

## بررسی ویژگی‌های زراعی، فنولوژیکی و کیفی گیاه جدید دانه روغنی دان سیاه (*Guizotia abyssinica* Cass.) در تاریخ کاشت‌های مختلف در منطقه اصفهان

آزاده واثقی<sup>۱\*</sup>، سعید دوازده امامی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد باغبانی-گیاهان دارویی، مدرس مرکز آموزش علمی کاربردی جهاد کشاورزی، اصفهان

<sup>۲</sup> استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

\*پست الکترونیک نویسنده مسئول: [a\\_vaseghi@yahoo.com](mailto:a_vaseghi@yahoo.com)

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۱/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۵/۰۹

### چکیده

به منظور بررسی ویژگی‌های زراعی، فنولوژیکی و کیفی گیاه جدید دانه روغنی دان سیاه در تاریخ کشت‌های مختلف و در شرایط آب و هوایی استان اصفهان، از سال ۱۳۸۲ بررسی‌های مختلفی طی چندین سال متمادی صورت گرفت. در ابتدا اقدام به تهیه نمونه هر بار یومی و شناسایی و تأیید گونه شد، سپس بررسی اجمالی در مورد تاریخ‌های کشت بهاره، تابستانه (تاریخ کشت مرسوم در منطقه) و پاییزه این گیاه در اصفهان انجام شد. کشت پاییزه و بهاره این گیاه در شرایط این آزمایش موفقیت‌آمیز نبود. لذا در سال ۱۳۸۸ تحقیقی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۴ تکرار و در ۳ تاریخ کاشت (۸۸/۳/۱۹، ۸۸/۳/۳۱ و ۸۸/۴/۱۲) در خمینی‌شهر استان اصفهان اجرا شد. بر اساس نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس داده‌ها مشخص گردید که اثر تاریخ کشت‌های مختلف تابستانه بر اکثر صفات مورد اندازه‌گیری در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش مشخص گردید که تاریخ کاشت سوم، بهترین زمان کشت در شرایط آب و هوایی اصفهان می‌باشد. به طوری که بیشترین میانگین تعداد کاپیتول در بوته (۵۹/۰۷ سانتی‌متر)، وزن هزار دانه (۳/۳۹ گرم)، عملکرد دانه در هکتار (۸۷۴/۷ کیلوگرم)، تعداد بذر در بوته (۱۵۱۰) و درصد روغن (۴۷/۳۳ درصد) در تاریخ کشت سوم حاصل شد. البته بیشترین میانگین صفات ارتفاع (۱۵۰/۱ روز)، روز تا ۵۰ درصد گلدهی (۶۷ روز)، روز تا ۸۰ درصد رسیدگی فیزیولوژیکی (۱۱۰ روز)، مربوط به تاریخ کاشت اول بود.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، دان سیاه، گیاه جدید، اصفهان

## مقدمه

گیاهان از ابتدای تمدن بشر تاکنون کاربردهای متنوعی داشته‌اند. گروهی تأمین‌کننده نیازهای تغذیه‌ای هستند، گروهی خاصیت دارویی داشته و گروهی نیز به‌صورت چندمنظوره مورد استفاده قرار می‌گیرند. کشور ایران با شرایط آب و هوایی متنوع جایگاه رشد گیاهان مختلف بومی و غیربومی است. در نتیجه معرفی و توسعه روزافزون استفاده موفق از گیاهان بومی و غیربومی (خارجی) نیاز به کشت، مدیریت و برنامه‌ریزی صحیح دارد (نوروزپور و رضوانی‌مقدم، ۱۳۸۴).

امروزه در کشور ما، عمده منابع تأمین‌کننده روغن‌های نباتی گیاهانی همانند پنبه‌دانه، سویا، آفتابگردان، گلرنگ و کلزا هستند. استفاده از این گیاهان به سبب محدودیت‌های منابع آبی و خاکی نتوانسته نیاز جامعه را نسبت به تأمین روغن برآورد سازد. لذا ایران یکی از بزرگ‌ترین واردکنندگان روغن نباتی (به‌صورت دانه‌های روغنی، روغن خام و تصفیه‌شده) به شمار می‌آید و روند واردات طی سال‌های ۱۳۴۰ تا ۱۳۸۱ (نوری، ۱۳۸۴) و ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۲ به‌شدت صعودی بوده است (براتی و نوروزی، ۱۳۹۲). لذا انجام تحقیقات منسجم و کافی در زمینه به‌زراعی و به‌نژادی مانند معرفی گیاهان روغنی جدید سازگار با شرایط اقلیمی کشور در جهت افزایش تولید و کیفیت محصولات دانه روغنی در داخل کشور و افزایش میزان خودکفایی در تولید روغن، بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

گیاهان دانه روغنی منابع مهمی از روغن خوراکی، صنعتی و دارویی می‌باشند. در سال‌های اخیر دانه‌های روغنی غیرمرسوم و جدید مانند گیاه دارویی- روغنی دان‌سیاه (یک محصول مهم تجاری) به علت دارا بودن ترکیباتی با خواص شیمیایی بی‌نظیر و منحصر به فرد که ممکن است دانه‌های روغنی مرسوم را تکمیل کنند، مورد توجه قرار گرفته‌اند (بگیا و سستری<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳؛ چری و کرامر<sup>۲</sup>، ۱۹۸۹؛ ملاکو<sup>۳</sup>، ۲۰۱۵).

دان‌سیاه گیاهی با عملکرد بالای روغن و قدرت سازگاری بالا و نیاز اقلیمی کم می‌باشد. این گیاه با نام

علمی *Guizotia abyssinica* Cass. و نام انگلیسی *niger* از خانواده Asteraceae، گیاهی دولپه‌ای و یک‌ساله است. ارتفاع گیاه حدود ۱/۴ متر، گل‌های زرد و بندرت سبز روشن، میوه فندقه و به رنگ سیاه نا زرد، پوسته بذر سخت و دارای جنین سفید است (جتینت و شارما<sup>۴</sup>، ۱۹۹۶).

جنس *Guizotia* بومی مناطق آفریقایی در حدفاصل عرض جغرافیایی ۳ و ۱۵ درجه شمالی و طول جغرافیایی ۳۳ تا ۴۸ درجه شرقی است. جنس *Guizotia* دارای ۶ گونه می‌باشد که *abyssinica* تنها گونه ایست که مورد کشت و کار قرار می‌گیرد. این گیاه مهم‌ترین محصول دانه روغنی اتیوپی و یک منبع دانه روغنی کوچک در کشور هند می‌باشد. به‌طوری که دان‌سیاه حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد روغن خوراکی طبیعی کشور اتیوپی و حدود ۲ درصد از کل تولید دانه روغنی هند را تأمین می‌کند (ریلی و بلیانه<sup>۵</sup>، ۱۹۸۹)؛ اما این گیاه به دلیل میزان عملکرد پایین در کشورهای مختلف دیگر، در صنعت دانه روغنی جهان مورد توجه و بحث نیست. دان‌سیاه عمدتاً در کشور اتیوپی و هند کشت و در سطح کمتری در چندین کشور آفریقایی، آسیایی و در آمریکا یافت می‌شود. بذر دان‌سیاه در اروپا، آمریکا، کشورهای حاشیه خلیج‌فارس و ایران به‌عنوان غذای پرنده مصرف می‌شود (ملاکو، ۲۰۱۵).

این گیاه در سال‌های گذشته به‌عنوان غذای پرندگان به ایران وارد شده است. در سال‌های اخیر به دلیل مصرف داخلی و عمدتاً صادرات، کشت و کار آن در برخی استان‌های کشور به‌ویژه استان اصفهان مورد توجه زارعین قرار گرفته است و در سطح قابل ملاحظه‌ای کشت می‌شود (دوازده امامی، ۱۳۸۸). میزان عملکرد دانه گیاه دارویی دان‌سیاه در منابع مختلف از کشورهای مختلف از ۳۰۰ تا ۱۳۰۰ کیلوگرم در هکتار اعلام شده است. به‌طور متوسط در بیشتر منابع میزان عملکرد را بین ۳۰۰ تا ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار عنوان کردند (بی‌نام<sup>۶</sup>، ۱۹۹۸؛ جتینت و شارما<sup>۷</sup>، ۱۹۹۶؛ کاندل<sup>۷</sup> و

<sup>۴</sup> Getinet and Sharma

<sup>۵</sup> Riley and Belayneh

<sup>۶</sup> Anonymous

<sup>۷</sup> Kandel

<sup>۱</sup> Bhagya and Sastry

<sup>۲</sup> Cherry and Kramer

<sup>۳</sup> Melaku

جتینت و شارما، ۱۹۹۶؛ آدارش، ۲۰۱۴؛ جبرمدهن و تادس<sup>۴</sup>، ۲۰۱۴).

تاریخ کاشت و شرایط اقلیمی مناسب یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در استقرار گیاه و کسب عملکرد اقتصادی مطلوب است، به طوری که در تاریخ کاشت و شرایط محیطی مناسب، مراحل رویشی و زایشی گیاهان با شرایط مطلوب محیطی منطبق شده، موجب افزایش تولید می‌گردد (بنگ و همکاران<sup>۵</sup>، ۱۹۹۸). آگاهی از مناسب‌ترین زمان کاشت برای هر منطقه و چگونگی تأثیر عوامل محیطی بر رشد گیاهان می‌تواند در موفقیت تولید و ارتقاء کمی و کیفی محصول تأثیر بسزایی داشته باشد. تاریخ‌های مختلف کاشت سبب انطباق مراحل فنولوژیکی گیاه با دما، طول روز و تشعشع خورشیدی متفاوت گردیده و بدین طریق بر نمو، تولید شاخ و برگ و عملکرد گیاهان اثر می‌گذارد (داداشی و خواجه‌پور، ۱۳۸۳).

با در نظر گرفتن اهداف متنوع (خوراکی، صنعتی، دارویی) از تولید دان‌سیاه (ملاکو، ۲۰۱۵؛ آدارش، ۲۰۱۴) و نبود اطلاعات کافی در مورد این گیاه در شرایط مختلف آب و هوایی ایران و نوع و میزان مواد ارزشمند دارویی، غذایی و آرایشی بهداشتی آن، توجه به انجام تحقیقات در زمینه شناخت و تولید انبوه آن در کشور از لحاظ علمی و اقتصادی حائز اهمیت می‌باشد. لذا هدف اصلی انجام این تحقیق بررسی اثر تاریخ کشت بر خصوصیات زراعی، فنولوژیکی و کیفی گیاه دان‌سیاه در منطقه اصفهان می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

با توجه به اینکه گیاه دان‌سیاه برای فلور ایران گیاه جدیدی محسوب می‌شود و این گیاه توسط کشاورزان محلی استان اصفهان به نحوی مورد کشت قرار می‌گرفت که اطلاعات درستی از نام علمی این گیاه در دست نبود. البته در ایران نیز کسی در مورد شناسایی این گیاه کار تحقیقاتی انجام نداده بود، لذا برای شناسایی اولیه و تأیید گونه گیاه، در سال ۱۳۸۲ بذر گیاه که توسط کشاورزان محلی تهیه شده بود، کشت شد. پس از تهیه

همکاران، ۲۰۰۴؛ رامادان و مرسل<sup>۱</sup>، ۲۰۰۲؛ ملاکو، ۲۰۱۵). میزان عملکرد دانه به ادعای تولیدکنندگان آن در استان اصفهان تا ۱۲۰۰ کیلوگرم در هکتار رسیده است.

در منابع مختلف، میزان روغن استخراجی از بذور این گیاه از ۳۷ تا ۵۰ درصد عنوان شده است. بیشترین اسید چرب غیراشباع شامل لینولئیک اسید به همراه اولئیک اسید و بیشترین اسید چرب اشباع مربوط به اسید پالمیتیک و اسید استئاریک می‌باشد. ترکیبات اسید چرب روغن این گیاه مشابه روغن گلرنگ و آفتابگردان البته با درصد بالایی از لینولئیک اسید که ممکن است به بالای ۸۵ درصد هم برسد، می‌باشد. روغن دان‌سیاه می‌تواند جانشینی برای روغن زیتون و روغن کنجد با هدف داروسازی باشد و در تهیه رنگ، صابون، گریس و در عطرسازی به‌عنوان حامل بو بکار رود (پرادهن و همکاران، ۱۹۹۵). همچنین، این روغن دارای درصد بالایی از مواد آنتی‌اکسیدان می‌باشد (رامادان و همکاران، ۲۰۰۳).

کنجاله بذر آن پس از روغن‌کشی فاقد هر گونه مواد سمی و دارای حدود ۳۵ درصد پروتئین و ۲۳ درصد فیبر خام است (پردهان و همکاران<sup>۲</sup>، ۱۹۹۵) و می‌تواند در تغذیه دام و طیور و احیاناً انسان و حتی به‌عنوان کود کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد (رامادان و مرسل، ۲۰۰۲؛ آدارش<sup>۳</sup>، ۲۰۱۴).

علاوه بر آن از این گیاه در درمان سرفه، روماتیسم، سوختگی و به‌عنوان انگل‌کش در تهیه ضماد ضد چرب استفاده می‌شود. بذر بوداده آن به‌عنوان آجیل و آرد شده آن مخلوط با گندم و برنج در تهیه کیک و شیرینی بکار می‌رود. همچنین از این گیاه می‌توان به‌عنوان کود سبز برای حاصلخیزی خاک و به‌عنوان علوفه زمستانی در تغذیه گوسفندان بهره برد. این گیاه Bee plant محسوب می‌شود و به علت علاقه زنبورعسل به این گیاه در پرورش زنبورعسل هم می‌توان از این گیاه استفاده کرد (دوازده امامی، ۱۳۸۸؛ رامادان و مورسل، ۲۰۰۳؛

<sup>1</sup> Ramadan and Morsel

<sup>2</sup> Pradhan

<sup>3</sup> Adarsh

<sup>4</sup> Gebremedhnn and Tadesse

<sup>5</sup> Bange

در یک ساقه فرعی، تعداد بذر در بوته، تعداد بذر در کاپیتول، تعداد بذر پوک در کاپیتول، وزن کاپیتول از گل اول، وزن هزار دانه اندازه‌گیری، شمارش و ثبت شد. زمان برداشت هنگامی در نظر گرفته شد که رنگ بوته‌ها سبز کم‌رنگ و برگ‌ها شروع به خشک شدن کردند، همچنین رنگ بذور در کاپیتول سیاه‌رنگ شده (زمان ۸۰ درصد رسیدگی فیزیولوژیکی) بود. برای محاسبه عملکرد دانه در هکتار با رعایت حاشیه ۱۰ مترمربع، مورد برداشت قرار گرفت.

جهت استخراج روغن، ۱۰ گرم بذر خرد شده و ۳۰۰ سی‌سی بنزن در دستگاه سوکسله قرار داده شد. فرآیند روغن‌گیری در مدت ۲-۳ ساعت انجام گرفت. در نهایت جهت جدا نمودن حلال از روغن، به مدت ۲۰ دقیقه از دستگاه روتاری استفاده شد. سپس ظرف حاوی روغن به مدت ۴۸ ساعت در مکانی تاریک و خنک جهت خارج شدن بقایای حلال قرار گرفت. در نهایت میزان روغن استخراج شده وزن و سپس درصد روغن محاسبه شد (ملاکو، ۲۰۱۵؛ غربی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۳).

جهت اندازه‌گیری عناصر از روش خاکستری خشک استفاده شد. ابتدا نمونه‌ها آسیاب شدند. سپس دو گرم از هر نمونه در دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد سوزانده شدند. سپس به ازای هر یک گرم ماده خشک ۵ میلی‌لیتر اسید کلریدریک ۰/۲ نرمال به نمونه‌ها اضافه و برای مدت ۱۰ دقیقه روی حمام بن ماری ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. آنگاه با استفاده از کاغذ صافی واتمن شماره ۲ نمونه‌ها صاف و توسط آب مقطر به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رسانده شدند. سپس توسط دستگاه فلم فتومتر میزان عناصر سدیم و پتاسیم (ادوارد<sup>۲</sup>، ۱۹۹۹)، توسط دستگاه اسپکتوفتومتر میزان عنصر فسفر و توسط دستگاه اتمیک ابزوربشن (جذب اتمی) میزان عناصر آهن، منیزیم، کلسیم، مس، روی و منگنز اندازه‌گیری شدند (جکسون<sup>۳</sup>، ۲۰۰۵؛ پگ<sup>۴</sup>، ۱۹۸۲؛ کالرا<sup>۵</sup>، ۱۹۹۷؛ غربی و همکاران، ۲۰۱۳).

نمونه کامل هرباریومی، جهت شناسایی به بخش گیاه‌شناسی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور ارسال گردید. پس از تأیید گونه و مشخص شدن نام علمی گیاه، بررسی منابع علمی از طریق جستجوی اینترنتی انجام شد. کشت گیاه در سه فصل کشت پاییز، بهار و تابستان در منطقه اصفهان انجام شد. پس از تأیید مناسب‌ترین زمان کشت این گیاه به صورت تابستانه، در ادامه، آزمایشی در اراضی کشاورزی روستای دستگرد قداده از توابع شهرستان خمینی‌شهر در مجاورت دانشگاه صنعتی اصفهان (عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۴۱ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۲ دقیقه شرقی، ارتفاع از سطح دریا حدود ۱۶۰۰ متر)، در ۳ تاریخ کاشت ۸۸/۳/۱۹، ۸۸/۳/۳۱ و ۸۸/۴/۱۲ با ۴ تکرار به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی اجرا گردید. زمین مورد نظر در سال ۱۳۸۷ آیش بود. پس از آماده نمودن زمین، بر اساس نقشه طرح، کرت‌هایی به مساحت ۲۷ مترمربع (۶×۴/۵) ایجاد و بین کرت‌ها ۰/۵ متر فاصله قرار داده شد. بذر مورد استفاده در این طرح از برداشت سال قبل تهیه شد. کاشت به روش مرسوم زارعین منطقه (سطحی یا کرتی) انجام شد. اولین آبیاری بلافاصله پس از کاشت بذور صورت گرفت و پس از آن آبیاری به فاصله ۶ روز انجام گرفت.

میزان بذر مصرفی در هر کرت ۲۷-۳۰ گرم بود. در دوره رشد رویشی (۳۰ روز پس از کاشت) حدود ۳۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره به صورت سرک به زمین داده شد. عمل وجین علف هرز در دو نوبت قبل و بعد از کود سرک انجام شد. در طول فصل رشد با ثبت مراحل فنولوژیکی، صفاتی مانند تعداد روز تا ۵۰ درصد دوبرگی حقیقی، تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی و تعداد روز تا ۸۰ درصد رسیدگی فیزیولوژیکی اندازه‌گیری شد. جهت اندازه‌گیری این درصدها و همچنین صفاتی مانند تعداد کاپیتول در مترمربع، میزان بذر در مترمربع از کوآدرات استفاده شد. در زمان برداشت پس از حذف ۲۰ سانتی‌متر از حاشیه، جهت مطالعه اجزاء عملکرد از هر کرت ۱۰ بوته به طور تصادفی از سطح خاک برداشت و سپس صفاتی مانند ارتفاع گیاه از سطح زمین، ارتفاع اولین شاخه فرعی تا سطح زمین، طول ساقه فرعی اولیه، تعداد گره در بوته، تعداد کاپیتول در بوته، تعداد کاپیتول

<sup>1</sup> Gharby

<sup>2</sup> Edward

<sup>3</sup> Jackson

<sup>4</sup> Page

<sup>5</sup> Kalra

این گیاه ۱ و ۱۵ ژوئن (خردادماه) است که با نتایج این تحقیق هماهنگ بود (ویاکاراناهال<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۱). بر اساس نتایج به دست آمده از تجزیه داده‌های مربوط به سه تاریخ کاشت در کشت تابستانه، اثر تاریخ کاشت بر اکثر صفات معنی‌دار شد.

بر اساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) مربوط به صفات عملکرد و اجزای وابسته به عملکرد کمی دانه مشخص گردید که تاریخ‌های مختلف کاشت در این فصل بر صفات تعداد بذر در کاپیتول، وزن کاپیتول از گل اول، شاخص برداشت و وزن هزار دانه اثر معنی‌دار نداشت. البته تاریخ کاشت بر صفات تعداد بذر در بوته، عملکرد بیولوژیک و تعداد کاپیتول در مترمربع در سطح ۵ درصد و بر صفات تعداد ساقه فرعی اولیه در بوته، تعداد کاپیتول در بوته، تعداد کاپیتول در یک ساقه فرعی، تعداد بذر پوک در کاپیتول، عملکرد دانه در هکتار در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود.

بر اساس جدول مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) مشخص گردید که بیشترین میزان تعداد ساقه اولیه در بوته (۵/۷۴)، تعداد کاپیتول در بوته (۵۹/۰۷)، تعداد کاپیتول در یک ساقه فرعی (۵۴/۴۲)، تعداد بذر در بوته (۱۵۱۰/۱)، تعداد بذر در کاپیتول (۴۷/۲۵)، وزن کاپیتول از گل اول (۰/۶۸۵)، عملکرد بیولوژیک (۱۷۷۶/۳۳)، تعداد کاپیتول در مترمربع (۴۲۲۳)، وزن هزار دانه (۳/۳۹ گرم) و عملکرد دانه (۸۷۴/۷۵ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تاریخ کاشت سوم (۱۲ تیر) بود. در نتیجه می‌توان تاریخ کاشت سوم را بهترین تاریخ کاشت در منطقه مورد بررسی در نظر گرفت. تاریخ کاشت دوم (۱۹ خرداد) کمترین عملکرد را با میانگین ۷۱۱/۷۵ کیلوگرم در هکتار به خود اختصاص داد.

برای اندازه‌گیری درصد خاکستر بذر ۲ گرم بذر از هر نمونه را آسیاب کرده و به مدت ۷ ساعت درون کوره با حرارت ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. سپس نمونه را بلافاصله در دسیکاتور قرار داده و توزین شدند. سپس درصد خاکستر دانه با توجه به داده‌های حاصل محاسبه گردید (لسانی و مجتهدی، ۱۳۸۱؛ غربی و همکاران، ۲۰۱۳).

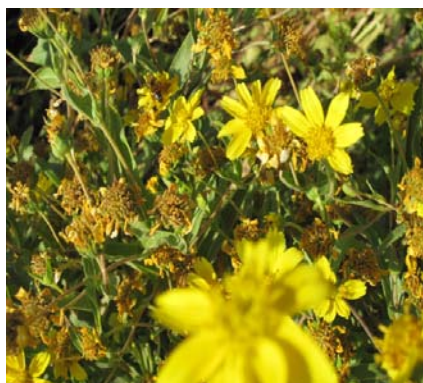
همچنین برای اندازه‌گیری درصد ماده خشک بذر ۱۰ گرم دانه از هر نمونه را آسیاب کرده، سپس به مدت ۲۴ ساعت در آون ۷۰ درجه سانتی‌گراد خشک شدند و با استفاده از داده‌های حاصل درصد ماده خشک دانه محاسبه شد (لسانی و مجتهدی، ۱۳۸۱). داده‌های جمع آوری شده توسط نرم‌افزار SAS و MSTATC تجزیه و تحلیل آماری شد. مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن و در سطح پنج درصد انجام گردید.

## نتایج و بحث

نمونه هرباریومی ارسال شده به بخش گیاه‌شناسی با نام علمی *Guizotia abyssinica* Cass. توسط گیاه‌شناس تأیید گونه گردید که در حال حاضر تنها گونه گزارش شده از این جنس در ایران است. کشت این گیاه که به صورت مشاهده‌ای در سه فصل کشت پاییز، بهار و تابستان انجام شد، نشان داد که در کشت پاییزه (آبان ماه و هم‌زمان با کشت گندم در منطقه)، گیاه در ابتدای فصل رشد کرده و با بروز یخبندان از بین رفت. در کشت بهاره (نیمه دوم اسفندماه و هم‌زمان با کشت سیب‌زمینی در منطقه) علیرغم رشد رویشی گیاه، گلدهی بسیار نامنظم، رشد گیاهان بسیار غیریکنواخت و تولید بذر انجام نشد. در کشت تابستانه مراحل فنولوژی رشد به‌خوبی انجام و تولید محصول قابل توجه بود (شکل ۱).

در تحقیقی اثر تاریخ کاشت‌های ۱ و ۱۵ ژانویه، ۱ و ۱۵ فوریه، ۱ و ۱۵ ژوئن، ۱ و ۱۵ ژوئیه، ۱ و ۱۵ سپتامبر و ۱ و ۱۵ اکتبر در کشور هند بر عملکرد و اجزای عملکرد دان‌سیاه مورد ارزیابی قرار گرفت. در این پژوهش مشخص گردید که تاریخ کاشت بر صفات مورد بررسی اثر معنی‌داری داشت. بهترین تاریخ کاشت برای

<sup>1</sup> Vyakaranahal



شکل ۱- شکل عمومی اجزای مختلف گیاه دان‌سیاه (نگارندگان، از مزرعه تحقیق)

(کیواداساناوار<sup>۲</sup>، ۲۰۱۰). زمان کشت دان‌سیاه در ایالات مختلف اسیوی متفاوت می‌باشد. در آبان از اواخر اردیبهشت تا اواسط خرداد، در مسنو، شهرپور و در بونجن، اواسط تیر این گیاه کشت می‌شود. در هند نیز از اواخر خرداد تا اواسط مرداد کشت می‌شود (رامادان و مورسل، ۲۰۰۳).

در تحقیقی که در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دهاروارد کشور هند انجام شد در بین سه تاریخ کشت ۱، ۱۵ و ۳۰ ژوئیه بهترین زمان کشت را ۱۵ ژوئیه عنوان کردند. بیشترین ارتفاع ۱۴۳/۴ سانتیمتر و بیشترین تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی ۷۲/۵ روز، مربوط به تاریخ اول و بیشترین عملکرد دانه ۳۷۴ کیلوگرم در هکتار (۴/۰۸ گرم در گیاه)، بیشترین تعداد کاپیتول در گیاه ۵۵/۲ طبق، تعداد دانه پر در کاپیتول ۱۶/۸ دانه و وزن هزار دانه ۴/۰۹ گرم مربوط به تاریخ دوم کشت بوده است (بی‌نام<sup>۳</sup>، ۲۰۰۷).

با توجه به اینکه بیشترین تعداد بذور پوک در کاپیتول (۱۳/۶)، کمترین تعداد کاپیتول در مترمربع (۳۷۴۴) و کمترین تعداد بذر در کاپیتول (۴۵/۸۵) مربوط به این تاریخ است، می‌تواند کاهش عملکرد در این تاریخ مربوط به این صفات باشد.

در پژوهشی اثر تاریخ‌های کشت ۱۵ و ۲۵ ژوئیه، ۴ و ۱۴ اوت و ۴ سپتامبر بر عملکرد و اجرا عملکرد گیاه دان‌سیاه در کشور هند مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق مشخص گردید که بهترین تاریخ کشت ۱۵ و ۲۵ ژوئیه است. البته در این پژوهش با تأخیر در کاشت، میزان عملکرد و صفات مربوط به عملکرد کاهش پیدا کرد که مغایر با روند تغییر اندازه صفات در تحقیق حال حاضر بود. دلیل این کاهش به تغییر در شرایط آب و هوایی از جمله، تغییر نامناسب در میزان بارندگی، درجه حرارت، نور خورشید، رطوبت نسبی هوا ارتباط داده شده است. (جگتاب<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۴).

در تحقیقی در مورد اثر تاریخ کاشت روی دان‌سیاه مشخص گردید که تاریخ ۱۵ ژوئیه مناسب‌ترین تاریخ برای این گیاه در یکی از ایالات هند می‌باشد

<sup>2</sup> Kivadasannavar

<sup>3</sup> Anonymous

<sup>1</sup> Jagtap

نشریه تولید گیاهان روغنی / سال دوم / شماره دوم / پاییز و زمستان ۱۳۹۴

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مربوط به گیاه دان سیاه در تاریخ‌های مختلف کاشت

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد ساقه فرعی اولیه در بوته	تعداد کاپیتول در بوته	تعداد کاپیتول در یک ساقه فرعی	تعداد بذر در بوته	تعداد بذر در کاپیتول	میانگین مربعات		عملکرد	شاخص برداشت	تعداد کاپیتول در مترمربع	وزن هزار دانه	عملکرد دانه
							وزن کاپیتول از گل اول	تعداد بذر پوک در کاپیتول					
بلوک	۳	۰/۳۳۷ <sup>ns</sup>	۱۸/۶۹۱ <sup>ns</sup>	۱۲/۶۶۶ <sup>ns</sup>	۷۵۵۴/۰۵۸ <sup>ns</sup>	۲/۳۱۴ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۲ <sup>ns</sup>	۰/۳۰۲ <sup>ns</sup>	۸۷۹۴/۱۰۶ <sup>ns</sup>	۳/۴۲۳ <sup>ns</sup>	۸۵۹۴۸/۴۴ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۷ <sup>ns</sup>	۵۶۶/۹۳ <sup>ns</sup>
تاریخ کاشت	۲	۳/۰۶۳ <sup>**</sup>	۸۱۶/۰۸۶ <sup>**</sup>	۳۰۸/۸ <sup>**</sup>	۳۸۹۰۲۵/۹ <sup>*</sup>	۱/۹۷۳ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۷ <sup>ns</sup>	۱۸/۵۰۳ <sup>**</sup>	۱۷۹۸۷۷/۱۴ <sup>*</sup>	۰/۱۸۱ <sup>ns</sup>	۲۵۳۲۰۴ <sup>*</sup>	۰/۰۰۸ <sup>ns</sup>	۲۶۸۷۲/۰۱ <sup>**</sup>
خطا	۶	۰/۰۹۶	۱۶/۱۹۴	۳۲۸	۱۱۳۲۸/۸۲	۷/۱۶۴	۰/۰۰۳	۱/۱۷۹	۲۷۵۰۷/۶۲	۲/۰۲۲	۵۱۹۷۳/۷۷	۰/۰۰۵	۳۷۸/۶۹
ضریب تغییرات (%)		۶/۳۵	۸/۵۷	۷/۳۱	۸/۴۱	۵/۷۵	۹/۳۱	۸/۷۹	۱۰/۸۳	۱۲/۸۳	۵/۶۶	۲/۰۶	۵/۴۴

ns اختلاف معنی‌دار نیست. \* و \*\* به ترتیب معنی‌دار در سطح آماری ۵٪ و ۱٪.

ادامه جدول ۱-

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع بوته	ارتفاع اولین ساقه فرعی تا سطح زمین	طول ساقه فرعی اولیه	تعداد گره در بوته	میانگین مربعات		درصد روغن دانه	عملکرد روغن	درصد ماده خشک دانه
						تعداد روز از کاشت تا رسیدگی	تعداد روز از کاشت تا ۵۰٪ گلدهی			
بلوک	۳	۱۶۴/۹۸ <sup>ns</sup>	۳۳/۵۶۱ <sup>ns</sup>	۱۵/۸۷ <sup>ns</sup>	۰/۱۲ <sup>ns</sup>	۰/۶۶۷ <sup>ns</sup>	۸/۰۸۳ <sup>**</sup>	۹/۷۲۷ <sup>ns</sup>	۱۲۳۹/۶۷۷ <sup>ns</sup>	۰/۱۷۲ <sup>ns</sup>
تاریخ کاشت	۲	۵/۴۲۲ <sup>ns</sup>	۲۷۵/۶۱۲ <sup>**</sup>	۱۷/۱ <sup>*</sup>	۰/۱۵ <sup>ns</sup>	۹/۳۳۳ <sup>**</sup>	۷۹/۰۸۳ <sup>**</sup>	۱۰۷/۲۶۵ <sup>**</sup>	۱۹۵۳۶/۴ <sup>**</sup>	۰/۴۷۴ <sup>**</sup>
خطا	۶	۱۶۹/۶۴۵	۱۶/۷۵۶	۲/۹۴۵	۰/۱۲۵	۰/۶۶۷	۰/۴۱۷	۲/۰۸۶	۲۷۸/۷۶	۰/۰۴۰
ضریب تغییرات (%)		۸/۷۶	۴/۰۹	۸/۸۱	۲/۵۷	۷/۲	۱/۰۴	۳/۴۷	۴/۹۹	۰/۲۱

ns اختلاف معنی‌دار نیست. \* و \*\* به ترتیب معنی‌دار در سطح آماری ۵٪ و ۱٪.

واثقی و داوژده امامی: بررسی ویژگی‌های زراعی، فنولوژیکی و کیفی گیاه جدید دانه روغنی دان‌سیاه...

ادامه جدول ۱-

میانگین مربعات											
مقدار Mn	مقدار Zn	مقدار Cu	مقدار Fe	مقدار P	مقدار Ca	مقدار Mg	مقدار K	مقدار Na	درصد خاکستر دانه	درجه آزادی	منابع تغییرات
۰/۰۰۰۰۱ <sup>ns</sup>	۰/۵۰۱ <sup>ns</sup>	۰/۰۳ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۹ <sup>ns</sup>	۰/۵۴۲ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۲ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۰۰۱ <sup>ns</sup>	۹۳۶۲/۹ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۵ <sup>ns</sup>	۰/۴۱۹ <sup>ns</sup>	۳	بلوک
۰/۰۰۰۴ <sup>**</sup>	۱/۶۷۲ <sup>*</sup>	۰/۰۷۷ <sup>**</sup>	۰/۱۰۳ <sup>*</sup>	۰/۰۸۳ <sup>**</sup>	۰/۳۲۴ <sup>**</sup>	۰/۰۰۰۱ <sup>ns</sup>	۳۳۱۳۱ <sup>**</sup>	۰/۱۸۱ <sup>**</sup>	۱/۲۵۳ <sup>ns</sup>	۲	تاریخ کاشت
۰/۰۰۰۰۱	۰/۲۲۱	۰/۰۰۶	۰/۰۱۲	۰/۳۳۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰۰۱	۱۹۹۳/۸۵	۱/۰۱۱	۰/۳۱۹	۶	خطا
۶/۲۱	۳/۵۶	۷/۰۹	۱۰	۳/۵۹	۵/۱۶	۰/۳۷	۷/۰۴	۸/۹۴	۱۰/۷۵		ضریب تغییرات (%)

ns اختلاف معنی‌دار نیست. \* و \*\* به ترتیب معنی‌دار در سطح آماری ۵٪ و ۱٪.

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مربوط به گیاه دان‌سیاه

عملکرد دانه Kg/ha	وزن هزار دانه	تعداد کاپیتول در مترمربع	شاخص برداشت gr/m <sup>2</sup>	عملکرد بیولوژیک gr/m <sup>2</sup>	وزن کاپیتول از گل اول	تعداد بذور پوک در کاپیتول	تعداد بذر در کاپیتول	تعداد بذر در بوته	تعداد کاپیتول در یک ساقه فرعی	تعداد کاپیتول در بوته	تعداد شاخه فرعی اولیه در بوته	صفات
												تاریخ کاشت
۸۰۸/۳۳ b	۳/۳۱۲ a	۴۱۱۷ a	۱۱/۶ a	۱۳۹۹/۲۸ b	۰/۶۰۸ a	۱۲/۰۵ a	۴۶/۶۵ a	۹۱۴/۴۳ b	۲۷/۴۴۹ c	۳۱/۲۱ c	۳/۹۹۱ c	۸۸/۳/۱۹
۷۱۱/۷۵ c	۳/۳۸۴ a	۳۷۴۴ ab	۱۰/۹ a	۱۴۱۹/۶۳ b	۰/۶۷۶ a	۱۳/۶ a	۴۵/۸۵ a	۱۳۷۲/۴۴ a	۴۲/۷۲۱ b	۵۰/۶ b	۴/۹۳۵ b	۸۸/۳/۳۱
۸۷۴/۷۵ a	۳/۳۹۱ a	۴۲۲۳ a	۱۰/۸ a	۱۷۷۶/۳۳ a	۰/۶۸۵ a	۹/۳۵ b	۴۷/۲۵ a	۱۵۱۰/۱ a	۵۴/۴۲۴ a	۵۹/۰۷ a	۵/۷۳۹ a	۸۸/۴/۱۲

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۱ و ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشند.



## نشریه تولید گیاهان روغنی / سال دوم / شماره دوم / پاییز و زمستان ۱۳۹۴

## ادامه جدول ۲-

صفات	ارتفاع بوته	ارتفاع اولین شاخه فرعی تا سطح زمین	طول ساقه فرعی اولیه	تعداد گره در بوته	تعداد روز از کاشت تا ۵۰٪ دوبرگی حقیقی	تعداد روز از کاشت تا ۵۰٪ گلدهی	تعداد روز از کاشت تا ۸۰٪ رسیدگی	درصد روغن دانه	عملکرد روغن (Kg/ha)	درصد ماده خشک دانه	تاریخ کاشت
											۸۸/۳/۱۹
۸۸/۳/۱۹	۱۵۰/۱ a	۱۰۸/۲۸ a	۱۸/۶۶ b	۱۳/۵۸ a	۱۳ a	۶۷ a	۱۱۰ a	۳۷/۲۱ c	۳۰۰/۷۳۵ b	۹۳/۱۵ b	۸۸/۳/۱۹
۸۸/۳/۳۱	۱۴۸/۲ a	۱۰۰/۴ ab	۱۷/۹۷ b	۱۳/۸۷ a	۱۱ b	۶۰ b	۱۰۷ b	۴۰/۴۰ b	۲۸۷/۵۶۴ b	۹۳/۴۶۲ b	۸۸/۳/۳۱
۸۸/۴/۱۲	۱۴۷/۹۸ a	۹۱/۶۹ b	۲۱/۸۴ a	۱۳/۹۵ a	۱۰ b	۵۸ c	۱۰۵ c	۴۷/۳۳ a	۴۱۴/۶۵۸ a	۹۳/۸۳۸ a	۸۸/۴/۱۲

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۱ و ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشند.

## ادامه جدول ۲-

صفات	درصد خاکستر دانه	مقدار Na	مقدار K	مقدار Mg	مقدار Ca	مقدار P	مقدار Fe	مقدار Cu	مقدار Zn	مقدار Mn	تاریخ کاشت
											۸۸/۳/۱۹
۸۸/۳/۱۹	۴/۶۱ a	۱/۱۸۲ a	۷۱۲ a	۵/۵۱۸ a	۱/۰۹۹ b	۱۵ c	۰/۹۱۸ b	۱/۰۵۷ b	۱۳/۸۷ a	۰/۳۳۹ b	۸۸/۳/۱۹
۸۸/۳/۳۱	۵/۵۶ a	۰/۹۳۵ b	۵۳۴/۳۶ b	۵/۵۱۶ a	۱/۲۴۵ a	۱۶ b	۱/۲۲۲ a	۰/۹۴۷ b	۱۳/۱۷۹ ab	۰/۳۲۹ c	۸۸/۳/۳۱
۸۸/۴/۱۲	۵/۶ a	۱/۳۵۸ a	۶۵۷/۵۶ a	۵/۵۰۲ a	۰/۶۹۶ c	۱۷/۲۵ a	۱/۱۵۹ a	۱/۲۲۴ a	۱۲/۵۸۳ b	۰/۳۸۹ a	۸۸/۴/۱۲

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۱ و ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشند.

خرداد) و بیشترین میزان آهن و کلسیم مربوط به تاریخ کاشت دوم (۳۱ خرداد) بود.

در میان عوامل محیطی که بر مقدار روغن اثر می‌گذارد، دما مهم‌ترین عامل محسوب می‌شود (آبادیان و همکاران، ۱۳۸۷) که چنانچه مرحله پر شدن دانه با هوای گرم‌تری مواجه شود، موجب افت درصد روغن و همچنین کیفیت آن می‌گردد (ویتفیلد<sup>۱</sup>، ۱۹۹۲). در این تحقیق دلیل افزایش درصد روغن دانه دان‌سیاه در تاریخ کشت سوم را می‌توان برخورد مرحله پر شدن دانه با هوای خنک اواخر تابستان دانست.

در تحقیقات انجام گرفته شده میزان درصد روغن دانه دان‌سیاه بسیار متنوع گزارش شده است. از جمله درصدهای ۲۹ تا ۳۹، ۳۹/۸ تا ۴۶/۹، ۳۰ تا ۵۰ (دوتا<sup>۲</sup> و همکاران، ۱۹۹۴؛ آلماو و ولد<sup>۳</sup>، ۱۹۹۵؛ رامادان و مرسل، ۲۰۰۲) بیان شده است. در تحقیقی میزان درصد خاکستر دانه گیاه دان‌سیاه ۳/۱ درصد عنوان شده است. میزان رطوبت بذر گیاه دان‌سیاه ۴/۵٪ (بگیا و ساستری<sup>۴</sup>، ۲۰۰۳) گزارش کردند.

در مورد دان‌سیاه تحقیقات مختلفی جهت بررسی میزان عناصر دانه صورت گرفته است. ولی اثر تاریخ کاشت بر میزان مواد معدنی دانه بررسی نشده است. البته بین داده‌های حاصل در این پژوهش با داده‌های میزان عناصر مختلف بذور گیاه دان‌سیاه در مطالعات دیگر تفاوت‌های عمده‌ای وجود داشت. در پژوهشی مشخص گردید که عناصر موجود در دانه دان‌سیاه قابل مقایسه با دیگر دانه‌های روغنی بوده و مصرف روزانه آن مشکلی برای سلامتی انسان‌ها نخواهد داشت (سیوم و چاندرانوشی<sup>۵</sup>، ۲۰۱۵)؛ که در مجموع عامل این اختلافات در تفاوت‌های جغرافیایی، عوامل آب و هوایی، شرایط تغذیه‌ای گیاهان، ساختار گیاه‌شناسی، ژنتیکی گیاهان مطرح شده است. (علی<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۱۲؛ تکرری و دامه<sup>۷</sup>، ۱۹۹۸؛ سلطان<sup>۸</sup> و همکاران، ۲۰۰۹؛

همچنین تاریخ کاشت بر اکثر صفات مربوط به ویژگی‌های فنولوژیکی گیاه دان‌سیاه هم معنی‌دار شد به طوری که بر صفات طول ساقه فرعی اولیه در سطح ۵ درصد و بر صفات ارتفاع اولین ساقه فرعی تا سطح زمین، تعداد روز تا مرحله ۵۰ درصد دوبرگی حقیقی، زمان تا ۵۰ درصد گلدهی و زمان تا ۸۰ درصد رسیدگی فیزیولوژیکی در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. در بین صفات فنولوژیکی، تاریخ کاشت بر تعداد گره و ارتفاع بوته اثر معنی‌دار نشان نداد (جدول ۱).

طبق جدول مقایسه میانگین صفات مورد بررسی مشخص گردید که بیشترین میانگین‌های صفات ارتفاع بوته (۱۵۰/۱ سانتی‌متر)، ارتفاع اولین ساقه فرعی تا سطح زمین (۱۰۸/۳ سانتی‌متر)، تعداد روز تا ۵۰ درصد دوبرگی حقیقی (۱۳ روز)، تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی (۶۷ روز) و تعداد روز تا ۸۰ درصد رسیدگی (۱۱۰ روز) مربوط به تاریخ کشت اول (۱۹ خرداد) بود؛ اما بیشترین طول ساقه فرعی اولیه (۲۱/۸ سانتی‌متر) و تعداد گره (۱۳/۹۵) در تاریخ کاشت سوم (۱۲ تیر) مشاهده شد.

در این تحقیق مشخص شد که با تأخیر در زمان کاشت گیاه دان‌سیاه خصوصیات مورفولوژیکی گیاه روند نزولی پیدا می‌کنند که با نتایج به دست آمده در مطالعات دیگر برابری کرد (جگتاب و همکاران، ۲۰۱۴). برای صفات کیفی دانه نیز تاریخ کاشت بر اکثر صفات اثر معنی‌دار داشت. به طوری که دارای اثر معنی‌داری در سطح ۵ درصد بر صفات مقدار عنصر آهن و روی دانه و در سطح ۱ درصد بر صفات بر درصد روغن دانه، عملکرد روغن، درصد ماده خشک دانه، مقدار سدیم، پتاسیم، کلسیم، فسفر، مس و منگنز نشان داد. اثر تاریخ کاشت بر درصد خاکستر دانه، درصد منیزیم دانه معنی‌دار نبود (جدول ۱).

نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) نشان داد که بیشترین درصد روغن دانه (۴۷/۳۳٪)، عملکرد روغن (۴۱۴/۶۵)، درصد ماده خشک دانه (۹۳/۸٪)، درصد خاکستر دانه (۵/۶٪)، میزان سدیم، فسفر، مس و منگنز مربوط به تاریخ کشت سوم (۱۲ تیر) و بیشترین میزان پتاسیم، منیزیم و روی مربوط به تاریخ کاشت اول (۱۹)

<sup>1</sup> Whitfield

<sup>2</sup> Dutta

<sup>3</sup> Alemaw and wold

<sup>4</sup> Bhagya and Sastry

<sup>5</sup> Syume and Chandravanshi

<sup>6</sup> Ali

<sup>7</sup> Takruri and Dameh

<sup>8</sup> Sultan

از جمله جعفری (پتروپلوس<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۰۴)، گاوزبان (ابراهیمی<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۱۰)، گشنیز (موسوی<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۱۲)، سویا (براتی<sup>۸</sup> و همکاران، همکاران، ۲۰۱۳) و کرچک (ازترک<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۱۴) صورت گرفته است که همه بر معنی دار بودن اثر تاریخ کاشت و عوامل محیطی روی خصوصیات کمی و کیفی گیاهان دارویی اشاره دارند.

در این تحقیق مشخص گردید با تأخیر در تاریخ کاشت گیاه دان سیاه از ۱۹ خردادماه به ۱۲ تیرماه عملکرد بذر از ۸۰۸/۳ به ۸۷۴/۷ کیلوگرم در هکتار افزایش می‌یابد (جدول ۲). البته تجربه کشاورزان محلی نیز مؤید این افزایش است.

در پژوهشی تاریخ‌های کشت مناسب برای هر منطقه (در کشورهای مختلف هند و اتیوپی) بر اساس شرایط جغرافیایی، آب و هوایی منطقه و نوع وارسته گیاه دان سیاه، گزارش شده است. البته جهت مشخص کردن تاریخ‌های کشت مناسب برای هر منطقه، علاوه بر عوامل عنوان شده در بالا، ویژگی اصلی گیاه دان سیاه یعنی کوتاه روز بودن آن بسیار مورد توجه قرار گرفته شده است (بلچا<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۷). نتیجه حاصل شده در این تحقیق می‌تواند به دلیل کوتاه روز بودن این گیاه باشد.

البته در شرایط مشابه این آزمایش تأخیر در کاشت باعث می‌شود حداکثر زمان برای آبیاری‌های آخر گندم در اختیار زارعین قرار داشته باشد؛ اما تأخیر در کاشت باعث تأخیر رسیدگی گیاه می‌شود و ضمن امکان بروز بارندگی، خشک کردن محصول به صورت یک معضل ظاهر می‌شود. به طوری که در سال‌هایی که بارندگی و سرمای زودرس رخ داده کل محصول کشاورزان به علت قارچ زدگی و عدم موفقیت در خشک کردن، ضایع شده است. نکته دوم کاهش شدید عملکرد در تاریخ کشت دوم به ۷۱۱/۷ کیلوگرم بود. دلیل این کاهش می‌تواند به دلیل وقوع بارندگی در این سال و انطباق آن با باروری گل‌های دان سیاه باشد. در این تاریخ حداقل تعداد

نرجیس و اتلس<sup>۱</sup>، ۱۹۹۳؛ سوبرامانیان<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۲). البته شایان ذکر است که در مورد نوع و میزان مواد معدنی دانه این گیاه بایستی تحقیقات بیشتری صورت گیرد.

تاریخ کاشت عامل مهمی است که بر طول دوره رشد زایشی و رویشی و توازن بین آن‌ها، سایر عوامل تولید و نهایتاً عملکرد و کیفیت محصول تأثیر می‌گذارد. تاریخ کاشت وابسته به دو عامل آب و هوا و اقلیم است و همواره به عنوان مهم‌ترین عوامل محدودکننده در کیفیت و کمیت محصولات زراعی مطرح است (سوبدی<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۷). انتخاب تاریخ کاشت مناسب به علت ضرورت استفاده حداکثر از منابع طبیعی طی فصل رشد حائز اهمیت است (هدلی و سامر فیلد<sup>۴</sup>، ۱۹۸۳). گزارش‌های متعددی حاکی از تأثیر تاریخ کاشت و شرایط محیطی بر عملکرد، اجزاء عملکرد و مواد مؤثره گیاهان دارویی و دانه روغنی در کشورهای دیگر وجود دارد.

با توجه به اینکه تغییرات تاریخ کاشت اعم از تعجیل و یا تأخیر در کاشت و همچنین اوضاع اقلیمی محل رویش هر گیاه می‌تواند منجر به عدم موفقیت در استقرار گیاه شود و همچنین باعث ایجاد تغییراتی در عملکرد و خصوصیات کمی و کیفی مواد مؤثره می‌گردد، تصمیم‌گیری در مورد زمان کاشت یک گیاه از عوامل مهم جهت رسیدن به حداکثر عملکرد بالقوه در گیاهان می‌باشد.

تحقیقات انجام شده بر صفات عملکرد دانه و اجزای عملکرد گیاه سیاه‌دانه نشان داد تاریخ کاشت بر کلیه مراحل فنولوژی از جمله تاریخ سبز شدن، شروع گلدهی، شروع کپسول، پایان گلدهی، زمان رسیدن محصول و صفات ارتفاع بوته، تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول، تعداد شاخه فرعی و وزن هزار دانه تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ داشت (کازرانی و همکاران، ۱۳۸۴). اثر تاریخ کاشت و عوامل محیطی بر روی خصوصیات کمی و کیفی گیاهان دارویی و روغنی

<sup>5</sup> Petropoulos

<sup>6</sup> Ebrahimi

<sup>7</sup> Moosavi

<sup>8</sup> Barati

<sup>9</sup> Öztürk

<sup>10</sup> Bulcha

<sup>1</sup> Nergiz and Otles

<sup>2</sup> Subramanian

<sup>3</sup> Subedi

<sup>4</sup> Hadley and Sumner Field

با توجه به میانگین روغن دانه (۴۵ درصد) دان سیاه و عملکرد بالای بذر (۸۵۰ کیلوگرم در هکتار) که بسیار بالاتر از دیگر کشورهاست، پیشنهاد می‌شود امکان کشت وسیع این گیاه در مناطق مختلف کشور، به‌عنوان منبع غنی پروتئین و روغن و تولید غذای پرنده بررسی شود. همچنین با توجه به اینکه موطن این گیاه مناطق گرمسیری است به نظر می‌رسد در استان‌های هرمزگان و خوزستان بتوان کشت پاییزه این گیاه را داشت.

### سپاسگزاری

بدین وسیله از همکار محترم جناب آقای دکتر مصطفی اسدی گیاه‌شناس گران‌قدر موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور که شناسایی و تأیید گونه این گیاه را انجام دادند قدردانی می‌شود. همچنین از دانشجویانی که در انجام آزمایش‌های تکمیلی بر روی این گیاه از خود علاقه نشان دادند سپاسگزاریم.

کاپیتول در مترمربع و تعداد دانه در طبق و حداکثر تعداد بذر پوک در کاپیتول به دست آمد. در تحقیق دیگری کاهش عملکرد دان سیاه به دلیل کاهش صفاتی مانند تعداد کاپیتول در هر گیاه، تعداد دانه در کاپیتول و وزن هزار دانه در نتیجه منطبق شدن فاز پر شدن بذور با بارندگی اعلام گردید (بی‌نام، ۲۰۰۷). با توجه به اینکه بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق، بهترین تاریخ کشت برای اصفهان، تاریخ کشت ۱۲ خرداد توصیه می‌شود ولی به تحقیقات بیشتری در مورد گیاه دان سیاه نیاز می‌باشد.

### نتیجه‌گیری

نتایج به دست آمده از مجموع تحقیقات انجام شده توسط نگارندگان نشان می‌دهد دان سیاه از جمله گیاهان چندمنظوره‌ای است که عدم توسعه کشت آن در ایران به دلیل عدم شناخت آن بوده نه به دلیل ناسازگاری با شرایط اقلیمی کشور ورود آن به هر منطقه در کنار توجه به مسائل قرنطینه آن می‌تواند موجب غنای فلور منطقه گردد و با توجه به قیمت مناسب آن، درآمد تولیدکنندگان را افزایش دهد.

### منابع

- براتی، ز. و نوروزی، ف. ۱۳۹۲. شناسنامه روغن‌های نباتی. وزارت صنعت، معدن و تجارت. دفتر توسعه صادرات کالا، صفحه ۵.
- داداشی، ن. و خواجه‌پور، م.ر. ۱۳۸۳. اثر تاریخ کاشت و رقم بر رشد، اجزای عملکرد و عملکرد گلرنگ در اصفهان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۸(۳): ۹۵-۱۱۱.
- دوازده امامی، س. ۱۳۸۸. معرفی گیاه دان سیاه، بروشور ترویجی اداره برنامه‌ریزی رسانه‌های ترویجی. مرکز تحقیقات استان اصفهان.
- کازرانی، ن.، سعدآبادی، ل.، سعیدی نایینی، ف. و دشتی، پ. ۱۳۸۴. بررسی اثرات تاریخ کاشت و روش کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد گیاه دارویی سیاه‌دانه. همایش ملی توسعه پایدار گیاهان دارویی، مشهد، صفحات ۱۷۶-۱۷۵.
- نوروزپور، ق. و رضوانی‌مقدم، پ. ۱۳۸۴. اثر دوره‌های مختلف آبیاری و تراکم بر عملکرد و اجزاء عملکرد گیاه دارویی سیاه‌دانه. مجله پژوهش‌های زراعی ایران، ۳(۲): ۳۰۵-۳۱۵.
- نوری، ک. ۱۳۸۴. بررسی سیاست‌های حمایتی دولت در تولید دانه‌های روغنی در ایران. انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. صفحه ۲-۳.

Adarsh, M.N., Kumari, P., and Devi, S. 2014. A review of *Guizotia abyssinica*: A multipurpose plant with an economic prospective. *Journal of Industrial Pollution Control*, 30(2): 277-280.

- Alemaw, G., and Wold, A.T 1995. An agronomic and seed quality evaluation of noug (*Guizotia abyssinica* Cass.) germplasm in Ethiopia. *Plant Breeding*, 114(4): 375-376.
- Ali, M.A., Sayeed, M.A., Alam, M.S., Yeasmin, M.S., Khan, A.M., and Muhamad, I.I. 2012. Characteristics of oils and nutrient contents of *Nigella sativa* linn. and *Trigonella foenum-graecum* seed. *Bulletin of the Chemical Society of Ethiopia*, 26(1):55-64.
- Anonymous. 1998. SBP Handbook of Oil Seeds, Oils, Fats and Derivatives. SBP Board of Consultants and Engineers, 151 p.
- Anonymous. 2007. Effect of sowing time, spacing and fungicidal spray on crop growth and seed yield of Niger. *Indian Karnataka Journal of Agricultural Science*, 20(4): 348-540.
- Bange, M.P., Hammer, G.L., and Rickert, K.G. 1998. Temperature and sowing date affect the linear increase of sunflower harvest index. *Agronomy Journal*, 90(3): 324-328.
- Barati, S., Soleymani, A., and Jazi, S.M.H. 2013. The effect of different planting Dates seed yield and yield Components of soybean cultivars in Shahrekord region. *International Journal of Farming and Allied Sciences*, 2(19): 771-774.
- Bhagya, S., and Sastry, M.S. 2003. Chemical, functional and nutritional properties of wet dehulled niger seed flour. *Lebensm-Wissu-Technology, Food Science and Technology*, 36(7): 703-708.
- Bulcha, W. 2007. *Guizotia abyssinica* (L.f.) Cass. [Internet] Record from PROTA4U. van der Vossen, H.A.M. & Mkamilo, G.S. (ed.). PROTA (Plant Resources of Tropical Africa / Ressources végétales de l'Afrique tropicale), Wageningen, Netherlands <http://www.prota4u.org/search.asp>.
- Cherry, J.P., and Kramer W.H. 1989. Plant Sources of Lecithin. *Lecithins: sources, manufacture and uses*, 16-33.
- Dutta, P.C., Helmersson, S., Kebedu, E., Alema, G., and Appelqvist, L.A. 1994. Variation in lipid composition of niger seed (*Guizotia abyssinica* Cass.) Samples collected from different regions in Ethiopia. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 71(8): 839-843.
- Ebrahimi, A., Moaveni, P., and Farahani, H.A. 2010. Effects of planting dates and compost on mucilage variations in borage (*Borago officinalis* L.) under different chemical fertilization systems. *International Journal for Biotechnology and Molecular Biology Research*, 1(5): 58-61.
- Edward, A.H. 1999. Handbook of reference method for plant analysis. Soil and plant analysis council, Inc. Australia.
- Gebremedhn, H., and Tadesse, A. 2014. Effect of honeybee pollination on seed yield and yield parameters of *Guizotia abyssinica* (L.f.). *African Journal of Agricultural Research*, 9(51): 3687-3691.
- Getinet, A., and Sharma S.M. 1996. Niger. (*Guizotia abyssinica* (L.f.) Cass.) Promoting the Conservation and use of Underutilized and Neglected Crops. 5. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- Gharby, S., Harhar, H., Guillaume, D., Roudani, A., Boulbaroud, S., Ibrahim, M., Ahmad, M., Sultana, S., Hadda, T.B., Chafchaoui-Moussaoui, I., and Charrouf, Z. 2013. Chemical investigation of *Nigella sativa* L. seed oil produced in Morocco. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 14: 172-177.
- Hadley, P., and Sumner Field, R.J. 1983. Effect of temperature and photoperiod on reproductive development of selected grain Legume. *Field Crops*, 19-43.
- Jackson, M.L. 2005. Soil chemical analysis: advanced course. UW-Madison Libraries Parallel Press. 933 P.
- Jagtap, P.K., Sandipan, P.B., Patel, K.M., and Patel, M.C. 2014. Effect of sowing date on yield potential of niger crop in rainfed condition. *Plant Archives*, 14(2): 995-997.

- Kalra, Y.P. 1997. Handbook of reference methods for plant analysis. CRC Press. 301 P.
- Kandel, H.J., Porter, P.M., Johnson, B.L., Henson, R.A., Hanson, B.K., Weisberg, S., and LeGare, D.G. 2004. Plant population influences niger seed yield in the northern Great Plains. *Crop Science*, 44(1): 190-197.
- Kivadasannavar, P., Deshpande, V.K., and Vyakarnal, B.S. 2010. Effect of sowing time, spacing and fungicidal spray on crop growth and seed yield of niger (*Guizotia abyssinica* Cass.). *Karnataka Journal of Agricultural Science*, 20(4): 848-850.
- Melaku, E.T. 2015. Evaluation of Ethiopian nigerseed (*Guizotia abyssinica* Cass.) production, seed storage and virgin oil expression. (Doctoral dissertation, Berlin, Humboldt Universität zu Berlin, Diss., 2013). 187 P.
- Moosavi, S.G.R., Seghatoleslami, M.J., and Zareie, M.H. 2012. The effect of planting date and plant density on morphological traits and essential oil yield of coriander (*Coriandrum sativum* L.). *International Journal of Agricultural Crop Science*, 4(8): 496-501.
- Nergiz, C., and Otles, S. 1993. Chemical composition of *Nigella sativa* L. seeds. *Food Chemistry*, 48(3): 259-261.
- Öztürk, Ö., Gerem, G.P., Yenici, A., and Haspolat, B. 2014. Effects of different sowing dates on oil yield of castor (*Ricinus communis* L.). *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*, 8(2): 184-188.
- Page, A.L. 1982. Method of soil analysis, Part 2, Chemical and microbiological properties. American Society of Agronomy, Soil Science Society of America.
- Petropoulos, S.A., Daferera, D., Akoumianakis, C.A., Passam, H.C., and Polissiou, M.G. 2004. The effect of sowing date and growth stage on the essential oil composition of three types of parsley (*Petroselinum crispum*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84(12): 1606-1610.
- Pradhan, K., Mishra, R.C., and Paikary, R.K. 1995. Genetic variability and character association in Niger. *The Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, 44(4):457-459.
- Ramadan, M.F., and Morsel, J.T. 2003. Phospholipid composition of Niger (*Guizotia abyssinica* Cass.) seed oil. *Lebensm-Wiss. Technology, Food Science and Technology*, 36 (2): 273-276.
- Ramadan, M.F., and Morsel, J.T. 2002. Proximate neutral lipid composition of niger. *Czech Journal of Food Science*, 20: 98-104.
- Riley, K.W., and Belayneh, H. 1989. Niger. *Oil Crops of the World*, 394-403.
- Subedi, K.D., Ma, B.L., and Xue, A.G. 2007. Planting date and nitrogen effects on grain yield and protein content of spring wheat. *Crop Science*, 47(1): 36-44.
- Subramanian, R., Gayathri, S., Rathnavel, C., and Raj, V. 2012. Analysis of mineral and heavy metals in some medicinal plants collected from local market. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(1): 74-78.
- Sultan, M.T., Butt, M.S., Anjum, F.M., Jamil, A., Akhtar, S., and Nnsir, M. 2009. Nutrition profile of indigenous cultivar of black cumin seeds and antioxidant potential of its fixed and essential oil. *Pakistan Journal Botany*, 41(3): 1321-1330.
- Syume, M., and Chandravanshi, B.S. 2015. Nutrient composition of Niger seed (*Guizotia abyssinica* (L.f.) Cass.) cultivated in different parts of ethiopia. *Bulletin of the Chemical Society of Ethiopia*, 29(3): 341-355.
- Takruri, H.R., and Dameh, M.A.F. 1998. Study of the nutritional value of black cumin seeds (*Nigella sativa* L.). *Journal of the Sciences of Food and Agriculture*, 76(3): 404-410.

- 
- Vyakaranahal, B.S., Deshpande, V.K., and Kenchanagoudar, P.V. 2011. Influence of sowing dates on production of seed yield in niger (*Guizotia abyssinica* Cass.). Karnataka Journal of Agricultural Sciences, 24(3): 289–293.
- Whitfield, D.M. 1992. Effects of temperature and ageing on Co<sub>2</sub> exchange of pods of oilseed rape (*Brassica napus*). Field Crops Research, 28(4): 271-280.

## **Evaluation of agronomical, phonological and quality characters of Niger (*Guizotia abyssinica* Cass.) as a new oil plant in different sowing date in Isfahan region**

**Azade Vaseghi<sup>1,\*</sup>, Saeid Davazdahemami<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *M.Sc. of Horticulture–Medicinal Plants, Spices and Drink, Isfahan, Iran*

<sup>2</sup> *Assistant Professor of Agricultural and Natural Resources Research Center, Isfahan, Iran*

\*Corresponding author E-mail address: [a\\_vaseghi@yahoo.com](mailto:a_vaseghi@yahoo.com)

Received: 31.07.2015

Accepted: 31.01.2016

### **Abstract**

Niger seed (*Guizotia abyssinica* Cass.) is a multipurpose plant that has imported to Iran as a bird seed and doesn't have any scientific report in Iran. In order to evaluate the agronomic and physiological characters of Niger seed (as an oil seed and medicinal plant) in different seasons and sowing dates, some acts such as authentication of this species was done. Niger seed has been sown in autumn, spring and summer. Also in summer the effect of sowing date in a completely randomized design with 4 replications and 3 treatments (9 June, 21 June and 3 July) was evaluated in Isfahan province in 2010. According to the results, autumn and spring were not suitable season of cultivation of this plant and it can be grown in summer successfully. The effect of various summer sowing date, on most of the measured traits were significant. The best planting date was about the third planting date in Isfahan climatic conditions. The highest value of the number of capitula per plant (59.07), 1000 seed weight (3.39), seed yield per hectare (874.7 kg), number of seeds per plant (1510), seed oil (47.33) were obtained from the third sowing date. While the highest plant height (150.1cm), days to 50% flowering (67), days to 80% maturity (110) was recorded from the first sowing date.

**Keywords:** *New plant, Niger, Oilseed and Medicinal, Sowing date*