

بسمه تعالی



وزارت جهاد کشاورزی
معاونت امور باغبانی

آشنایی با گیاه دارویی سیاه‌دانه و روش تولید آن



دفتر طرح ملی گیاهان دارویی

شهریور ۱۳۹۸

گردآوران: حسین زینلی، احمدرضا کمالیون و مهسا توکلی

فهرست

- ۱-پیش گفتار ۳
- ۲-مشخصات موضوعی طرح ۴
- ۲-۱-معرفی گونه مورد کشت ۴
- ۲-۲-توصیف گیاه‌شناسی و فنولوژی ۴
- ۲-۳-جغرافیای پراکنش ۵
- ۲-۴-نیازهای اکولوژیک ۶
- ۲-۵-تاریخ، فواصل و روش‌های کاشت ۷
- ۲-۶-تغذیه ۸
- ۲-۷-مراقبت و نگهداری ۸
- ۲-۷-بیماری‌ها و آفات ۹
- ۲-۸-زمان، نوع برداشت و عملکرد ۹
- ۲-۹-خواص دارویی، کاربرد و ترکیبات سیاه‌دانه ۹
- ۳-بررسی اقتصادی کشت گیاه دارویی سیاه‌دانه در سطح یک هکتار ۱۱
- ۳-۱-جدول (۲) هزینه کشت یک هکتار سیاه‌دانه ۱۱
- ۳-۲-درآمد و سود خالص کشت سیاه‌دانه در سطح یک هکتار ۱۲
- ۴-فهرست منابع ۱۳

۱- 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 دارد. 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، فرآوری و عرضه، 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 بین‌المللی 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 زمینه‌های، کشت، عصاره گیری، اسانس گیری، بسته بندی و داروسازی اشتغال‌زا بوده و می‌تواند در جهت رفع بیکاری نقش

موثری را ایفا کند. همچنین با توجه به مزایای زیادی که دارد می‌تواند بخش عمده‌ای از صادرات غیرنفتی را تشکیل دهد و منبع بزرگی برای درآمد ارزی کشور باشد.

۲- مشخصات موضوعی طرح

۲-۱- معرفی گونه مورد کشت

شناسنامه سیاه‌دانه:

نام‌های فارسی: سیاه‌دانه، شونیز، سیاه تخمه، سیاله، سیاسونی

نام انگلیسی: Black Cumin

نام علمی: *Nigella sativa*

خانواده: Ranunculaceae

۲-۲- توصیف گیاه‌شناسی و فنولوژی

سیاه‌دانه از خانواده آلاله است. این خانواده دارای ۵۲ جنس و ۱۵۰۰ گونه آبری و خاکزی، یکساله و چند ساله، علفی، چوبی، بوته‌ای، بالا رونده و به ندرت درختچه هستند. گیاهان در این تیره، دارای برگ‌های مرکب یا ساده، اکثراً متناوب و غالباً با بریدگی‌های بسیار زیاد، گل‌ها منفرد یا پانیکول خوشه، منظم و دوجنسی، مادگی ساده (در سیاهدانه مرکب و چند برچه‌ای) پرچم زیاد و به صورت مارپیچی، پرچم‌های بیرونی بلندتر، میوه آن فندقه یا فولیکول می‌باشد. بسیاری از گیاهان این تیره سمی، با کاربردهای دارویی و زینتی هستند. آنها در سراسر جهان پراکنده‌اند ولی تمرکز بیشتری در مناطق خنک و معتدل دارند.

مواد سمی موجود در این خانواده از آلکالوئیدها تا اسید لاکتون‌ها متنوع می‌باشند. وجود مواد دیگری مانند ساپونین‌ها و گلیکوزیدهای سیانوژنیک در این خانواده گزارش شده است. در جنگ‌های تاریخی از ترکیبات این گیاهان برای مسموم کردن آب شهرها استفاده می‌کرده‌اند.

Nigella اکتباس شده از کلمه لاتین *niger* به معنی سیاه می‌باشد که اشاره به دانه‌های سیاه آن دارد. جنسی با گونه‌های علفی یکساله و گل‌های منفرد که چند گونه زینتی نیز دارد. در ایران این جنس ۸ گونه گیاه

علفی یکساله و چند ساله دارد. اسامی مترادف *N. glandulifera* و *N. cretica* نیز در منابع برای *N. sativa* ذکر شده است.

سیاهدانه گیاهی است یکساله، علفی با ساقه افراشته منشعب، به ارتفاع ۶۰ تا ۷۰ سانتیمتر، با برگ‌هایی به طول ۲ تا ۳ سانتیمتر به صورت ۲ تا ۳ عدد در اطراف دم‌برگ، منقسم به تقسیمات باریک و نخ‌شکل، گل‌ها منفرد، به رنگ‌های سفید / صورتی / بنفش در یک گونه. قطعات گلیوش تخم مرغی، اندکی ناخن‌دار و متمایل به سفید، کاسبرگ‌ها دراز، بیضی کشیده، دوکی شکل به طول ۱ تا ۱/۵ سانتیمتر، اغلب رنگی و بلندتر از جام، بتدریج در قاعده و انتهایشان باریک می‌شود. گلبرگ‌ها پاپک دارند، گل‌ها فاقد برگ‌های گریبانی، بساک‌ها غیرمنتهی به نوک و تقریباً بریده، برچه‌ها تا زیر منقار بهم پیوسته و همگرا، منقار برچه برابر کپسول، کپسول استوانه‌ای، میوه‌های برگه آن در تمام طول به هم چسبیده‌اند. میوه‌ها به صورت کپسول (غلاف دندانه‌دار) که درون آن تعداد زیادی دانه سیاه و معطر قرار دارد. دانه‌های این گیاه ریز، سیاه‌رنگ، منشوری شکل، گرد یا سه وجهی بوده و سطحی ناصاف دارد.

سیاهدانه ترجیحاً گیاهی روز بلند است و زمان کاشت آن بطور معمول اسفند ماه می‌باشد. زمان گل‌دهی آن در مناطق جنوبی و گرمتر از دهه سوم فروردین و تا دهه اول خرداد طول می‌کشد. در مناطق سردتر و معتدل تر معمولاً آخر اردیبهشت گل‌دهی آغاز و تا دهه اول تیرماه ادامه می‌یابد. بطور کلی می‌توان یک دوره تقریباً سه ماهه رشد و نمو را برای این گیاه در مناطق معتدل در نظر گرفت که از زمان کاشت تا هنگام برداشت به طول می‌انجامد.

۲-۳- جغرافیای پراکنش

وسعت کشت سیاهدانه منطقه مدیترانه (مصر، ترکیه، یونان، تونس و ...) هند و خاورمیانه می‌باشد. در مناطق مختلف جنوب غرب آسیا، اروپا و شمال آفریقا بومی شده و کشت می‌شود. در ایران نیز در اراک و اصفهان می‌روید و در سایر نواحی هم پرورش می‌یابد. در ایران چندین توده سیاهدانه، مثل توده‌های اصفهان، مشهد، اراک، سمیرم، محلات و قزوین وجود دارد. در حال حاضر توده سمیرم بهترین نوع موجود در داخل کشور گزارش شده است.

(جدول-۱) توزیع مکانی تولید کنندگان زیره سیاه ایرانی در سال ۱۳۹۶

آمار تولید سیاه دانه کشور - سال ۱۳۹۶					
ردیف	استان	شهرستان	سطح زیر کشت (هکتار)	میزان تولید (تن)	عملکرد (تن/هکتار)
۱	البرز	نظر آباد	۲/۲	۱/۱	۰/۵
۲	خراسان رضوی	گناباد	۲	۳	۰/۱۵
۳	سمنان	گرمسار	۶	۹	۱/۵
۴		دامغان	۲	۱	۰/۵
۵		آرادان	۰/۵	۰/۳	۰/۵
۶	فارس	اقلید	۲/۱	۴/۲	۲
۷		مرودشت	۱	۰/۸	۰/۸
۸		کازرون	۰/۴	۰/۲	۰/۵
۹		ممسنی	۱	۲	۲
۱۰	بوشهر	بوشهر	۲	۲	۱
۱۱	کردستان	دهگلان	۲	۳/۹	۷/۸
۱۲		سروآباد	۳	۳/۲	۹/۶
مجموع			۲۴/۲	۳۰/۷	۱/۳

ماخذ: آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی

۲-۴- نیازهای اکولوژیک

این گیاه مخصوص نواحی معتدل و سرد بوده و در مناطق گرمسیر به ندرت یافت می‌شود. موطن اصلی سیاه دانه جنوب اروپا و آسیای غربی بوده است و از قدیم این گیاه را در این مناطق می‌کاشته‌اند. سیاه‌دانه به سادگی با محیط جدید خو می‌گیرد. سیاه‌دانه به کمبود آهن و خاک‌های ضعیف حساس است و به سرعت زرد می‌شود. همچنین به شوری و گرما نیز مقاومت خاصی ندارد. بیشترین سرعت جوانه‌زنی در ۲۰ درجه سانتی‌گراد گزارش شده است. حداقل و حداکثر بارش سالانه برای کشت دیم به ترتیب ۴۳۰ و ۱۵۳۰ میلیمتر و بارش بهینه، ۷۹۰ میلیمتر بیان شده. حداقل، حداکثر و دمای مطلوب برای رشد گیاه به ترتیب ۸/۷، ۲۱ و ۱۳ درجه سانتیگراد عنوان گردیده است.

دامنه تحمل سیاهدانه به اسیدیته خاک، نسبتاً وسیع است و از ۲/۸ تا ۹/۶ گزارش شده ولی PH مطلوب ۵/۶ بیان شده. همچنین تحمل به شوری سیاهدانه، در مرحله گیاهچه، بیش از مرحله جوانه زنی است.

۲-۵- تاریخ، فواصل و روش‌های کاشت

تکثیر سیاهدانه به وسیله بذر انجام می‌شود. تاریخ کاشت، از اصلی‌ترین فاکتورها در تعیین عملکرد سیاه دانه عنوان شده است. بر این اساس در مناطق مختلف، زمان‌های متفاوتی برای کشت این گیاه پیشنهاد گردیده است. در استان بوشهر بیشترین عملکرد با تاریخ کاشت ۱۵ آذر حاصل شد. در اصفهان ۲۵ آبان، در گلستان نیمه مهر تا نیمه آبان، در مشهد، اسفندماه و در قائنات، کاشت در فروردین، بیشترین عملکرد را نشان داده است. بنابر گزارشات، در قزوین، سیستان و بسیاری از مناطق کشور کشت پاییزه به بهاره دارای ارجحیت بوده است.

در برخی مناطق مانند سمیرم، کشت سیاهدانه به صورت انتظاری انجام می‌شود. به این معنی که بذرها قبل از بارندگی پاییزه در زمین کاشته شده و با اولین بارندگی، شروع به فعالیت می‌کنند. بنابراین تاریخ کاشت واقعی را طبیعت مشخص خواهد کرد.

جهت کاشت این گیاه، پس از انجام عملیات شخم و تسطیح زمین توسط دیسک، کشت بطور مکانیزه با ردیف‌کار ریزدانه‌کار کلزا با خط کشی‌هایی به فواصل ۳۰cm صورت می‌گیرد. به این ترتیب مقدار بذر استفاده شده، ۳-۴ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. کاشت با بذر کار همدانی می‌تواند مقدار مصرف بذر را تا ۵۰ درصد افزایش دهد. این مقدار در کاشت دستی ۱۰ تا ۱۵ کیلوگرم خواهد بود. بذر سیاهدانه نسبتاً کوچک است به طوری که وزن ۱۰۰۰ دانه آن به طور متوسط ۲/۴ گرم گزارش شده است. بر اساس تحقیقات، تراکم ۲۵۰ بوته در متر مربع با فواصل آبیاری دو هفته مناسب‌ترین ترکیب برای تولید سیاه دانه در شرایط آب و هوایی مشهد و تراکم ۳۵۰ بوته در متر مربع دارای بهترین عملکرد در شهرستان قائنات و بیرجند، گزارش شده است.



۲-۶- تغذیه

مواد و عناصر غذایی کافی، نقش عمده‌ای در افزایش عملکرد و مقدار مواد مؤثره گیاه دارد. فصل پاییز افزودن ۲۰ تا ۳۰ تن در هکتار کودهای حیوانی کاملاً پوسیده، به زمین زراعی مناسب است و سبب افزایش عملکرد می‌شود.

کودهای مورد نیاز سیاه‌دانه فسفر و نیتروژن می‌باشند که معمولاً به صورت اوره و فسفات مصرف می‌شوند. بالاترین مقدار محصول زمانی حاصل می‌شود که ۶۰ کیلوگرم اوره و ۳۰ کیلوگرم فسفات در هر هکتار مصرف شود. طریقه مصرف این دو نوع کود به صورت بکار بردن نیمی از کود نیتروژن و همه فسفات در هنگام کاشت می‌باشد. باقیمانده کود نیتروژن یک ماه پس از کاشت بصورت کود سرک مصرف می‌شود.

۲-۷- مراقبت و نگهداری

بر اساس گزارشات، دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز سیاه‌دانه از ۱۱ تا ۶۴ روز پس از جوانه زنی، از کل ۹۳ روز دوره رشدی عنوان شده است. برای کاهش علف‌های هرز، می‌توان از علف‌کش پیش‌رویشی ترفلان استفاده کرد. همچنین به دلیل جوانه‌زنی کند و رشد بطئی گیاه از علف‌کش‌های فوکوس، گالانت سوپر و نابواس استفاده می‌گردد.

این گیاه معمولاً در مناطقی با میانگین بارندگی سالیانه حدود ۴۰۰mm به طور طبیعی رشد می‌کند. در خاک‌های سبک شنی به دلیل قابلیت جذب کم، دوره آبیاری کوتاه و هر ۴ روز یکبار صورت می‌گیرد. در خاک‌های سنگین دوره‌های آبیاری طولانی‌تر و بنابه فصول متغیر است. دوره‌های آبیاری سیاه‌دانه به شرح زیر صورت می‌گیرد:

- آبیاری تا جوانه‌زنی (آبیاری بعد از کشت)
- آبیاری تا گلدهی (جوانه‌زنی تا زمان گلدهی)
- آبیاری در زمان گلدهی
- آبیاری آخر در انتهای گلدهی و ابتدای دانه بندی

نیاز آبی سیاهدانه در کرمانشاه، ۷۲۴/۱۱ میلیمتر و در مشهد، دوره آبیاری ۱۲ روز را باعث بهترین کمیت و کیفیت سیاهدانه بیان گشته است. هرچه فاصله زمانی آبیاری طولانی تر شود، میزان محصول به همان نسبت کاهش می یابد.

۲-۷- بیماری ها و آفات

سیاهدانه به کمبود آهن، شوری و خاک های ضعیف حساس است و به سرعت زرد می شود، گرمای شدید را نمی پسندد و انگل سس به این گیاه حمله می کند. در ایران بیماری هایی با علائم کوتولگی شدید، ریز برگگی و سبز ماندن اندام گل در این گیاه گزارش شده است. در ترکیه *Fusarium oxysporum* مهمترین عامل بیماری بیان شده است.

۲-۸- زمان، نوع برداشت و عملکرد

در کشت پائیزه محصول سیاه دانه در خرداد ماه و در کشت بهاره در تیر ماه قابل برداشت می باشد. با زرد شدن کپسول ها می توان اقدام به برداشت و یا پس از ریشه کنی کل بوته و خشک کردن با خرمن کوبی، بذرهای داخل کپسول را جدا کرد. از هر هکتار زمین کشت شده سیاه دانه مقدار ۶۰۰ تا ۱۰۰۰ کیلوگرم بذر به دست می آید. اخیراً برداشت مکانیزه با کمباین غلات و تنظیمات هد کلزا، انجام می گردد.



۲-۹- خواص دارویی، کاربرد و ترکیبات سیاهدانه

این تیره دارای ترکیبات شیمیایی متفاوتی بوده و لذا از نظر کموتاکسونومی یا طبقه بندی شیمیایی دارای اهمیت هستند. سیاهدانه یا سیاه تخمه *Nigella sativa*، دارای روغن ثابت، ساپونینی به نام ملانتین و همچنین

حاوی اسانس بوده که یکی از ترکیبات اسانس آن Nigellon می‌باشد. ملانتین به صورت مجزا ترکیبی سمی است. دانه‌ها و روغن آن هر دو به عنوان مکمل غذایی و دارو مورد استفاده قرار می‌گیرند.

به عبارتی دانه گیاه حاوی ۳۰-۴۰٪ روغن غیرفرار (black seed oil) و ۰/۵ تا ۱/۵٪ روغن فرار یا اسانس (Essential oil) است که شامل نیژلون و تیموکینون بوده که مسئول اثرات ضدهیستامینی، آنتی‌اکسیدانی، ضد-عفونی و گشادکنندگی برونش‌هاست.

ترکیبات مختلف دیگر مانند کربوهیدرات‌ها، صمغ، مواد آلبومینوئیدی، ساپونین و آلكالوئیدها نیز در سیاهدانه گزارش شده‌اند. ترکیب شیمیایی روغن سیاهدانه به طور عمده اسیدهای لینولئیک و اولئیک است. اسیدهای چرب دیگر نظیر پالمیتیک و نیز میریستیک، استاریک، آراشیدونیک، آلفالینولنیک و ایکوزادینوئیک در مقادیر کمتر دیده شده است. سیاهدانه همچنین دارای ۱۵ اسید آمینه و نیز مواد معدنی مفید برای بدن نیز می‌باشد.

کنجاله دانه این گیاه به دلیل داشتن میزان پروتئین بالا، فیبر خام و انواعی از عناصر مفید به عنوان مکمل غذایی در تغذیه انسان و دام مورد استفاده قرار می‌گیرد.

سیاه دانه در درمان سرطان‌های پوستی موثر است. قاعده آور، ضد انگل، مسهل و افزایشده شیر مادران می‌باشد و برای دفع نفخ معده و بیماری‌های نزله‌ای دستگاه تنفس استفاده می‌شود. عصاره روغنی سیاه دانه در کاهش LDL کلسترول و جلوگیری از حملات قلبی به کار می‌رود. همچنین در بیماری‌های پوستی خصوصاً درمان عفونت‌های قارچی پوست، استفاده می‌شود. عصاره الکی سیاه دانه در جلوگیری از تجمع کریستال‌های اگزالات کلسیم و در خرد کردن سنگ کلیه موثر است. در بررسی اثر سیاه دانه روی بیماری دیابت نتیجه گرفته شد که تجویز خوراکی سیاه دانه باعث کاهش میزان تری‌گلیسرید و کلسترول سرم و همینطور تسکین درد در این افراد می‌شود.



۳- بررسی اقتصادی کشت گیاه دارویی سیاه‌دانه در سطح یک هکتار

کشت سیاهدانه هزینه زیادی نداشته و جزو محصولات پر بازده می‌باشد. جدول هزینه‌های یک هکتار سیاه‌دانه، (جدول ۲) بر اساس قیمت‌های سال ۹۸ تدوین گردیده است.

۳-۱- جدول (۲) هزینه کشت یک هکتار سیاه‌دانه

ردیف	نوع عملیات	واحد	مقدار / تعداد	هزینه واحد	هزینه کل
۱	خرید بذر	کیلوگرم	۵	۳۵۰,۰۰۰	۱,۷۵۰,۰۰۰
۲	خرید کود حیوانی	تن	۲۵	۷۰۰,۰۰۰	۱۷,۵۰۰,۰۰۰
۳	هزینه آماده سازی زمین	هکتار	۱	۱۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۰,۰۰۰,۰۰۰
۴	هزینه کارگری کاشت	نفر روز	۲	۷۰۰,۰۰۰	۱,۴۰۰,۰۰۰
۵	ماشین کاشت	نوبت	۱	۵,۰۰۰,۰۰۰	۵,۰۰۰,۰۰۰
۶	آب بها	متر مکعب	۷۰۰۰	۱,۰۰۰	۷,۰۰۰,۰۰۰
۷	آبیاری	نوبت	۷	۵۰۰,۰۰۰	۳,۵۰۰,۰۰۰
۸	کود نیتروژنه	کیلوگرم	۶۰	۱۵,۰۰۰	۹۰۰,۰۰۰
۹	کود فسفات	کیلوگرم	۵۰	۱۵,۰۰۰	۷۵۰,۰۰۰

۱,۳۰۰,۰۰۰	۱,۳۰۰,۰۰۰	۱	نوبت	محلول پاشی میکرو	۱۰
۷,۰۰۰,۰۰۰	۷۰۰,۰۰۰	۱۰	نفر روز	هزینه کارگری داشت	۱۱
۱۰,۵۰۰,۰۰۰	۷۰۰,۰۰۰	۱۵	نفر روز	چیدن و جمع آوری محصول	۱۲
۳,۵۰۰,۰۰۰	۷۰۰,۰۰۰	۵	نفر روز	بوجاری	۱۳
۵,۰۰۰,۰۰۰	۵,۰۰۰,۰۰۰	۱	نوبت	ماشین های برداشت و پس از برداشت	۱۴
۳,۷۵۵,۰۰۰	-	۱	-	هزینه های متفرقه ۵٪	۱۵
۷۸,۸۵۵,۰۰۰	-	-	-	جمع	

۲-۳- درآمد و سود خالص کشت سیاه‌دانه در سطح یک هکتار

سود (زیان) خالص (ریال)	هزینه سالانه (ریال)	درآمد کل (ریال)	متوسط قیمت خرید (ریال)	واحد	عملکرد متوسط بذر	سال
۱۲۱,۱۴۵,۰۰۰	۷۸,۸۵۵,۰۰۰	۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۲۵۰,۰۰۰	کیلوگرم	۸۰۰	اول

۴- فهرست منابع

دوازده امامی، س. و مجنون حسینی، ن. ۱۳۸۷. زراعت و تولید برخی گیاهان دارویی و ادویه ای. چاپ اول، تهران: انتشارات دانشگاه تهران. ۳۰۰ صفحه.

وائقی آزاده، قنبری احمد، حیدری مصطفی و دوازده امامی سعید. اثر تاریخ کاشت بر خصوصیات کمی و کیفی دو توده سیاه دانه (*Nigella sativa*). نشریه علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد هفتم، شماره ۴ (۲۸) - ۱۳۹۲، صفحه ۳۹۲، ۳۷۳.

قمرنیا هوشنگ، میری الهام، جعفری زاده مریم و قبادی مختار. تعیین نیاز آبی گیاه سیاه دانه (*Nigella sativa L*) به روش لایسیمتری در اقلیم خشک و نیمه خشک. علوم مهندسی آبیاری (مجله علمی کشاورزی): زمستان ۱۳۹۱، دوره ۳۵، شماره ۴؛ از صفحه ۷۵ تا صفحه ۸۲.

رضوانی مقدم پرویز و سیدی سید محمد. (۲۰۱۵). مطالعه دوره بحرانی کنترل علفهای هرز و عملکرد سیاهدانه (*Nigella sativa L*) تحت تأثیر دوره‌های کنترل و تداخل. مطالعات حفاظت گیاهان، ۲۹(۲)، ۱۷۵-۱۸۶.

Hosseini, S. S., Nadjafi, F., Asareh, M. H., & Rezadoost, H. (۲۰۱۸). Morphological and yield related traits, essential oil and oil production of different landraces of black cumin (*Nigella sativa*) in Iran. *Scientia horticulturae*, ۲۳۳, ۱-۸.

Ghouzhd, H. G. (۲۰۱۰). Indigenous knowledge in agriculture with particular reference to black cumin (*Nigella sativa*) production in Iran. *Scientific Research and Essays*, ۵(۲۵), ۴۱۰۷-۴۱۰۹.