



## کاملینا، دانه روغنی منحصر به فرد با تحمل بالا به خشکی و سرما

حسین رستمی احمدوندی<sup>۱\*</sup>، دانیال کههریزی<sup>۲</sup>، روزین قبادی<sup>۳</sup>، علی اکبرآبادی<sup>۴</sup>

۱- استادیار بخش تحقیقات دانه‌های روغنی و نباتات علوفه‌ای، معاونت سرارود، مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران ۲- استاد گروه تولید و ژنتیک گیاهی دانشگاه رازی ۳- دانش آموخته دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی ۴- دانش آموخته دکتری اصلاح نباتات و نایب رئیس هیات مدیره شرکت دانش بنیان بیستون شفا

### چکیده

دانه گیاه کاملینا منبعی غنی از روغن (۲۸ تا ۴۰ درصد) و اسیدهای چرب امگا-۳ است. کاملینا قادر است در شرایط مختلف آب و هوایی و خاک رشد نماید و در مقایسه با سایر گیاهان دانه روغنی نیاز کمتری به آب، کود، آفت‌کش‌ها و مقاومت بیشتری به سرما دارد. ترکیب منحصر به فرد اسیدهای چرب موجود در روغن کاملینا باعث ایجاد اثرات تغذیه‌ای و فیزیولوژیکی مطلوبی شده است. روغن کاملینا در تغذیه برای افزایش ارزش غذایی مواد خوراکی، استفاده می‌شود. همچنین افزودن ۱۰ درصد کنجاله کاملینا به جیره غذایی دام و طیور منجر به کاهش هزینه تولید، افزایش کیفیت فرآورده‌های دامی (افزایش ۳ و ۸ برابری امگا-۳ به ترتیب در گوشت و تخم‌مرغ و افزایش محتوای آنتی‌اکسیدانی این محصولات) و سلامت انسان می‌شود. با توجه به سطح گسترده دیم‌زارها در ایران (حدود ۷۰ درصد) و وابستگی شدید در تأمین روغن و کنجاله مصرفی به خارج از کشور (بیش از ۹۰ درصد)، توسعه کشت کاملینا در دیم‌زارها باید به‌عنوان یکی از راه‌کارهای خروج از وابستگی مورد توجه ویژه قرار گیرد. کاملینا گیاهی جدید در ایران است که اولین رقم معرفی شده آن در کشور با نام رقم سهیل در سال ۱۳۹۷ در فهرست ارقام ملی ثبت شده است. در سال جاری زراعی حدود ۱۰۰۰ هکتار با درخواست وزارت جهاد کشاورزی در استان‌های مختلف کشور کشت شده است.

**واژه‌های کلیدی:** دانه روغنی دیم، اسید چرب، امگا-۳، روغن، کنجاله

\* نویسنده مسئول: [h.rostami@areeo.ac.ir](mailto:h.rostami@areeo.ac.ir)

## بیان مسئله

دانه‌های روغنی پس از غلات دومین ذخایر غذایی جهان را تشکیل می‌دهند (هاشمی تبار و همکاران، ۱۳۸۴). هدف از مصرف روغن‌ها تأمین انرژی، اسیدهای چرب ضروری و ویتامین‌های محلول در چربی است. روغن‌های گیاهی به‌علت کاهش کلسترول خون واسطه‌های خوبی برای پخت غذا به حساب می‌آیند (گور و همکاران، ۲۰۰۲). وابستگی ۹۰ درصدی کشور به واردات روغن‌های گیاهی، افزایش هفت برابری سرانه مصرف روغن در کشور، خروج ۳/۷ میلیارد دلار ارز از کشور به صورت سالانه برای واردات روغن و کاهش ۶۰ درصدی تولید روغن در داخل کشور طی ۴۵ سال اخیر از جمله موضوعات قابل تأمل در سیستم کشاورزی و صنایع غذایی کشور می‌باشند (قمرنیا و همکاران، ۱۳۹۸). در ایران اراضی قابل کشت وسیع و زمینه مساعد برای کشت دانه‌های روغنی وجود دارد. گیاهان روغنی رایج مانند سویا، آفتابگردان و کلزا علی‌رغم مزیت‌های فراوان، دارای محدودیت‌هایی از نظر زراعی و شرایط اقلیمی هستند. سویا بیشتر در کمربند ذرت آمریکای شمالی محصولی ایده‌آل به شمار می‌رود و سازگاری مناسبی با مناطق دیگر ندارد. آفتابگردان و کلزا نیز احتیاجات آبی و کودی زیادی دارند و به انواع بیماری‌ها و آفات حساس هستند. بنابراین نیاز به محصولات روغنی جدید با سازگاری بیشتر و احتیاجات کمتر به شدت احساس می‌شود (هاشمی تبار و همکاران، ۱۳۸۴).

## کاملینا

گیاه دانه روغنی کاملینا (*Camelina sativa*) جزو خانواده چلیپائیان بوده و دارای خواص منحصر به فردی است. در مقایسه با سایر گیاهان دانه روغنی به‌خصوص کلزا نیاز آبی بسیار کمتر و مقاومت بیشتری به سرمای بهاره دارد. پتانسیل تولید عملکرد بالا در کاملینا به اثبات رسیده و امکان قرار گرفتن آن در تناوب با غلات دانه ریز در اراضی دیم گزارش شده است (مکوی، ۲۰۰۸). دوره رشد کوتاه، سازگاری با ماشین‌آلات موجود برای غلات، توقع کم به نهاده‌ها (کود و سم) و حساسیت پایین به آفات و بیماری‌ها از دیگر ویژگی‌های این گیاه است. به‌طور کلی تولید کاملینا در بسیاری از اقلیم‌ها هزینه کمتری نسبت به تولید سایر دانه‌های روغنی دارد (موسر و استیون، ۲۰۱۰؛ دوبر و جورکان، ۲۰۱۱). همچنین با توجه به محتوای بالای روغن (۲۸ تا ۴۰ درصد)، غنای اسیدهای چرب غیر اشباع (حدود ۹۰ درصد) و سازگاری خوب با زمین‌های حاصلخیز و سیستم‌های زراعت کم‌نهاده، این گیاه اخیراً مورد توجه قرار گرفته است (موسر و استیون، ۲۰۱۰).

## گیاه‌شناسی و خواص روغن کاملینا

کاملینا گیاهی علفی و یکساله دارای ساقه راست و کمی خشن با طول بین ۳۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر است. برگ‌ها باریک، دراز، نوک تیز، بدون دم‌برگ، کرک‌دار، به طول ۲ تا ۸ سانتی‌متر و عرض ۲ تا ۱۰ میلی‌متر، به‌صورت متناوب و به حالت ساقه آغوش قرار دارند (زرگری، ۱۳۷۱؛ اوربانیاک و همکاران، ۲۰۰۸). میوه‌ها از نوع خورجینک، گلابی شکل، به رنگ زردواقع بر روی دمگل دراز و محتوی دانه‌های کوچک (یک‌چهارم تا یک‌دوم

اندازه بذر کلزا) هستند (شکل ۱). دانه‌ها به رنگ قهوه‌ای تیره متمایل به قرمز، مستطیلی شکل، خشن با سطح مزرسی در خورجین شکوفا تشکیل می‌شوند (گوگل و فالک، ۲۰۰۶) (شکل ۲).



شکل ۱- خورجین و دانه کاملینا در مراحل تشکیل خورجین (سمت راست) و رسیدگی کامل (سمت چپ).  
منبع عکس: بهنام بخشی



شکل ۲- دانه کاملینا (پایین) در مقایسه با دانه کلزا (بالا سمت چپ) و دانه کتان قرمز (بالا سمت راست).  
منبع عکس: بهنام بخشی

دانه‌ها بر اساس وزن ماده خشک حاوی ۲۸ تا ۴۳ درصد روغن و ۲۷ تا ۳۲ درصد پروتئین هستند (پارکر، ۲۰۱۴). طعم دانه کاملینا شبیه به ساقه کلم و دارای عطر کلم قمری می‌باشد (شوستر و فریت، ۱۹۹۸). روغن کاملینا پایدار، تمیز و شفاف، مایع، به رنگ زرد طلایی با عطر خفیف خردل است. روغن کاملینا دارای ترکیباتی مشابه با روغن کتان است و به نظر می‌رسد می‌تواند با داشتن سطوح بالای اسیدهای چرب امگا-۳ و امگا-۶ (۳۵ تا ۴۰ درصد)، پروتئین (۳۵ تا ۴۰ درصد) و گاماتوکوفرول به‌عنوان جایگزین روغن کتان در نظر گرفته شود.

به علاوه محتوای آنتی اکسیدانی روغن کاملینا بسیار بیشتر از روغن کتان است و به همین دلیل فسادپذیری کمتری دارد (تارانو و همکاران، ۲۰۱۴). برخی از خواص فیزیکی روغن کاملینا شامل ضریب شکست ۱/۴۷۵۶ (در ۲۵ درجه سانتی گراد)، چگالی ۰/۹۲ سی سی/گرم (در ۲۵ درجه سانتی گراد)، عدد یدی ۱۰۵ (گرم ید در ۱۰۰ گرم روغن)، عدد صابونی ۱۸۷/۸ (میلی گرم (KOH) در گرم روغن) و نقطه دودی شدن (مقاومت در برابر حرارت) برابر با ۲۴۶ درجه سانتی گراد است. (کرلی و فرولیچ، ۱۹۸۸). پروفایل اسید چرب یک دانه روغنی تعیین کننده قابلیت استفاده به عنوان محصول غذایی، دارویی یا صنعتی بودن آن است. دانه های کاملینا با ترکیب منحصر بفردی از اسیدهای چرب، دارای خواص و کاربردهای متعددی هستند. روغن کاملینا در صنایع مختلف (تغذیه، آرایشی، بهداشتی، دارویی و سوخت زیستی) استفاده می گردد (وارایچ و همکاران، ۲۰۱۳).

### زراعت کاملینا

#### خاک

کاملینا دارای خواص زراعی ویژه ای است که به صورت پایدار احتیاجات خاک را کاهش داده یا آن ها را بر طرف می کند (دوبر و جورکان، ۲۰۱۱). قابلیت کشت در محیط های مختلف، به جز خاک های با ماده آلی زیاد و خاک های با بافت سنگین رسی، از مهم ترین مزیت های کشت کاملینا به شمار می رود (آک و آیلو ما، ۲۰۰۵). کشت آن در خاک های سبک و شنی، خاک های دارای مواد مغذی کم و حتی در زمین های پست و حاشیه ای به خوبی امکان پذیر است (دوبر و جورکان، ۲۰۱۱). اسیدیته مناسب خاک برای کشت کاملینا در محدوده ۵/۸ تا ۸ می باشد (گوگل و فالک، ۲۰۰۶).

#### تناوب

کاملینا می تواند به عنوان گزینه مناسبی در تناوب با غلات دانه ریز باشد (مکوی، ۲۰۰۸). تناوب این گیاه با گندم و دیگر غلات جهت افزایش کیفیت خاک مفید است (اوربانیاک و همکاران، ۲۰۰۸).

#### آماده سازی زمین

با توجه به این که بذر کاملینا ریز است، تهیه بستر مناسب جهت ایجاد سطح سبز یکنواخت و تراکم بوته کافی از اقدامات اولیه برای رسیدن به عملکرد بالا می باشد. ایجاد پوشش گیاهی کافی در مزرعه امکان استفاده بهینه از شرایط محیطی را فراهم می کند. به منظور کشت کاملینا، در صورت امکان بعد از برداشت محصول قبلی، بهتر است که زمین مورد نظر آبیاری و پس از رویش علف های هرز و رسیدن به رطوبت مناسب، شخم زده شود. جهت خرد شدن کلوخه ها و بقایای محصول قبلی و همچنین یکنواختی خاک مزرعه، توصیه می گردد قبل از کشت دیسک و ماله زده شود. (قمرنیا و همکاران، ۱۳۹۸). همچنین این گیاه با سیستم های کم خاک ورزی یا بدون خاک ورزی نیز سازگار است (دوبر و جورکان، ۲۰۱۱).

### درجه حرارت

کاملینا به عنوان یک گیاه روغنی خاص برای اقلیم‌های شمالی در نظر گرفته می‌شود، زیرا بذر کاملینا می‌تواند در دمای ۱ درجه سانتی‌گراد جوانه بزند و بوته‌های جوان تا دمای ۱۰- درجه سانتی‌گراد به یخبندان مقاومت نشان می‌دهند. این خاصیت تحمل سرما، بذریابی در پاییز و اوایل بهار را تسهیل می‌کند (رابینسون، ۱۹۸۷). نیاز حرارتی یا درجه روز رشد برای ظهور گیاهچه، گلدهی و رسیدگی فیزیولوژیک کاملینا به ترتیب برابر با ۳۴، ۴۱۷ و ۹۹۸ درجه سانتی‌گراد گزارش شده است که نشان‌دهنده نیاز حرارتی پایین و زودرسی این گیاه می‌باشد (آلن و همکاران، ۲۰۱۴).

### تاریخ کاشت

کاشت در تاریخ مناسب باعث می‌شود که بوته‌های کاملینا قبل از شروع سرما با تشکیل ۶ تا ۸ برگ وارد مرحله روزت شده و مقاومت خوبی به سرما پیدا نمایند. در غیر این صورت، با شروع سرمای زمستان، بوته‌ها فرصت کافی برای رشد نخواهند داشت و احتمال خسارت سرما افزایش می‌یابد. عدم رعایت تاریخ کاشت مناسب در مناطق گرم به دلیل کوتاه شدن دوره رشد و مواجه شدن با سرمای اوایل فصل، باعث افت شدید عملکرد دانه می‌شود. تأخیر کشت در مناطق گرمسیر نیز اگرچه از نظر سرمازدگی مشکل‌چندانی ایجاد نمی‌کند ولی به علت برخورد مرحله دانه‌بندی با گرمای شدید موجب کاهش شدید عملکرد می‌شود. به طور کلی بر اساس تجربه و تحقیقات انجام شده، تاریخ کاشت مناسب کاملینا در مناطق گرم و خشک حداقل دو تا سه هفته قبل از تاریخ کاشت توصیه شده گندم می‌باشد. بر این اساس کشت کاملینا در دهه اول آبان برای مناطق گرم و خشک توصیه می‌شود (قمرنیا و همکاران، ۱۳۹۸).

### روش کاشت

با توجه به ریز بودن بذرهای کاملینا، کاشت با استفاده از ریز دانه کارها، به خصوص یونجه کارها از جوامع می‌گیرد. کاشت دستی در مساحت‌های زیاد، در صورت تقسیم دقیق بذرها امکان‌پذیر است. جهت ایجاد سطح سبز یکنواخت و افزایش سرعت رشد بوته‌ها، عمق کاشت نباید از ۰/۸ تا ۱ سانتی‌متر تجاوز کند (کهریزی و همکاران، ۲۰۱۵). البته بر اساس گزارش برتی و همکاران (۲۰۱۶) کاشت تا عمق ۲ سانتی‌متر ممکن است برای برخی از خاک‌ها با شرایط تغییرات دمایی و رطوبتی بالا سودمند باشد.

### تراکم بوته و میزان بذر مورد نیاز

تراکم کاشت مطلوب این گیاه ۲۱۰ بوته در مترمربع و فاصله بین ردیف‌های کاشت ۱۲ تا ۲۰ سانتی‌متر توصیه شده است (رابینسون، ۱۹۸۷). از نظر وزنی میزان بذر مصرفی در مناطق گرم و خشک را بین ۴ تا ۶

کیلوگرم در هکتار در نظر می‌گیرند، اما در صورت غیر یکنواختی زمین در کشت آبی تا ۱۰ کیلوگرم در هکتار قابل افزایش است (قمرنیا و همکاران، ۱۳۹۸).

### آبیاری

نیاز آبی کاملینا کم بوده و به صورت دیم قابل کشت است. به علاوه، رشد سریع بهاره و استفاده بهینه از بارندگی‌های آخر فصل امکان کشت دیم را فراهم می‌کند. با این حال در صورت کشت دیم در مناطق گرم و خشک انجام یک یا دو مرتبه آبیاری تکمیلی توصیه می‌شود. مراحل خورجین‌دهی و پر شدن دانه حساس‌ترین مراحل نسبت به تنش خشکی هستند. بنابراین در صورت دسترسی به آب، انجام آبیاری تکمیلی در این مراحل می‌توان بهبود تولید تا حد ۲/۵ تن دانه در هکتار را به دنبال داشته باشد. عملکرد دانه کاملینا در کشت دیم در شرایط اقلیمی کرمانشاه در محدوده ۱ تا ۱/۵ تن در هکتار گزارش شده است (کهریزی و رستمی احمدوندی، ۱۳۹۴).

### نیاز کودی

کاملینا مانند دیگر محصولات زراعی خانواده چلیپائیان، به عناصر نیتروژن، فسفر و گوگرد نیاز دارد. اما این گیاه در مقایسه با سایر گیاهان این خانواده گیاه کم‌توقعی می‌باشد و بسته به حاصلخیزی زمین ممکن است هیچ‌گونه کودی نیاز نداشته باشد. قبل از کاشت برای تعیین نیازهای کودی باید آزمون خاک انجام شود. نیاز این گیاه به عنصر نیتروژن، حدود ۷۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، و به عناصر فسفر و پتاسیم به ترتیب ۳۰ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار برآورد شده است (شلینگر و همکاران، ۲۰۱۲). به طور کلی نیازهای کودی این گیاه پایین و کشت آن در زمین‌های پست و حاشیه‌ای امکان‌پذیر است (دوبر و جورکان، ۲۰۱۱).

### برداشت

زمانی که ۸۵ تا ۹۰ درصد از دانه‌های موجود در خورجین‌های ساقه اصلی و شاخه‌های فرعی به رنگ قهوه‌ای روشن تا تیره متمایل شدند و رطوبت دانه‌ها به زیر ۱۴ درصد رسید، می‌توان محصول را با کم‌باین دارای هد غلات و کلزا برداشت کرد. اما به دلیل ریزی دانه‌ها لازم است تنظیمات لازم جهت کاهش هدررفت را انجام داد (کاهش فاصله کوبنده و ضدکوبنده و تنظیم باد خروجی). برداشت کاملینا در ایالات متحده آمریکا، زمانی که رطوبت دانه‌ها کمتر از ۱۰ درصد باشد، انجام می‌گیرد (گیچ و جانسون، ۲۰۱۵).

### عملکرد

مطالعه‌های انجام شده در کانادا نشان داد که عملکرد کاملینا با گونه‌های دیگر خانواده چلیپائیان قابل مقایسه است (راینسون، ۱۹۸۷). عملکرد دانه کاملینا در شرایط تأمین نیازهای زراعی پایین، بین ۱۵۰۰ تا ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است. بنابراین به نظر می‌رسد که در شرایط آب و هوایی معتدل و

خاک‌های فقیر عملکردی اقتصادی دارد (شلینگر و همکاران، ۲۰۱۲). در صورت اعمال مدیریت زراعی مناسب متوسط عملکرد دانه قابل انتظار ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار با میانگین روغن ۴۵ درصد خواهد بود (گیج و سرماک، ۲۰۱۱). عملکرد روغن کاملینا از سویا و آفتابگردان بیشتر و از کلزا کمتر است (موسر و استیون، ۲۰۱۰).

### رقم موجود در ایران

بر اساس آزمایش‌های سازگاری انجام شده، رقم سهیل که تیپ بی‌خابین بهاره و پاییزه دارد، برای کشت پاییزه در بسیاری از اقلیم‌های کشور مناسب است (شکل ۳، جدول ۱). مالکیت این رقم در اختیار شرکت کشت و توسعه گیاهان دارویی بیستون شفا با شماره ثبت (۱۷۹۹۲) می‌باشد (کهریزی و رستمی احمدوندی، ۱۳۹۴؛ کهریزی و رستمی احمدوندی، ۱۳۹۷).

جدول ۱- برخی مشخصات زراعی رقم سهیل از گیاه کاملینا

|  |                       |
|--|-----------------------|
| تیپ رشد                                | بهاره                 |
| میانگین ارتفاع بوته                    | ۸۸ سانتی‌متر          |
| رنگ دانه                               | نارنجی                |
| میانگین وزن هزار دانه                  | حدود ۱ گرم            |
| واکنش به ریزش                          | متحمل                 |
| میانگین تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک | ۱۷۰ روز               |
| میانگین عملکرد در هکتار (کیلوگرم)      | ۱۲۰۰ کیلوگرم در هکتار |
| میانگین میزان روغن                     | ۳۰ درصد               |
| میانگین میزان امگا-۳                   | ۳۶ درصد               |



شکل ۳- مزرعه کاملینا، رقم سهیل در مراحل گلدهی (سمت راست) و رسیدگی (سمت چپ).

## معرفی دستاورد

با توجه به نکات گفته شده در مورد خصوصیات گیاه کاملینا، احتیاجات کم و فواید ارزشمند آن و نیز با نظر به این که کشور ما از یک سو نیازمند محصولات روغنی بیشتر و با کیفیت تر است و از سوی دیگر درگیر مسائل و مشکلات اقلیمی از جمله خشکسالی های متوالی و مشکلات اقتصادی ناشی از نوسان قیمت های جهانی و قیمت ارز می باشد، به نظر می رسد کشت و توسعه گیاه کاملینا گامی بلند در راستای نیل به اهداف توسعه پایدار در کشور باشد. با این وجود تحقق این امر مستلزم انجام تحقیقات گسترده ای جهت مطالعه پایداری، سازگاری و خصوصیات زراعی - اکولوژیکی، گیاهپزشکی، خاکشناسی، تغذیه دام و طیور، تغذیه انسانی، اثرات بیولوژیکی و ماشین آلات مناسب برای زراعت این گیاه است.

## توصیه ترویجی

کاشت گیاه کاملینا در تناوب با غلات دانه ریز در اراضی دیم مناطق مختلف کشور با صرف حداقل هزینه، برای کشاورزان صرفه اقتصادی خواهد داشت و توصیه می گردد. کاملینا را می توان به عنوان محصولی کم توقع و سازگار، در بسیاری از اقلیم های کشور از مناطق سرد شمال غرب تا مناطق گرم و خشک جنوب شرق کشور کشت کرد. کاملینا به اکثر تنش های محیطی بخصوص خشکی و سرما تحمل بالایی دارد. در حال حاضر رقم کاملینای سهیل که برای کشت در اکثر نقاط کشور مناسب است به ثبت رسیده و رقم جدید نیز در آینده نزدیک معرفی خواهد شد.

نکات کلیدی در زراعت کاملینا به طور خلاصه عبارتند از:

زمان کاشت: تاریخ کشت این محصول در اقلیم های مختلف متفاوت بوده و بهترین زمان برای آن همزمان با اولین بارندگی پاییزه است. بنابراین می توان بذور این گیاه را بلافاصله قبل و یا بعد از اولین بارندگی و به محض گاورو شدن زمین کشت کرد.

عمق کاشت: تجارب چندساله زراعت کاملینا در ایران نشان داده است که رعایت عمق کاشت مناسب، یکی از کلیدی ترین نکات کشت این محصول است. بهترین روش کاشت کاملینا استفاده از ریزدانه کار و بدون عمق کاشت است. به این صورت که بذور با سقوط آزاد روی خاک ریخته شود و با شانه های فلزی پشت بذرکار بصورت خیلی سطحی با خاک مخلوط شود.

مبارزه با علف های هرز: مطالعات نشان داده اند که کاملینا دارای خاصیت آلوپاتی بوده و در صورت وجود تراکم مناسب تا حد بسیار زیادی علف های هرز کنترل می شوند. برای کنترل علف های هرز باریک برگ استفاده از علف کش های گالانت (۲ لیتر در هکتار)، سوپرگالانت (۷۵۰ میلی لیتر در هکتار)، نابو-اس (۳ لیتر در هکتار) و فوکوس (۲ لیتر در هکتار) از مرحله ۳ برگی تا روزت کامل کاملینا توصیه می شود. برای کنترل علف های هرز



پهن برگ می توان از علفکش کلوپیرالید یا لونترو (که علفکش اختصاصی مزارع کلزا است) به میزان ۰/۸ لیتر در هکتار استفاده نمود.

برداشت مکانیزه: ارتفاع مناسب بوته محصول کاملینا، امکان برداشت مکانیزه آن را ممکن می سازد. برداشت کلزا و حتی غلات برای برداشت کاملینا مناسب است. اعمال تنظیمات کم باین (فاصله کوبنده و ضدکوبنده و نیز سرعت باد دستگاه) بر اساس اندازه و وزن دانه کاملینا در این زمینه حائز اهمیت است.

### سپاسگزاری

نویسندگان از زحمات ریاست دانشگاه رازی کرمانشاه، پارک علم و فناوری استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی و نیز تهمی کشاورزان پیشرو در استان های مختلف کشور به پاس حمایت های مادی و معنوی خود در راستای معرفی و توسعه این گیاه ارزشمند تشکر و قدردانی می نمایند.

### منابع

- زرگری، ع. ۱۳۷۱. گیاهان دارویی، جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران.
- قمرنیا، ه.، کهریزی، د.، و رستمی احمدوندی، ح. ۱۳۹۸. کاملینا گیاهی کم توقع و سازگار. انتشارات دانشگاه رازی.
- کهریزی، د.، و رستمی احمدوندی، ح. ۱۳۹۴. اولین گزارش اصلاح ژنتیکی زیست فناوریانه کاملینا (*Camelina sativa*) و کشت آن در شرایط دیم. اولین همایش بین المللی و نهمین همایش ملی بیوتکنولوژی جم پوری اسلامی ایران. ۳ تا ۵ خرداد. مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی.
- کهریزی، د.، کاظمی تبار، س.ک.، سورنی، ج.، رستمی احمدوندی، ح.، فلاح، ف.، اکبرآبادی، ع.، رضیعی، ز.، و بخشیم، م. ۱۳۹۵. معرفی گیاه روغنی-دارویی کاملینا برای شرایط دیم در ایران. همایش ملی تاثیر تغییرات اقلیمی بر تولیدات گیاهی، ساری، شهریور ۱۳۹۵.
- کهریزی، د.، و رستمی احمدوندی، ح. ۱۳۹۷. سهیل: اولین رقم معرفی شده گیاه روغنی دارویی کاملینا در کشور. ویژه نامه سومین جشنواره معرفی ارقام جدید زراعی و باغی، ناشر مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، صفحه ۱۰۵.
- هاشمی تبار، م.، اکبری، ا.، و کریم، م. ۱۳۸۴. بررسی تعاملات کشاورزی و صنعت در اقتصاد ایران (مطالعه موردی: دانه های روغنی). پنجمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، زاهدان، انجمن اقتصاد کشاورزی ایران، دانشگاه سیستان و بلوچستان.
- Akk, E., and Ilumäe, E. 2005. Possibilities of growing *Camelina sativa* in ecological cultivation. Estonian Research Institute of Agriculture, Teaduse 13, 75501, Saku, Estonia.

- Allen, B.L., Vigil, M.F., and Jabro, J.D. 2014. Camelina growing degree hour and base temperature requirements. *Agronomy Journal*, 106(3): 940-944.
- Berti, M., Gesch, R., Eynck, C., Anderson, J., and Cermak, S. 2016. Camelina uses, genetics, genomics, production, and management. *Industrial crops and products*, 94: 690-710.
- Chesnais, Q., Verzeaux, J., Couty, A., Le Roux, V., and Ameline, A. 2015 Is the oilseedcrop Camelina sativa a potential host for aphid pests?, *BioEnergy Research*. 8: 91-99.
- Crowley, J.G., and Fröhlich, A. 1998. Factors affecting the composition and use of camelina. *Teagasc*.
- Dobre, P., and Jurcone, S. 2011. Camelina sativa- an oilseed crop with unique agronomic Characteristics. *Scientific Papers, UASVM Bucharest, Series A, Vol. LIV*: 425-430.
- Gesch, R.W. and Johnson, J.M.F. 2015. Water use in camelina? soybean dual cropping systems. *Agronomy Journal*, 107: 1098-1104.
- Gesch, R.W., and Cermak, S.C. 2011. Sowing date and tillage effects on fall-seeded camelina in the northern corn belt. *Agronomy journal*, 103(4): 980-987.
- Gugel, R.K., and Falk, G.K.C. 2006. Agronomic and seed quality evaluation of Camelina sativa in western Canada. *Canadian Journal of Plant Science*. 86: 1047-1058.
- Johnson, J.M., and Gesch, R.W. 2013. Calendula and camelina response to nitrogen fertility. *Industrial Crops and Products*, 43, pp: 684-691.
- Kahrizi, D., Rostami-Ahmadvandi, H., and Akbarabadi, A. 2015. Feasibility Cultivation of Camelina (Camelina sativa) as Medicinal-Oil Plant in Rainfed Conditions in Kermanshah-Iran's First Report. *Journal of Medicinal Plants and By-products*, 2: 215-220.
- McVay, K.A. 2008. Camelina Production in Montana, MT200701AG Revised 3/2008
- Moser, B.R., and Steven, F.V. 2010 Evaluation of alkyl esters from Camelina sativa oil as biodiesel and as blend components in ultra low-sulfur diesel fuel. *Bioresource Technology*. 101(2): 646-653.
- Parker, A. 2014. Camelina sativa: success of a temperate biofuel crop as intercrop in tropical conditions of Mhow, Madhya Pradesh, India. *Current Science*, 107(3): 359.
- Robinson, R.G. 1987. Camelina: a useful research crop and a potential oilseed crop.
- Schillinger, W.F., Wysocki, D.J., Chastain, T.G., Guy, S.O., and Karow, R.S. 2012 Camelina: planting date and method effects on stand establishment and seed yield. *Field Crops Research*, 130: 138-144.
- Schuster, A.A., and Friedt, W. 1998. Breeding for modified fatty acid composition via experimental mutagenesis in Camelina sativa (L.) Crtz. *Industrial Crops and Products*, 7(2):291-5.
- Taranu, I., Gras, M., Pistol, G.C., Motiu, M., Marin, D.E., Lefter, N., Ropota, M., and Habeanu, M. 2014.  $\omega$ -3 PUFA rich Camelina oil by-products improve the systemic metabolism and spleen cell functions in fattening pigs. *Plos one*, 9(10): 1-15.

- Waraich, E.A., Ahmed, Z., Ahmad, R., Ashraf, M.Y., Naeem, M.S., and Rengel, Z. 2013. 'Camelina sativa', a climate proof crop, has high nutritive value and multiple-uses: A review. *Australian Journal of Crop Science*, 7(10): 1551.
- Zubr, J. 1997. Oil-seed crop: *Camelina sativa*. *Industrial crops and products*. 6(2): 113-119.