان زیره سیاه کرمانی نام برده که غده زیر زمینی دارد و گیاهی چند ساله است. همچنین او *Carum carvy* را زیره سیاه اروپایی معرفی کرده که گیاهی علفی چند ساله با ریشه‌ای ضخیم، مخروطی و راست و نیاز آبی نسبتاً بالا می‌باشد و در چمنزارهای مرطوب البرز به صورت طبیعی یافت می‌شود. زیره سیاه اروپایی به صورت وسیعی در کشورهای اروپایی کشت شده و هلند از مهمترین صادرکنندگان آن است (امید بیگی، ۱۳۶۶).

جغرافیای پراکنش:

زیره سیاه پارسی بومی منطقه محدودی از غرب آسیا می‌باشد که مصارف دارویی و ادویه‌ای فراوانی دارد. با فراهم شدن امکان تولید زراعی آن در ایران و شناخت عوامل موثر در کشت و کارایی اقتصادی به نظر می‌رسد در آینده می‌تواند نقش مهمی در صادرات غیر نفتی ایفا کند.

این گیاه در مناطقی از کشورهای ایران، آسیای مرکزی، افغانستان، هند و پاکستان به صورت خودرو رویش دارد. رویشگاه‌های طبیعی آن در ایران، ارتفاعات فارس، کرمان، یزد، هرمزگان، خراسان، سمنان و تهران است (شکل-۱) ولی در استان‌های اصفهان، خراسان، فارس و سمنان به صورت زراعی کشت می‌شود (جدول-۱).

(شکل-۱) پراکنش رویشگاهی زیره پارسی در ایران



ماخذ: گزارش مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع

(جدول-۱) توزیع مکانی تولید کنندگان زیره سیاه ایرانی در سال ۱۳۹۷

ردیف	نام استان	سطح زیر کشت (هکتار)	تولید (تن)
۱	خراسان شمالی	۱۴	۰
۲	خراسان جنوبی	۱۲	۱,۱
۳	فارس	۵	۱,۲۶
۴	خراسان رضوی	۲,۸	۰,۸
۵	سمنان	۲	۱,۴
۶	لرستان	۱,۷	۰,۵
۷	اصفهان	۱	۰,۵
۸	هرمزگان	۰,۶۵	۰
جمع		۳۹,۱۵	۵,۵۶

ماخذ: آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی

نیازهای اکولوژیک:

این گیاه طالب مکان‌های سایه آفتاب است و بیشتر در زیر سایه گیاهان و در شیب‌های تند و کمتر آفتاب‌گیر مشاهده می‌شود. در هر نوع خاکی اعم از رسی و شنی می‌تواند کشت شود، اما خاک‌های سبک شنی تا شنی لومی و عمیق را ترجیح می‌دهد و بیشتر در خاک‌هایی با pH اسیدی تا خنثی (۴/۵ تا ۸/۳) دیده می‌شود (فراوانی، ۱۳۹۵). شوری خاک (EC) در رویشگاه‌های طبیعی، بیش از ۰/۹ میلی‌موس گزارش نشده. همچنین ماده آلی خاک‌های رویشگاهی، بین ۱/۵ تا ۲/۲ درصد بوده است. بنابراین محل پرورش این گیاه از نظر املاح خاک و درصد ماده آلی باید در حد مطلوبی باشد. (عسگرزاده و همکاران، ۱۳۸۷).

زیره سیاه ایرانی در ارتفاعات کرمان با شرایط دمایی حداقل مطلق ۱۴- و حداکثر ۴۰+ درجه سانتیگراد که نمایانگر آب و هوای نیمه بیابانی می‌باشد، با بارش متوسط ۱۸۵ میلیمتر و پراکنش آبان تا اردیبهشت ماه، به صورت طبیعی می‌روید. در این مناطق اغلب بارش به صورت باران بوده و برف به ندرت می‌بارد. (کالیراد، ۱۳۷۸).

این گونه نیاز آبی پایینی داشته و بارندگی فصلی در ارتفاعات و نقاط سردسیر کافی می‌باشد و دردشت و نقاط گرمتر و کم باران، ۲-۳ آبیاری در طی مراحل اوج گلدهی، میوه دهی و شکل‌گیری دانه موجب افزایش عملکرد می‌گردد (خسروی و رحیمیان مشهدی ۱۳۸۴). این در حالی است که میزان آب مورد نیاز زیره سیاه اروپایی بین ۱۱۵۰۰ تا ۱۲۵۰۰ متر مکعب گزارش شده است (Abdelgawad, ۲۰۰۶).

تاریخ، فواصل و روش‌های کاشت:

این گیاه بوسیله بذر تکثیر و پس از پشت سر گذاشتن سرمای زمستان در شروع فصل بهار جوانه می‌زند. در سال اول فقط برگ‌های لپه‌ای تولید شده و ریشه به غده زیر زمینی تبدیل می‌گردد. این غده عامل رویش گیاه در سال‌های بعد می‌باشد، بدین شکل که از تابستان تا اواخر زمستان به خواب رفته و با نزدیکی بهار رشد مجدد آغاز و به حجم غده افزوده می‌گردد. این عمل در سال‌های بعد نیز تکرار شده و مرتباً حجم غده افزایش می‌یابد. گیاه در سال سوم زمانی که اندوخته غذایی غده‌ها حداقل دو گرم شده، از نیمه اردیبهشت تا اواسط خرداد ماه وارد مرحله زایشی شده و گل تشکیل می‌دهد. این گیاه در شرایط آب و هوایی ایران تا

سال سوم به گل نرفته و دانه تولید نمی‌کند. بنابراین به جهت افزایش بهره‌وری از منابع، می‌توان اقدام به کشت گیاهان همراه همانند زعفران و نخود نمود (فراوانی و بهشتی ۱۳۸۲).

همچنین می‌توان بذور را در خزانه کشت نمود و در سال سوم در فاصله بین ماه‌های شهریور تا آبان غده‌های آنرا از خزانه به زمین اصلی انتقال داد. از مزایای این کار، کاهش میزان مصرف بذر، آب آبیاری، رعایت دقیق تراکم کشت و کوتاه کردن مدت بهره‌برداری از زمین می‌باشد (عسگرزاده، ۱۳۹۷).

بهترین میزان بذر زیره سیاه به منظور تولید غده‌های یکساله و دو ساله بترتیب ۱۰۰ و ۶۰ کیلو گرم در هکتار می‌باشد چرا که بیشترین عملکرد غده در واحد سطح به همراه قطر و وزن بالا و مناسب در مقادیر فوق بدست آمد (فراوانی و رحیمیان مشهدی، ۱۳۷۶). در تحقیق دیگر بهترین تاریخ کاشت را در شرایط آب و هوای مشهد از نظر تعداد بوته سبز شده کشت پائیزه و روش کاشت نواری را مناسب‌ترین روش معرفی کردند (خسروی، ۱۳۷۲).

میزان بذر لازم برای کشت مستقیم ۱ هکتار زیره سیاه، ۷٫۵ کیلوگرم می‌باشد ولی این روش به هیچ عنوان توصیه نمی‌شود. چنانچه بذرها در خزانه کشت شوند، ۳ کیلوگرم بذر لازم است تا در سال سوم به ۱۰۰ هزار غده لازم برای کشت در ۱ هکتار دسترسی داشته باشیم. بنابر این تراکم ۱۰ بوته در متر مربع و فاصله ۳۰ در ۳۰ مطلوب می‌باشد (عسگرزاده، ۱۳۹۷).

در منطقه کرمان به دلیل کاهش مدت داشت و افزایش عملکرد بذر، مناسب‌ترین تاریخ کاشت ۱۵ بهمن و در منطقه سیرچ، ۱۵ اسفند معرفی شده. در همین تحقیق کاشت غده نسبت به بذر دارای ارجحیت گزارش شده است (کالیراد، ۱۳۷۸).

مراقبت و نگهداری:

در صورت عدم بارندگی مؤثر، ۲ دوره آبیاری به صورت جوی و پشته، توصیه می‌شود. یکی در دی‌ماه با ظهور اولین برگ‌ها و دومی در اواخر فروردین‌ماه. به این ترتیب ایجاد سیستم آبیاری تحت فشار در صورت وجود آب کافی، ضروری نمی‌باشد. گیاه نسبت به کودهای شیمیایی و آلی پاسخ خوبی می‌دهد. اما چون هدف تولید محصول ارگانیک می‌باشد، بهتر است از کودهای دامی پوسیده استفاده شود و تنها با آنالیز خاک از کودهای

شیمیایی استفاده گردد. زیره سیاه برای تولید یک تن دانه ۷۲ کیلوگرم ازت، ۳۲ کیلوگرم اکسید فسفر و ۸۰ کیلوگرم پتاس از خاک جذب می‌نماید. در تحقیقی مقادیر (۰،۳۰،۶۰،۹۰،۱۲۰) کیلوگرم نیتروژن در هکتار مورد ارزیابی قرار گرفت که میزان ۹۰ کیلوگرم بهترین سطح کودهی بوده و تفاوتی با میزان ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده نگردید (خسروی، ۱۳۷۲).

وجین علف‌های هرز در مقدار عملکرد نقش به سزایی دارد. لذا توصیه می‌شود قبل از کاشت با علفکش‌های سیستمیک، با علف‌های هرز مقابله شود.

بیماری‌ها و آفات:

بیماری‌های قارچی و آفاتی مانند لارو حشرات، موش و گراز از آفات مهم غده محسوب می‌شوند و مورچه، علاقه شدیدی به بذر رسیده آن دارد. برای کنترل قارچ‌های بیماری‌زا، مدیریت رطوبت خاک الزامیست. همچنین کاشت این محصول در مناطقی با رطوبت نسبی بالا توصیه نمی‌شود.

زمان، نوع برداشت و عملکرد:

اگر اندام تکثیری ما بذر باشد، از سال سوم تا دهم در زمین بیشترین عملکرد را خواهیم داشت و بعد از آن باید غده‌ها مانند زعفران جابجا شوند تا عملکرد قابل قبولی داشته باشند. اگر از غده برای کاشت استفاده شود، عملاً در طول مدت رویش ۳ سال صرفه جویی شده است و ما از سال اول عملکرد مطلوبی خواهیم داشت. برای برداشت در اواخر اردیبهشت با ظاهر شدن علائم رسیدگی روی بوته‌ها، بعد از اینکه درصدی از دانه‌ها و اکثر ساقه‌های گیاه، از سبز تیره به رنگ زرد متمایل شدند و هنوز چرمی هستند (علائم رسیدگی فیزیولوژیکی)، قبل از ریزش بذور، باید جمع آوری محصول را آغاز کرد. رسیدن کامل و تغییر رنگ بذور، بعد از برداشت و تا قبل از بوجاری به یک هفته زمان نیاز دارد. در برداشت نیازی نیست از ابزار چوبی برای جمع آوری محصول استفاده شود. چون اولاً وقتی ساقه‌های گیاه زرد شدند استحکام اتصال ساقه به غده ضعیف شده و به راحتی با دست قابل برداشت است. ثانیاً چنانچه با داس درو شود، باقیمانده ساقه گیاه در سطح زمین راهی می‌شود برای نفوذ حشرات و آلودگی به غده گیاه و در نتیجه باعث تخریب غده و متعاقباً کاهش عملکرد در سال بعد خواهد شد. مقدار عملکرد به عمر و اندازه غده، میزان بارندگی در فصل گلدهی، کنترل علف هرز، جمع آوری به موقع و قبل از ریزش محصول، بستگی دارد. بر این اساس، میزان تولید از ۶۴۰ کیلوگرم تا

۱۲۰۰ کیلو گرم در هکتار تجربه شده است. متوسط عملکرد دانه ۷۰۰ کیلو گرم بوده که بر حسب شرایط آب و هوایی متغیر می‌باشد (Singh ۱۹۷۳ ; Raina ۱۹۹۰). در تحقیقی بهترین بذر برای کاشت در منطقه مشهد و حومه، مربوط به توده کوه الموت قزوین معرفی شد که در یک برآورد کلی عملکردی برابر با ۸۴۳/۲ کیلو گرم در هکتار داشت (عسگرزاده ۱۳۸۷).

بعد از برداشت، اندام هوایی گیاه حتماً باید در فضایی سرپوشیده قرار گیرد تا با بارندگی‌های بهاری موجبات پوسیدگی آن فراهم نشود. برای بوجاری زیره سیاه اگر سطح کشت محدود باشد، می‌توان بعد از ۴ یا ۵ روز بعد از برداشت با مالیدن چترها به هم دانه‌ها را از گیاه جدا کرد و برای سیاه شدن و بازار پسندی یک روز آنها را در پارچه‌ای محکم پیچید. اما چنانچه سطح زیر کشت زیاد باشد بعد از برداشت گیاه و خشک کردن، با خرمنکوب و دستگاه بوجاری، دانه‌ها جداسازی می‌شوند.

خواص دارویی، کاربرد و ترکیبات زیره سیاه ایرانی:

به طور کلی، زیره سیاه سه نوع کاربرد دارویی، عطری و ادویه‌ای دارد. میزان اسانس بذر زیره سیاه ایرانی در حدود ۳/۵ تا ۷ درصد است که در معطرکردن غذا، تحریک اشتها، تقویت، ورم و نفخ معده کاربرد دارد (عسگرزاده، ۱۳۸۷). هر چند زیره سیاه ایرانی بر اساس گزارشات متعدد یا فاقد ترکیب دارویی کاروون در اسانس خود می‌باشد و یا به مقدار خیلی کم گزارش شده، ولی وجود مونوترپن‌های معطری در اسانس آن که خواص ضد میکربی نیز دارند، مانند کاریوفیلین، کومینیل استات، آنتول و گاماترپین باعث محبوبیت این گیاه به عنوان یک طعم دهنده غذایی گرم و ادویه معطر در خانواده‌ها و صنایع غذایی شده است. همین‌طور غنای این ترکیبات در اسانس گیاه، دلیل متمایز بودن آن نسبت به زیره سیاه اروپایی و گونه‌های دیگر ایرانی شده است (Shahsavari et al, ۲۰۰۸)، (Talei and mosavi, ۲۰۰۹) و (Sharififar., ۲۰۱۶).

طرح توجیهی اقتصادی برای یک هکتار زیره سیاه ایرانی:
هزینه دوره هشت ساله برای یک هکتار زیره سیاه ایرانی:

هزینه کشت یک هکتار زیره سیاه ایرانی در سال اول

نهاده	تعداد	واحد	قیمت واحد (ریال)	قیمت کل (ریال)
خرید غده و ضد عفونی	۱۰۰	کیلوگرم	۲,۳۰۰,۰۰۰	۲۳۰,۰۰۰,۰۰۰
حمل غده	۱	مرحله	۶,۵۰۰,۰۰۰	۶,۵۰۰,۰۰۰
شخم و تسطیح مکانیزه زمین	۱	مرحله	۳,۵۰۰,۰۰۰	۳,۵۰۰,۰۰۰
آزمایش خاک	۳	نمونه	۱,۰۰۰,۰۰۰	۳,۰۰۰,۰۰۰
هزینه کارگری کاشت و داشت	۴۵	نفر/روز	۷۰۰,۰۰۰	۳۱,۵۰۰,۰۰۰
کود دامی پوسیده	۴۰	تن	۷۰۰,۰۰۰	۲۸,۰۰۰,۰۰۰
نهاده‌های شیمیایی	۱	مرحله	۱,۵۰۰,۰۰۰	۱,۵۰۰,۰۰۰
برداشت، خشک کردن و بوجاری (ماشین آلات)	۱	مرحله	۱۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۰,۰۰۰,۰۰۰
هزینه های کارگری برداشت	۲۰	نفر/روز	۷۰۰,۰۰۰	۱۴,۰۰۰,۰۰۰
اجرای سیستم آبیاری تیپ	۱	هکتار	۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰
هزینه های پیش بینی نشده ۵%	۱	-	۲۳,۹۰۰,۰۰۰	۲۳,۹۰۰,۰۰۰
جمع کل	-	-	-	۵۰۱,۹۰۰,۰۰۰

هزینه داشت یک هکتار زیره سیاه ایرانی در سال دوم تا هشتم

نهاده	تعداد	واحد	قیمت واحد (ریال)	قیمت کل (ریال)
نهاده های شیمیایی	۲	مرحله	۱,۰۰۰,۰۰۰	۲,۰۰۰,۰۰۰
کود حیوانی	۱	مرحله	۵,۰۰۰,۰۰۰	۵,۰۰۰,۰۰۰
برداشت، خشک کردن و بوجاری (ماشین آلات)	۱	مرحله	۱۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۰,۰۰۰,۰۰۰

هزینه تعمیر و نگهداری سیستم آبیاری	۱	مرحله	۳۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۰,۰۰۰,۰۰۰
هزینه های کارگری داشت و برداشت	۳۵	نفر/روز	۲۴,۵۰۰,۰۰۰	۷۰۰,۰۰۰
هزینه های پیش بینی نشده ۵٪	۱	-	۳,۵۷۵,۰۰۰	۳,۵۷۵,۰۰۰
جمع (سال دوم)			۷۵,۰۷۵,۰۰۰	
نهاده های شیمیایی	۲	مرحله	۲,۰۰۰,۰۰۰	۱,۰۰۰,۰۰۰
کود حیوانی	۱	مرحله	۵,۰۰۰,۰۰۰	۵,۰۰۰,۰۰۰
برداشت، خشک کردن و بوجاری (ماشین آلات)	۱	مرحله	۱۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۰,۰۰۰,۰۰۰
هزینه تعمیر و نگهداری سیستم آبیاری	۱	مرحله	۳۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۰,۰۰۰,۰۰۰
هزینه های کارگری داشت و برداشت	۳۵	نفر/روز	۲۴,۵۰۰,۰۰۰	۷۰۰,۰۰۰
هزینه های پیش بینی نشده ۵٪	۱	-	۳,۵۷۵,۰۰۰	۳,۵۷۵,۰۰۰
جمع (سال سوم)			۷۵,۰۷۵,۰۰۰	
نهاده های شیمیایی	۲	مرحله	۲,۰۰۰,۰۰۰	۱,۰۰۰,۰۰۰
کود حیوانی	۱	مرحله	۵,۰۰۰,۰۰۰	۵,۰۰۰,۰۰۰
برداشت، خشک کردن و بوجاری (ماشین آلات)	۱	مرحله	۱۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۰,۰۰۰,۰۰۰
هزینه تعمیر و نگهداری سیستم آبیاری	۱	مرحله	۳۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۰,۰۰۰,۰۰۰
هزینه های کارگری داشت و برداشت	۳۵	نفر/روز	۲۴,۵۰۰,۰۰۰	۷۰۰,۰۰۰
هزینه های پیش بینی نشده ۵٪	۱	-	۳,۵۷۵,۰۰۰	۳,۵۷۵,۰۰۰
جمع (سال چهارم)			۷۵,۰۷۵,۰۰۰	

۲,۰۰۰,۰۰۰	۱,۰۰۰,۰۰۰	مرحله	۲	نهاده های شیمیایی
۵,۰۰۰,۰۰۰	۵,۰۰۰,۰۰۰	مرحله	۱	کود حیوانی
۱۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۰,۰۰۰,۰۰۰	مرحله	۱	برداشت، خشک کردن و بوجاری (ماشین آلات)
۳۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۰,۰۰۰,۰۰۰	مرحله	۱	هزینه تعمیر و نگهداری سیستم آبیاری
۲۴,۵۰۰,۰۰۰	۷۰۰,۰۰۰	نفر/روز	۳۵	هزینه های کارگری داشت و برداشت
۳,۵۷۵,۰۰۰	۳,۵۷۵,۰۰۰	-	۱	هزینه های پیش بینی نشده ۵٪
۷۵,۰۷۵,۰۰۰				جمع (سال پنجم)
۲,۰۰۰,۰۰۰	۱,۰۰۰,۰۰۰	مرحله	۲	نهاده های شیمیایی
۵,۰۰۰,۰۰۰	۵,۰۰۰,۰۰۰	مرحله	۱	کود حیوانی
۱۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۰,۰۰۰,۰۰۰	مرحله	۱	برداشت، خشک کردن و بوجاری (ماشین آلات)
۳۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۰,۰۰۰,۰۰۰	مرحله	۱	هزینه تعمیر و نگهداری سیستم آبیاری
۲۴,۵۰۰,۰۰۰	۷۰۰,۰۰۰	نفر/روز	۳۵	هزینه های کارگری داشت و برداشت
۳,۵۷۵,۰۰۰	۳,۵۷۵,۰۰۰	-	۱	هزینه های پیش بینی نشده ۵٪
۷۵,۰۷۵,۰۰۰				جمع (سال ششم)
۲,۰۰۰,۰۰۰	۱,۰۰۰,۰۰۰	مرحله	۲	نهاده های شیمیایی
۵,۰۰۰,۰۰۰	۵,۰۰۰,۰۰۰	مرحله	۱	کود حیوانی
۱۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۰,۰۰۰,۰۰۰	مرحله	۱	برداشت، خشک کردن و بوجاری (ماشین آلات)

هزینه تعمیر و نگهداری سیستم آبیاری	۱	مرحله	۳۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۰,۰۰۰,۰۰۰
هزینه های کارگری داشت و برداشت	۳۵	نفر/روز	۲۴,۵۰۰,۰۰۰	۷۰۰,۰۰۰
هزینه های پیش بینی نشده ۵٪	۱	-	۳,۵۷۵,۰۰۰	۳,۵۷۵,۰۰۰
جمع (سال هفتم)			۷۵,۰۷۵,۰۰۰	
نهاده های شیمیایی	۲	مرحله	۲,۰۰۰,۰۰۰	۱,۰۰۰,۰۰۰
کود حیوانی	۱	مرحله	۵,۰۰۰,۰۰۰	۵,۰۰۰,۰۰۰
برداشت، خشک کردن و بوجاری (ماشین آلات)	۱	مرحله	۱۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۰,۰۰۰,۰۰۰
هزینه تعمیر و نگهداری سیستم آبیاری	۱	مرحله	۳۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۰,۰۰۰,۰۰۰
هزینه های کارگری داشت، برداشت و پس از برداشت	۳۵	نفر/روز	۲۴,۵۰۰,۰۰۰	۷۰۰,۰۰۰
هزینه های پیش بینی نشده ۵٪	۱	-	۳,۵۷۵,۰۰۰	۳,۵۷۵,۰۰۰
جمع (سال هشتم)			۷۵,۰۷۵,۰۰۰	

درآمد و سود خالص در یک هکتار زیره سیاه ایرانی در یک دوره ۸ ساله

سال	عملکرد متوسط	واحد	متوسط قیمت محصول (ریال)	درآمد کل زیره سیاه ایرانی (ریال)	درآمد فروش غده زیره سیاه ایرانی (ریال)	هزینه استهلاک سالانه (ریال)	هزینه کل سالانه (ریال)	سود (زیان) خالص (ریال)
اول	۱۰۰	کیلوگرم	۸۰۰,۰۰۰	۸۰,۰۰۰,۰۰۰	.	.	۵۰۱,۹۰۰,۰۰۰	-۴۲۱,۹۰۰,۰۰۰
دوم	۴۰۰	کیلوگرم	۸۰۰,۰۰۰	۳۲۰,۰۰۰,۰۰۰	.	۷۱,۷۰۰,۰۰۰	۷۵,۰۷۵,۰۰۰	۱۷۳,۲۲۵,۰۰۰
سوم	۷۰۰	کیلوگرم	۸۰۰,۰۰۰	۵۶۰,۰۰۰,۰۰۰	.	۷۱,۷۰۰,۰۰۰	۷۵,۰۷۵,۰۰۰	۴۱۳,۲۲۵,۰۰۰
چهارم	۷۰۰	کیلوگرم	۸۰۰,۰۰۰	۵۶۰,۰۰۰,۰۰۰	.	۷۱,۷۰۰,۰۰۰	۷۵,۰۷۵,۰۰۰	۴۱۳,۲۲۵,۰۰۰
پنجم	۷۰۰	کیلوگرم	۸۰۰,۰۰۰	۵۶۰,۰۰۰,۰۰۰	.	۷۱,۷۰۰,۰۰۰	۷۵,۰۷۵,۰۰۰	۴۱۳,۲۲۵,۰۰۰
ششم	۷۰۰	کیلوگرم	۸۰۰,۰۰۰	۵۶۰,۰۰۰,۰۰۰	.	۷۱,۷۰۰,۰۰۰	۷۵,۰۷۵,۰۰۰	۴۱۳,۲۲۵,۰۰۰
هفتم	۷۰۰	کیلوگرم	۸۰۰,۰۰۰	۵۶۰,۰۰۰,۰۰۰	.	۷۱,۷۰۰,۰۰۰	۷۵,۰۷۵,۰۰۰	۴۱۳,۲۲۵,۰۰۰
هشتم	۶۰۰	کیلوگرم	۸۰۰,۰۰۰	۴۸۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۵۷,۹۵۰,۰۰۰	۷۱,۷۰۰,۰۰۰	۷۵,۰۷۵,۰۰۰	۶۹۱,۱۷۵,۰۰۰
جمع هشت سال				۳,۶۸۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۵۷,۹۵۰,۰۰۰	۵۰۱,۹۰۰,۰۰۰	۱,۰۲۷,۴۲۵,۰۰۰	۲,۵۰۸,۶۲۵,۰۰۰
نرخ بازده داخلی			٪۷۸					

فهرست منابع:

- ۱- امید بیگی، رضا. ۱۳۷۶. رهیافت های تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد دوم. طراحان نشر.
- ۲- عهدیه کالیراد، ۱۳۷۸. کاشت و اهلی کردن زیره سیاه بر اساس اندام تکثیری. مرکز تحقیقات منابع طبیعی کرمان.
- ۳-
- ۴- محمد علی عسکرزاده، ۱۳۷۸. بررسی جهت تعیین اکوتیپ های زیره پارسی (*Bunium persicum*) در کشور و انتخاب اکوتیپ سازگار برای خراسان. مرکز تحقیقات منابع طبیعی و کشاورزی خراسان.
- ۵- مهدی فراوانی، ۱۳۹۵. اصلاح خصوصیات کمی و کیفی ژرم پلاسما توده های بومی زیره سیاه ایران. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی.
- ۶-
- ۷- Sharififar, Fariba, Narguess Yassa, and Valiolah Mozaffarian. "Bioactivity of major components from the seeds of *Bunium persicum* (Boiss.) Fedtch." Pakistan journal of pharmaceutical sciences ۲۳,۳ (۲۰۱۰)
- ۸- Talei, Gholam Reza, and Zahra Mosavi. "Chemical composition and antibacterial activity of *Bunium persicum* from west of Iran." Asian Journal of Chemistry ۲۱,۶ (۲۰۰۹): ۴۷۴۹.
- ۹- Shahsavari, Neda, et al. "Antioxidant activity and chemical characterization of essential oil of *Bunium persicum*." Plant foods for human nutrition ۶۳,۴ (۲۰۰۸): ۱۸۳-۱۸۸.