

## گیاهان دانه روغنی با قابلیت کشت اقتصادی در شرایط دیم

حسین رستمی احمدوندی<sup>۱\*</sup>، روزین قبادی<sup>۲</sup>، شهریار ساسانی<sup>۱</sup>، مهدی جمشید مقدم<sup>۱</sup>، اکبر شعبانی<sup>۱</sup>

### چکیده

آب یک منبع طبیعی کمیاب و حیاتی و یک کالای با ارزش و غیرقابل جایگزین بوده و نقش مهمی در پیشرفت و توسعه دارد که از جمله مهم‌ترین مؤلفه‌ها در تولید و حفظ تعادل و پایداری اکوسیستم و محیط زیست است. متوسط بارندگی سالانه کشور حدود 250 میلی‌متر و به طور تقریبی یک سوم متوسط بارندگی جهانی و پتانسیل تبخیر و تعرق آن نیز سه برابر پتانسیل جهانی است که کشور را در گروه کشورهای خشک و نیمه‌خشک قرار داده است. امروزه صنعت روغن‌کشی و تولید روغن نباتی در اغلب کشورهای جهان جزء صنایع راهبردی محسوب می‌شود. در ایران نیز اراضی قابل کشت وسیع و زمین‌های مساعدی برای کشت دانه‌های روغنی وجود دارد، اما متأسفانه براساس آمارهای موجود هنوز بیش از 90 درصد روغن موردنیاز کشور از خارج تأمین می‌شود. با وجود این گیاهان روغنی رایج مانند سویا، آفتابگردان و کلزا علی‌رغم مزیت‌های فراوان، خود دارای محدودیت‌هایی از جنبه‌های مختلف کشت و شرایط اقلیمی هستند. به‌عنوان مثال سویا بیشتر در کمربند ذرت آمریکای شمالی محصولی ایده‌آل به شمار می‌رود و سازگاری مناسبی با مناطق دیگر ندارد. سویا و آفتابگردان نیز احتیاجات کودی زیادی دارند و به انواع بیماری‌ها و آفات حساس هستند. بنابراین به نظر می‌رسد نیاز به محصولات روغنی جدید با سازگاری بیشتر و احتیاجات کمتر به شدت احساس می‌شود. گیاهان روغنی جدید قابل کشت به‌صورت دیم در سال‌های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده‌اند و مهم‌ترین مزیت آن‌ها مقاومت بالا به خشکی و سرمای بهاره است. در این مقاله به سه مورد از این گیاهان (گلرنگ، کاملینا و بالنگوی شهری) که امید است در تناوب زراعت دیم کشور وارد شوند، اشاره می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** دانه روغنی، دیم، گلرنگ، کاملینا، بالنگوی شهری

### مقدمه

استفاده بهینه از ظرفیت‌های آب و خاک در مناطق مختلف موجب استقرار و پراکندگی متناسب جمعیت کشور در این نقاط خواهد شد و از آنجا که حضور جمعیت فعال در مرزهای کشور می‌تواند موجبات امنیت فراگیر در این نقاط را به دنبال داشته باشد، توسعه بخش کشاورزی در این نقاط در حقیقت می‌تواند به ثبات امنیت در مرزها نیز کمک کند. جوامع روستایی و عشایری، عنوان جامعه تولیدکننده، بستر اصلی فعالیت‌های کشاورزی کشور هستند و هر تحولی در بخش کشاورزی تأثیر متقابل بر این جوامع خواهد داشت، بنابراین باید رویکرد توسعه یکپارچه کشاورزی و روستایی و عشایری به صورت تعاملی، زنجیره‌ای و با پیوستگی مناسب در تمامی ارکان آن مطمع نظر قرار گیرد.

<sup>۱</sup> عضو هیات علمی و استادیار معاونت موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران

<sup>۲</sup> فارغ التحصیل دکتری رشته فیزیولوژی گیاهان زراعی، دانشگاه رازی کرمانشاه

آب یک منبع طبیعی کمیاب و حیاتی و یک کالای با ارزش و غیرقابل جایگزین بوده و نقش مهمی در پیشرفت و توسعه دارد که از جمله مهم‌ترین مؤلفه‌ها در تولید و حفظ تعادل و پایداری اکوسیستم و محیط زیست است. متوسط بارندگی سالانه کشور حدود 250 میلی‌متر و به طور تقریبی یک سوم متوسط بارندگی جهانی و پتانسیل تبخیر و تفرق آن نیز سه برابر پتانسیل جهانی است که کشور را در گروه کشورهای خشک و نیمه‌خشک قرار داده است. در مجموع متوسط نزولات جوی کشور 413 میلیارد مترمکعب در سال است که از این مقدار 135 میلیارد مترمکعب قابل استحصال می‌باشد.

به جزء مناطق کوهستانی زاگرس و البرز با 13 رودخانه با آبدهی بالا که 53 درصد کل منابع آب‌های سطحی را شامل می‌شود، سایر رودخانه‌ها صرفاً در ایام سیلابی و زمانی که کشاورزی نیاز به آب ندارد، آب در آنها جاری است. از نظر زمانی حدود 75 درصد بارندگی در فصول غیرمصرف و نابهنگام اتفاق می‌افتد. توزیع نامتعادل زمانی و مکانی آب کشور، از طرفی مهار و ذخیره آب برای ایجاد تعادل در توزیع زمانی و انتقال بین حوزه‌ها را ضروری کرده و از طرفی نیز استمرار و تشدید افت سطح آب سفره‌های زیرزمینی و برداشت آب در دشت‌های ممنوعه و بحرانی وضعیت را نگران کننده نموده، به طوری که مطابق برآوردهای کارشناسی با حدود ده میلیارد مترمکعب بیلان منفی سالیانه از ذخایر آب‌های زیرزمینی روبرو هستیم. لذا مدیریت فرابخشی و ملی در بحران آب ضرورت دارد. همچنین بر اساس گزارش‌های کارشناسی، حفر هزاران چاه غیر مجاز در دشت‌ها موجب بروز بحران در بسیاری از دشت‌های کشور شده است که توسعه و آینده کشاورزی را به مخاطره انداخته است.

در حال حاضر دانه‌های روغنی در بین محصولات زراعی اهمیت خاصی دارد و پس از غلات دومین ذخایر غذایی جهان را تشکیل می‌دهند. این محصولات دارای ذخایر غنی از اسیدهای چرب هستند. روغن‌های نباتی تولید شده به طور عمده از دانه‌های روغنی نظیر سویا، آفتابگردان، پنبه دانه، بادام زمینی و کلزا به دست می‌آیند. امروزه صنعت روغن‌کشی و تولید روغن نباتی در اغلب کشورهای جهان جزء صنایع راهبردی محسوب می‌شود. در ایران نیز اراضی قابل کشت وسیع و زمینه‌های مساعدی برای کشت دانه‌های روغنی وجود دارد، اما متأسفانه براساس آمارهای موجود هنوز بیش از 90 درصد روغن موردنیاز کشور از خارج تأمین می‌شود.

با وجود این گیاهان روغنی رایج مانند سویا، آفتابگردان و کلزا علی‌رغم مزیت‌های فراوان، خود دارای محدودیت‌هایی از جنبه‌های مختلف کشت و شرایط اقلیمی هستند. به‌عنوان مثال سویا بیشتر در کمربند ذرت آمریکای شمالی محصولی ایده‌آل به شمار می‌رود و سازگاری مناسبی با مناطق دیگر ندارد. سویا و آفتابگردان نیز احتیاجات کودی زیادی دارند و به انواع بیماری‌ها و آفات حساس هستند. بنابراین به نظر می‌رسد نیاز به محصولات روغنی جدید با سازگاری بیشتر و احتیاجات کمتر به شدت احساس می‌شود (Hashemi Tabar et al., 2008).

گیاهان روغنی جدید قابل کشت به صورت دیم در سال‌های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده‌اند و مهم‌ترین مزیت آن‌ها مقاومت بالا به خشکی و سرمای بهاره است. در ادامه به سه مورد از این گیاهان که امید است در تناوب زراعت دیم کشور وارد شوند، اشاره می‌شود.

## گیاهان دانه روغنی مستعد کشت دیم در کشور

### کاملینا

گیاه دانه روغنی کاملینا (*Camelina sativa*) جزو خانواده چلیپائیان (Brassicace) است و در آزمایش‌های مختلف نشان داده شده که احتیاجات آبی بسیار کمتر داشته و در برابر سرمای بهاره مقاومت بیشتری نسبت به سایر گیاهان دانه روغنی، به خصوص کلزا، دارد. همچنین این گیاه از مقاومت بالایی در برابر آفات رایج در دانه‌های روغنی مانند سوسک‌های گرده‌خوار برخوردار است. پتانسیل تولید عملکرد بالا در گیاه کاملینا به اثبات رسیده و امکان قرار گرفتن آن به‌عنوان گزینه مناسب در تناوب با غلات دانه ریز مناسب گزارش شده است (McVay, 2008).

کاملینا بومی اروپا و آسیای جنوبی است و سابقه کشت و کار آن به 4000 سال پیش برمی‌گردد. در زمان روم و یونان باستان کشت این گیاه به‌عنوان یک گیاه روغنی توسعه یافت. این محصول به صورت خالص و یا مخلوط با سایر محصولات کشت می‌شد. مرکز رشد عمده این گیاه از اروپای شرقی تا آسیای مرکزی گسترش یافته و در زمان جنگ‌های جهانی و پس از آن نیز کشت می‌شده است. بزرگ‌ترین تولیدکننده این گیاه در قرن بیستم اتحاد جماهیر شوروی بود که در سال 1950 حدود 300 هزار هکتار از اراضی خود را زیر کشت کاملینا برد (Gehringer, 2010).

گیاه دانه روغنی کاملینا دارای خواص و کاربردهای متعددی است. در تغذیه و سلامت روغن آن دارای مقادیر بالایی از امگا-3 است که باعث پیشگیری از سرطان و چاقی می‌شود. در صنعت به‌عنوان سوخت زیستی، تولید رزین‌ها، واکس‌ها و همچنین برای تولید لوازم‌آرایشی، بهداشتی و دارویی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در کارخانه‌های روغن‌کشی، برای جلوگیری از فساد و اکسیداسیون و افزایش ماندگاری روغن، اقدام به افزودن آنتی‌اکسیدان صنعتی می‌کنند که برای سلامت انسان بسیار خطرناک است. این در حالی است که کاملینا به دلیل داشتن آلفا-توکوفرول و ویتامین E بالا، که خود آنتی‌اکسیدان‌هایی قوی هستند، نیاز به هیچ‌گونه افزودنی برای ماندگاری ندارد (Kahrizi et al., 2015). به همین علت در بسیاری از کشورها، از جمله استرالیا، به‌عنوان جایگزین خوبی برای روغن سویا استفاده شده است (Ghamkhar et al., 2010). کاملینا گیاهی هگزاپلوئید است و 89418 ژن کدکننده پروتئین در آن شناسایی شده است (Kagale et al., 2014). به علت رابطه ژنتیکی نزدیکی که کاملینا با گیاه مدل آرابیدوپسیس دارد، ژن‌های آرابیدوپسیس را برای مقاومت به خشکی در گیاه کاملینا به کار برده‌اند (Vollmann and Eynck, 2005). این گیاه دارای مزیت‌هایی نسبت به کلزا، از جمله نیاز کم به آب و مواد مغذی، سازگاری به شرایط نامطلوب محیطی و مقاومت به آفات است. کاملینا گیاهی است که می‌تواند با شرایط محیطی سرد و خشک خود را سازگار کند و در مناطق گرم نیز یافت شده است. همچنین این گیاه می‌تواند کمبود آب را، به‌عنوان یک تنش در اوایل فصل رشد، تحمل کند (Francis and Warwick, 2009).

کاملینا دوره رشد کوتاهی دارد. مقاوم در برابر سرما، سازگار با ماشین‌آلات موجود برای غلات و همچنین مناسب در زمین‌های حاشیه‌ای است. روغن کاملینا را می‌توان برای تولید بیودیزل و سوخت تجدیدپذیر موتور جت نیز استفاده کرد. بیودیزل مشتق شده از روغن کاملینا دارای خواص سوخت مشابه با روغن سویا است (Rode, 2002).

روغن و کنجاله کاملینا دارای مصارف صنعتی دیگری از جمله ساخت چسب، رزین، روکش و جلادهنده اجسام است. علاوه بر این، روغن کاملینا خوراکی بوده و منبع بالقوه خوبی از  $ALA^3$  است که یک پیش ماده برای اسید چرب امگا-3 و مؤثر در سلامت انسان است. در بعضی از کشورهای اروپای شرقی روغن کاملینا در طب سنتی برای درمان سوختگی، زخم، التهاب چشم و همچنین درمان زخم معده و به عنوان یک داروی مقوی استفاده می شود (Johnson and Gesch, 2013). این گیاه به عنوان یکی از گزینه های جدی برای کشت در مناطق سرد، کم آب و در شرایط تغییر اقلیم توصیه می شود (Kahrizi et al., 2015).

به طور خاص کاملینا بومی نواحی مابین فنلاند تا رومانی و کوه های اورال در اروپا بوده و در دوران برنزی کشت و کار می شده است. در آن زمان بذور خرد شده این گیاه را در آب جوش می جوشاندند و از روغن به دست آمده برای مصارف غذایی، دارویی و روغن چراغ استفاده می شد. این گیاه هنوز هم در برخی از مناطق اروپا، با نام کتان کاذب، به عنوان یک گونه علف هرزی شناخته می شود. اگرچه این گیاه تا قبل از دهه 40 میلادی در اکثر نقاط اروپا و روسیه کشت و کار می شد، اما بعد از جنگ جهانی دوم اغلب توسط سایر گیاهان پر بازده، از لحاظ عملکرد، جایگزین گردید. افت سطح زیر کشت این گیاه در اروپا، به دنبال اعمال یارانه ها برای برخی دانه های روغنی مانند کلزا، سرعت بیشتری پیدا کرد. اما توجه زیاد به روغن های گیاهی غنی از امگا-3 در سال های اخیر باعث شده است که این گیاه مجدداً در کانون توجه محققان، تولیدکنندگان و مصرف کنندگان گیاهان روغنی قرار گیرد، به خصوص این که این گیاه می تواند با حداقل هزینه ها و نهاده های ورودی عملکردی اقتصادی داشته باشد و از لحاظ زراعی خواصی منحصر به فرد از خود نشان داده است (Gugel and Falk, 2006). گای و همکاران (2014) 18 ژنوتیپ کاملینا را در 18 محیط در چهار رژیم مختلف بارندگی مختلف در ایالات متحده آمریکا کشت کردند. بیشترین عملکرد به دست آمده مربوط به ناحیه پولمن در ایالت واشنگتن با میزان 3302 کیلوگرم در هکتار و کمترین آن با 127 کیلوگرم بر هکتار در ناحیه لیند در همین ایالت بود (Kurasiak-Popowska et al., 2018).

در ایران، در ابتدای پروژه توسعه کاملینا، لاین DH1025 تولید شد که هم اکنون تحت عنوان رقم "سهیل" در سطح وسیع کشت می گردد و عملکرد آن به طور متوسط حدود یک تن در هکتار است.

## گلرنگ

گلرنگ زراعی (*Carthamus tinctorius* L.) گیاهی متعلق به خانواده مرکبیان (Asteraceae) است. از بین گیاهان روغنی سازگار با شرایط آب و هوایی ایران، گلرنگ به لحاظ بومی بودن، خصوصیات مطلوب زراعی نظیر مقاومت نسبی به شوری خاک و خشکی هوا، مقاومت بالا به سرمای زمستانه و وجود روغنی مطلوب آینده نوید بخشی دارد و می تواند نقش مهمی در تأمین روغن خوراکی مورد نیاز کشور داشته باشد. گلرنگ از گیاهان دنیای قدیم با قدمت کشت حدود 4000 سال در جهان به شمار می رود (Weiss, 2000). ایران به واسطه دارا بودن شرایط اکولوژیکی مناسب جهت کشت گلرنگ از مهم ترین مناطق تولید این محصول محسوب می شود (مقدم- گلرنگ). کشت گلرنگ در ایران سابقه طولانی

<sup>3</sup> Alpha Linolenic Acid

دارد. به طوری که قبل از معرفی آن به عنوان دانه روغنی، برای استفاده از گلچه‌ها کشت می‌شده است (Poordad, 2006). با این حال به دلیل حساسیت به آفات، بیماری‌ها، علف‌های هرز، دیررس بودن همچنین در دسترس نبودن ارقام مناسب و اطلاعات کافی در زمینه زراعت گلرنگ، سطح زیر کشت آن طی سال‌های گذشته کاهش یافته بود. اخیراً تلاش برای برداشتن موانع تولید انجام گرفته و با معرفی ارقام جدید (پر محصول، پر روغن، بی خار، مقاوم به سرما، حساسیت کمتر به آفات و بیماری‌ها) امکان توسعه کشت گلرنگ در مناطق دیم کشور فراهم شده است. از نظر اقتصادی زراعت گلرنگ پتانسیل کافی برای جایگزینی با محصولات رایج در مناطق دیم مثل گندم، جو، عدس و نخود را دارد و می‌تواند در تناوب زراعی با این محصولات قرار گیرد (Hagigati Maleki *et al.*, 2014).

گلرنگ به مناطقی با بارندگی زمستانه و بهاره اندک و هوایی خشک در طول دوره‌های گل‌دهی، پر شدن و رسیدن دانه سازگار است و به دلیل داشتن شبکه ریشه‌ای قوی و طویل با توان جذب آب از بخش‌های عمیق‌تر خاک گیاهی مقاوم به خشکی محسوب می‌شود (Yau, 2006). گلرنگ در برابر تنش شوری نیز متحمل بوده و به طیف وسیعی از شرایط خاکی مناطق دیم کشور سازگار است (Koochakzadeh *et al.*, 2018). این گیاه ماهیتاً روز بلند است ولی بسیاری از ارقام اصلاح شده آن نسبت به طول روز بی تفاوت می‌باشند (جمشیدمقدم و علیزاده). گلرنگ را می‌توان در ارتفاعات کمتر از 1000 تا 2300 متر بالاتر از سطح دریا کاشت، اما در ارتفاعات بالاتر عملکرد و میزان روغن آن کاهش می‌یابد (Hagigati Maleki *et al.*, 2014).

محتوای روغن در دانه‌های گلرنگ بسته به شرایط محیطی منطقه بین 30 تا 36 درصد متغیر است (i). روغن گلرنگ به دلیل دارا بودن بیش از 90 درصد اسیدهای چرب غیر اشباع و محتوای بالای اسید لینولئیک (امگا-6)، اسید اولئیک و فعالیت آنتی‌اکسیدانی زیاد یکی از با ارزش‌ترین روغن‌های گیاهی محسوب می‌شود (Velasco and Fernandez- Martinez, 2001)، و به این دلیل اخیراً، جدا از روغن صنعتی قیمت‌گذاری می‌شود. در کشورهای پیشرفته‌ای که تحقیقات بیشتری در مورد بهداشت و رژیم غذایی انجام می‌گیرد، تقاضا برای روغن‌هایی مشابه روغن گلرنگ که بالاترین نسبت اسیدهای چرب غیر اشباع به اشباع را دارند رو به افزایش است. از این نظر روغن گلرنگ مشابه روغن زیتون بوده و ضمن دارا بودن مقادیر بالای اسید لینولئیک و اسید اولئیک قیمت کمتری نیز دارد (Poordad, 2006).

روغن گلرنگ مصارف زیادی در صنایع غذایی، لوازم آرایشی و دارویی دارد (Khalid *et al.*, 2017). ارقام بی‌خار گلرنگ قابلیت برداشت گلچه‌ها به صورت دستی را دارند. این گلچه‌ها مصارف دارویی و صنعتی داشته و با قیمت مناسب از کشاورزان خریداری می‌شود. لذا علاوه بر فروش دانه به منظور روغن‌کشی، فروش گلچه‌ها نیز می‌تواند منبع کسب درآمد برای کشاورزان گردد. رنگدانه کارتامین گلچه‌ها به عنوان رنگ غذا (بستنی، ژله، سوپ)، افزودنی به نوشیدنی‌ها و تولید محصولات آرایشی کاربرد دارد (Machewad *et al.*, 2012; Yue *et al.*, 2013).

## بالنگوی شهری

بالنگوی شهری یا قره‌زَرک (*Lallemantia iberica*) از خانواده نعنائیان (Lamiaceae) گیاهی با اصالت قدیمی و کاربردهای جدید و متنوع است. این گیاه با توجه به خواص خوراکی، دارویی، علوفه‌ای و صنعتی گیاهی چند منظوره

محسوب می‌شود (Jones and Valamoti, 2005). تمام قسمت‌های آن (برگ و دانه) از لحاظ اقتصادی مورد استفاده قرار می‌گیرد و می‌تواند در کشاورزی پایدار مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران و تناوب محصولات دیم نقش مهمی داشته باشد (Samimifar *et al.*, 2019).

منشاء بالنگوی شهری قفقاز ذکر شده، هر چند که در ایران از گذشته‌های دور جهت تولید روغن کشت می‌شده است. با توجه به این‌که ایران از مراکز اصلی تنوع ژنتیکی بالنگوی شهری بوده و کشت آن قدمت زیادی دارد، همچنین به دلیل سازگاری که طی زمان در این مناطق کسب نموده حاوی ژن‌های مطلوبی نظیر تحمل به خشکی و شوری و مقاومت به آفات و بیماری‌ها داخل کشور شده است. وجود چنین ذخایر توارثی (ژرم‌پلاسما) قابل توجه امکان افزایش کمی و کیفی این محصول از طریق به‌نژادی را فراهم می‌سازد، زیرا برای اصلاح‌گران وجود تنوع ژنتیکی پایه و اساس گزینش لاین‌های برتر می‌باشد (Shahbazi *et al.*, 2012).

جهت کشت این گیاه و تولید دانه تلاش‌هایی در کشورهای آلمان، اتریش و کانادا انجام شده است ولی به دلیل شرایط آب و هوایی مرطوب این مناطق با شکست مواجه گردیده است (Shahbazi *et al.*, 2012). در شرایط آب و هوایی مرطوب، بارندگی در زمان رسیدن محصول موجب تراوش موسیلاژ دانه به بیرون و چسبندگی دانه‌ها به همدیگر و کاهش شدید کیفیت می‌گردد. در حالی که در مناطق خشک و نیمه‌خشک، فصل رسیدگی محصول با هوای گرم و بدون بارندگی توأم است و نقطه ضعف فوق‌الذکر در مناطق مرطوب به نقطه قوت در مناطق خشک و نیمه‌خشک تبدیل شده است (Shafagh Kolvanagh and Dast borhan, 2017).

بالنگوی شهری گیاهی بسیار رقابت‌پذیر با علف‌های هرز، با مقاومت بالا به آفات و بیماری‌ها، کم توقع از نظر مواد غذایی، با دوره رشد کوتاه و انعطاف اکولوژیکی زیاد به اقلیم‌های متنوع، متحمل به خشکی و شوری، با قابلیت کشت انتظاری در اواخر پاییز و زمستان، کشت پاییزه و بهاره دیم با کمترین مراقبت است. چالش کمبود آب در ایران و قابلیت‌های کم نظیر بالنگوی شهری در سازگاری اکولوژیکی به این اقلیم، اهمیت تحقیقات گسترده در ابعاد مختلف روی این گیاه را نشان می‌دهد. بالنگوی شهری توان رشد در خاک‌های مختلف را دارد، با این حال خاک سبک با زهکشی مناسب برای آن بهتر است و خاک‌های رسی سنگین را تحمل نمی‌کند. اسیدیته مناسب خاک برای رشد این گیاه در محدوده خنثی است، اما در دامنه‌ای از اسیدیته کمی اسیدی تا قلیایی هم می‌تواند رشد کند. سر کپسول‌های بالنگوی شهری که دانه‌ها داخل آن قرار دارند، در هوای خشک بسته هستند و این امر مانع ریزش دانه‌ها از داخل کپسول‌ها می‌گردد (Shafagh Kolvanagh and Dast borhan, 2017).

مواد مؤثره موجود در دانه بالنگوی شهری عمدتاً از نوع اسانس و موسیلاژ است. با این حال، این گیاه به‌طور عمده برای استحصال روغن از دانه کشت می‌شود. دانه بالنگوی شهری حاوی 30 درصد روغن خشک شونده (Siccative oil) با شاخص یدی 163 تا 203 است و خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارد (شفق کلوانق و دست‌برهان). روغن دانه بالنگوی شهری شامل 68 درصد اسید لینولنیک، 10/8 درصد اسید لینولئیک، 10/3 درصد اسید اولئیک، 6/5 درصد اسید پالمیتیک و 1/8 درصد اسید استئاریک است (Overeem *et al.*, 1999). محتوای بالای اسید لینولنیک (امگا-3) روغن دانه

بالنگوی شهری باعث کاربرد گسترده این گیاه با اهداف متفاوت شده است. در واقع، محتوای بالای اسید لینولنیک گرایش کم به کاشت آن به دلیل عملکرد پایین را خنثی می‌کند. با در نظر گرفتن محتوای اسید چرب روغن، به‌ویژه میزان بالای اسید لینولنیک، روغن این گیاه می‌تواند در صنایع مختلف مورد استفاده قرار گیرد (Ion *et al.*, 2011). از نظر محتوای اسید لینولنیک روغن بالنگوی شهری مشابه روغن کتان است و در تغذیه و صنعت می‌تواند به‌عنوان رقیبی برای روغن کتان مطرح شود (Zlatanov *et al.*, 2012).

روغن بالنگوی شهری علاوه بر مصارف غذایی در صنعت رنگ و روغن جلا به‌کار می‌رود و همانند روغن کتان در چرم‌سازی، دباغی، صابون‌سازی، تولید رنگ‌های روغنی، تولید لینولئوم و به‌عنوان روان‌کننده، محافظ چوب از فساد، واکس مبل، جوهر چاپ (Amanzadeh *et al.*, 2011)، روشنایی، روغن جلا، روغن نقاشی، روغن گریس و مصارف دارویی استفاده می‌شود (Shahbazi *et al.*, 2012). از موارد مصرف دیگر بالنگوی شهری می‌توان به تولید موسیلاژ یا لعاب از دانه، تولید اسانس از پیکره رویشی گیاه، کاربرد کنجاله بعد از روغن‌کشی به‌عنوان غذایی برای انسان و دام و استفاده از برگ‌ها و سرشاخه‌های سبز گیاه قبل از گلدهی به‌عنوان سبزی تازه‌خوری اشاره کرد (Shafagh Kolvanagh and Dast borhan, 2017).

جدول 1- مقایسه محتوای روغن و عملکردهای گیاهان دانه روغنی دیم

بالتگو شهری	گلرنگ	کاملینا	
۳۵-۴۰	30-36	۳۵-۴۵	محتوای روغن دانه (درصد)
۰/۱-۷	0/1-50/2	۰/۲-۹۰/۲۴	عملکرد دانه (تن در هکتار)
۱۵۰-۳۵۰	۱۰۰-۴۰۰	۱۰۶-۹۰۷	عملکرد روغن (لیتر در هکتار)

جدول 2- محتوای اسیدهای چرب دانه‌های گیاهان دانه روغنی دیم (درصد)

اسید لینولنیک	اسید لینولئیک	اسید اولئیک	اسید پالمیتیک	اسید استئاریک	
(18:3)	(18:2)	(18:1)	(16:0)	(18:0)	
31/7	21/4	14/9	7/5	4/0	کاملینا
۰/۲۴۸	۷۴/۸۱	۱۱/۹۵	۸/۹۸	۲/۴۶	گلرنگ
68/0	10/8	10/3	6/5	1/8	بالنگوی شهری

## نتیجه‌گیری کلی

کشور ما از یک سو با مشکل کمبود منابع آبی مواجه است و از سوی دیگر وابستگی بسیار شدیدی به واردات دانه‌های روغنی دارد. بیش از 90 درصد روغن موردنیاز کشور از خارج تأمین می‌شود. با وجود این گیاهان روغنی رایج مانند سویا، آفتابگردان و کلزا علی‌رغم مزیت‌های بسیار، خود دارای محدودیت‌هایی از جنبه‌های مختلف کشت و شرایط اقلیمی هستند. بنابراین به نظر می‌رسد نیاز به محصولات روغنی جدید با سازگاری بیشتر و احتیاجات کمتر به شدت

احساس می‌شود. گیاهان روغنی جدید قابل کشت به صورت دیم در سال‌های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده‌اند و مهم‌ترین مزیت آن‌ها مقاومت بالا به خشکی و سرمای بهاره است. گلرنگ، کاملینا و بالنگوی شهری گیاهانی هستند که در شرایط دیم در کشور امتحان خود را بخوبی پس داده‌اند و به شرط اعمال سیاست‌های حمایتی و تصویب قیمت مناسب خرید تضمینی می‌توانند بخش قابل ملاحظه‌ای از نیاز کشور به روغن را تامین کنند.

## منابع

- Amanzadeh, Y., Khosravi Dehaghi, N., Gohari, A.R., Monsef-Esfehani, H.R. and Sadat Amin, G.R. (1991). Popular medicinal plants of Iran. Ministry of Health Publications. Tehran. 90-91. (In Farsi)
- Bassil, B.S, and Kaffka, S.R. 2002. Response of safflower (*Carthamustinctorius* L.) to saline soiles and irrigation. II Crop response to salinity. *Agriculture Water Management*, 54: 81-92.
- Francis, A. and Warwick, S.I. (2009). The biology of Canadian weeds. 142. *Camelina alyssum* (Mill.) Thell; *C. microcarpa* Andrz. Ex DC.; *C. sativa* (L.) Crantz. *Canadian Journal of Plant Science*, 89: 791-810.
- Gehring, A. (2010). Development of camelina (*Camelina sativa* Crtz.) genotypes and winter rapeseed (*Brassica napus* L.) hybrids for marginal locations. *Doctoral dissertation*, Justus Liebig University, Giessen.
- Ghamkhar, K., Croser, J., Aryamanesh, N., Campbell, M., Kon'kova, N. and Francis, C. (2010). Camelina (*Camelina sativa* (L.) Crantz) as an alternative oilseed: molecular and eco geographic analyses. *Genome*, 53(7):558-567
- Gugel, R.K. and Falk, K.C. (2006) Agronomic and seed quality evaluation of camelina sativa in western Canada. *Canadian Journal of Plant Science*. 86: 1047-1058.
- Hagigati Maleki, A., Attarilar, J. and Khorsandi, H. (2014). Effects of manganes sulfate application on seed yield of safflower genotypes under dryland conditions. *Iranian Dryland Agronomy*, 2(1): 33-40. (In Farsi)
- Hashemi Tabar, M., Akbari, A. and Karim, M.H. (2008) Investigation of Agriculture and Industry Interactions in Iranian Economy (Case Study: Oilseeds). *Journal Agricultural Sciences and Technology*. 21(2): 3-10. (In Farsi)
- Ion, V., Basa, A.G., Sandoiu, D.I. and Obrisca, M. (2011). Results regarding biological characteristics of the species *Lallemantia iberica* in the specific conditions from south Romania. *Scientific Papers, UASVM Bucharest*, 54: 275-280.
- Johnson, J.M. and Gesch, R.W. (2013). Calendula and camelina response to nitrogen fertility. *Industrial Crops and Products*. 43: 684-691.
- Jones, G. and Valamoti, S.M. (2005). *Lallemantia* an imported or introduced oil plant in Bronze Age northern Greece. *Vegetation History and Archaeobotany*, 14: 571-577.



- Kagale, S., Koh, C., Nixon, J. and Bollina, V. (2014). The emerging biofuel crop *Camelina sativa* retains a highly undifferentiated hexaploid genome structure. *Nature Communications*. 5: 3706.
- 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: 215-218.
- Khalid, N., Sanaullah Khan, R., Iftikhar Hussain, M., Farooq, M., Ahmad, A. and Ahmed, I. (2017). A comprehensive characterisation of safflower oil for its potential applications as a bioactive food ingredient - A review. *Trends in Food Science and Technology*, 66: 176-186.
- Koochakzadeh, A., Ebdali Mashhadi, A. and Badavi, V (2018). Response of yield and yield components of safflower cultivars to different densities of plant. *Crop Physiology Journal*, 10(38): 5-21. (In Farsi)
- Kurasiak-Popowska, D., Tomkowiak, A., Człopińska, M., Bocianowski, J., Weigt, D. and Nawracała, J. (2018). Analysis of yield and genetic similarity of Polish and Ukrainian *Camelina sativa* genotypes. *Industrial Crops and Products*, 123: 667-675.
- Machewad, G.M., Ghatge, P., Chappalwar, V., Jadhav, B. and Chappalwar, A. (2012). Studies on extraction of safflower pigments and its utilization in ice cream. *J. Food Process. Technol*, 3(8): 172.
- McVay, K.A. (2008). *Camelina Production in Montana*. Montana State University Extension Publications.
- Overeem, A., Buisman, G.J.H., Derksen, J.T.P., Cuperus, F.P., Molhoek, L., Grisnich, W. and Goemans, C. 1999. Seed oils rich in linolenic acid as renewable feedstock for environment-friendly crosslinkers in powder coatings. *Industrial Crops and Products*, 10(3): 157-165
- Poordad, S. (2006). *Safflower*. Sepehr Press. (In Farsi)
- Rode, J. (2002). Study of autochthon *Camelina sativa* (L.) Crantz in Slovenia. *Journal of herbs spices and medicinal plants*, 9: 313-318.
- Samimifar, P., Shafagh Kolvanagh, J., Dabbagh Mohammadi Nasab, A. and Raei, Y. 2019. Evaluation of Grain Yield and Oil and Protein of 49 Dragon's Head (*Lallemantia iberica* Fisch. et Mey) Ecotype at East Azarbaijan. *Agricultural Science And Sustainable Production*. 29(4): 159-174. (In Farsi)
- Shahbazi Doorbash, S., Alizadeh, K. and Fathirezaie, V. (2012). Study on planting possibility of Dragon's head (*Lallemantia iberica* F. & C.M.) landraces in cold rainfed conditions. *Iran Dryland Agricultural Journal*. 1(2): 82-95. (In Farsi)
- Shafagh-Kolvanagh, J. and Dast borhan, S. (2017). Dragon's head, Medicinal and multi-purpose plant with many capabilities in expected cultivation Autumn and spring dryland agriculture. *Second National Conference on Iranian Medicinal Herbs, 11 July 2017, Urmia*. (In Farsi)
- Velasco, L. and Fernandez-Martinez, J. (2001). Breeding for oil quality in safflower. *Proceedings of the fifth International safflower conference, 23-27 July 2001, Williston, North Dakota, Sidney, Montana, USA*, pp 133-137
- Vollmann, J. and Eynck, C. (2015). Camelina as a sustainable oilseed crop: Contributions of plant breeding and genetic engineering. *Biotechnology Journal*, 10: 525-535.
- Weiss, E.A. (2000). *Oil seed crops*. Blackwell Science Ltd., Oxford, London.

Yau, S.K. 2006. Winter versus spring sowing of rain-fed safflower in a semi-arid, high-elevation Mediterranean environment. *European Journal of Agronomy*, 10: 1-8.

Yue, S.J., Tang, Y.P., Li, S.J. and Duan, J.A. (2013). Chemical and biological properties of quinochalcone Cglycosides from the florets of *Carthamus tinctorius*. *Molecules*, 18: 15220–15254.

Zlatanov, M., Antova, G., Angelova-Romova, M., Momchilova, S., Taneva, S. and Nikolova-Damyanova, B. (2012). Lipid structure of Lallelantia seed oil: A potential source of omega-3 and omega-6 fatty acids for nutritional supplements. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 89:1393–1401.