10.22092/rafhc.2024.359862.1315

نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی
جلد ۱۲، شماره ۲، سال ۱۴۰۲

سارا، اولین رقم بالنگوی شهری با قابلیت کشت در شرایط دیم مناطق سرد، معتدل سرد و گرمسیر کشور

Sara, the first Dragon's head variety released for rainfed conditions of Iran

سید سعید پورداد[۱]، مهدی جمشید مقدم[۲]، صادق شهبازی دورباش[۳]، مجید خیاوی[۴]، هوشنگ نارکی[۵]، عبداله شریعتی[۶]، امیر میرزایی[۷]، حسین سبزی[۸]، حسین حاتم زاده[۹]، محمد نعمتی[۱۰]، حمزه کبودی[۱۱]، خشنود علیزاده دیزج[۱۲]، رضا حق‌پرست[۱۳]، سید علیرضا ولایی[۱۴]، سولماز حدادی[۱۴]، مسعود رفیعی[۱۵] و منصور رئیسوند[۱۶]

۱- استاد، پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
۲و ۱۳- استادیار و دانشیار، به‌ترتیب، موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه (سرارود)، ایران.
۳ و ۱۲- محقق و استاد، به‌ترتیب، موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مراغه، ایران.
۴- محقق، بخش تحقیقات زراعی باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زنجان، ایران.
۵- محقق، بخش تحقیقات زراعی باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد، پردیس گچساران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گچساران، ایران.
۶- محقق، بخش تحقیقات زراعی باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران.
۷- استادیار، بخش تحقیقات زراعی باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام، ایران.
۸ و ۱۵- محقق و استادیار، به‌ترتیب، بخش تحقیقات زراعی باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران.
۹- محقق، بخش تحقیقات زراعی باغی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان شمالی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیروان، ایران.
۱۰- محقق، بخش تحقیقات زراعی باغی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گنبدکاوس، ایران.
۱۱- کارشناس، مدیریت هماهنگی ترویج، سازمان جهاد کشاورزی استان کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.
۱۴ - کارشناس، مدیریت هماهنگی ترویج، سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان، زنجان، ایران.
۱۶- کارشناس، مدیریت هماهنگی ترویج، سازمان جهاد کشاورزی استان لرستان، خرم‌آباد، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۳۱

چکیده

پورداد، س.، جمشید مقدم، م.، شهبازی دورباش، ص.، خیاوی، م.، نارکی، ه.، شریعتی، ع.، میرزایی، ا.، سبزی، ح.، حاتم زاده، ح.، نعمتی، م.، کبودی، ح.، علیزاده، خ.، حق‌پرست، ر.، ولایی، ع. ر.، حدادی، س.، رفیعی، م.، و رئیسوند، م.۱۴۰۲. سارا، اولین رقم بالنگوی شهری با قابلیت کشت در شرایط دیم مناطق سرد، معتدل سرد و گرمسیر کشور. **نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۱۲ (۲): ۲۱۱- ۱۸۷.**

در این بررسی توده‌های بومی بالنگوی شهری جمع‌آوری‌شده از مناطق مختلف کشور در نه ایستگاه تحقیقاتی کشاورزی دیم و مزارع زارعین برخی از استان‌ها طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۸ عمدتاً به‌صورت کشت

پاییزه ارزیابی شدند. ابتدا سه توده بومی بالنگوی شهری متعلق به استان‌های کردستان، زنجان و آذربایجان غربی در شرایط دیم در ایستگاه‌های تحقیقاتی مراغه(منطقه سرد) در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ و سرارود (منطقه معتدل سرد) در سال‌های زراعی ۹۱-۱۳۹۰ و ۹۳-۱۳۹۲ بررسی و ژنوتیپ‌های برتر گزینش شدند. درآزمایش سازگاری نیز تعداد ۱۲ ژنوتیپ در کشت پاییزه در هشت ایستگاه تحقیقاتی کشاورزی دیم سرد، معتدل سرد و گرم شامل سرارود (کرمانشاه)، مراغه (آذربایجان شرقی)، قاملو (کردستان)، گچساران (کهگیلویه و بویر احمد)، شیروان (خراسان شمالی)، شیروان‌چرداول (ایلام)، سراب چنگایی (لرستان) و خدابنده (زنجان) طی سه سال ۹۶-۱۳۹۳ بررسی شدند. نتایج نشان دادکه ژنوتیپ کردستان دارای بیشترین میانگین عملکرد دانه، بهترین میانگین رتبه و نیز کمترین انحراف معیار رتبه در بین تمامی ژنوتیپ‌ها بود. بررسی در مزارع زارعین استان‌های کرمانشاه، لرستان و زنجان انجام و در مجموع ژنوتیپ کردستان دارای بیشترین عملکرد دانه و بالاترین میزان پایداری در اکثر مناطق بود. در مجموع رقم سارا (ژنوتیپ کردستان) با میانگین روغن دانه ۴۲ درصد، کیفیت مطلوب روغن (بیشترین محتوای امگا ۳ در بین محصولات روغنی) و میانگین عملکرد دانه و روغن بالا (به‌ترتیب ۹۲۹ و ۳۹۲ کیلوگرم در هکتار) مناسب کشت پاییزه در مناطق دیم معتدل سرد، سرد و گرمسیرکشور بود. نتایج بررسی‌ها در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد نشان داد که توده‌ها در شروع رشد زایشی به‌دلیل ابتلا به قارچ‌های عامل بیماری‌زای ریشه (*Rhizoctonia solani* و *Fusarium culmorum*) و برگ (*Alternaria solani*) عملکرد بسیار پایینی داشته و کشت بالنگوی شهری در مناطق پرباران و معتدل نظیر گنبد توصیه نمی-شود. در آزمایش‌های تکمیلی نیز برای رقم سارا میزان روغن دانه ۴۲ درصد و میزان اسید لینولنیک ۶۲/۸۷ درصد و بهترین تراکم ۴۰۰ بوته در مترمربع تعیین گردید.

واژه های کلیدی: بالنگوی شهری، دانه روغنی، مناطق دیم ، رقم جدید

نویسنده مسئول: spourdad@ymail.com تلفن: ۰۲۶۳۲۷۰۱۰۳۵

مقدمه

بالنگوی شهری (*Lallemantia iberica* F. & C. M.) با نام انگلیسی Dragon's head ؛ گیاهی چند منظوره با کاربرد دارویی، صنعتی و روغنی، یک‌ساله، علفی، سرمادوست، زودرس و مقاوم به خشکی از خانواده نعناعیان بوده که حاوی اسانس و موسیلاژ است (Shafagh Kolvanagh and Dastborhan, 2017). پنج گونه از گیاه بالنگو در فلور ایران گزارش شده است که یکی از آنها *Lallemantia iberica* است (Nori-Shargh *et al.* 2009). این گیاه در بین کشاورزان با نام‌های گوناگونی همچون، بالنگوی سیاه، بزرک سیاه وکنجد سیاه مشهور است. منشأ آن منطقه قفقاز و خاورمیانه می‌باشد (Overeem, 1999). گونه بالنگوی شهری در دامنه‌های البرز در شمال و غرب ایران همچنین در کرمان، اصفهان و شیراز یافت می‌شود. گیاهی است پاکوتاه به ارتفاع حدود ۰/۵ متر، برگ‌های آن متقابل و بدون دندانه بوده و بوی آن شبیه به برگ ریحان است. گل‌های آن سفید یا آبی رنگ و دانه آن کشیده، به رنگ قهوه‌ای و در بالای دانه علامت V دیده می‌شود. گل آن دوجنسی و توسط حشرات گرده افشانی انجام می شود. این گیاه در خاک‌های سبک با زهکش مناسب بهتر رشد می کند. وزن هزاردانه آن حدود ۴/۷ گرم است (Ion *et al.*, 2011). زمان گلدهی آن خرداد تا تیر ماه است. میوه جنس Lallemantia همانند سایر اعضای تیره نعناع از نوع فندقه است که به رنگ سیاه یا قهوه ای تیره و دوکی شکل بوده و متوسط ابعاد فندقه ۱۱/۱ × ۴۴/۱ سانتی‌متر بوده و حاوی یک تا دو بذر است (Hedge, 1970). در حال حاضر، این گیاه برای تولید دانه و نیز استخراج روغن و موسیلاژ کشت می‌شود. میزان روغن دانه آن حدود ۴۰ درصد بوده و روغن آن مشابه بزرک (Flax seed) بوده (Buisman, 1999) و دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی می‌باشد (Amanzadeh *et al.*, 2011). روغن بالنگوی شهری دارای کاربردهای غذایی، روشنایی، روغن جلا، روغن نقاشی، روغن گریس و دارویی است (Jones and Valamoti, 2005). اسیدهای چرب روغن آن شامل: ۶/۵ درصد پالمتیک، ۱/۸ درصد استئاریک، ۱۰/۳ درصد اولئیک، ۱۰/۸ لینولئیک و ۶۸ درصد لینولنیک می‌باشد (Overeem, 1999). دوره رشد این گیاه در شرایط کشور چک در حدود ۴۵ تا ۱۴۰ روز و کشت بصورت بهاره گزارش شده است (Strašil and Káš, 2005).

ضرورت تأمین نیاز کشور به روغن نباتی، کنجاله و ارتقاء امنیت غذائی از یک طرف و نیاز به پایداری تولید غلات دیم بویژه گندم از سوی دیگر، ایجاب می‌نماید از تمامی ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های بالقوه کشور استفاده شده و بهره‌وری تولید محصولات زراعی افزایش یابد. از طرفی با توجه به محدودیت تعداد گیاهان مناسب برای کشت دیم، شناسایی گیاهان جدید با قابلیت ورود به نظام زراعی دیم بسیار مشکل

است. این موضوع علاوه بر ایجاد پایداری در تولید گندم دیم سبب حفظ خاک و آب نیز خواهد شد. بالنگوی شهری یکی از محصولاتی است که با توجه به خصوصیات ویژه زراعی خود علاوه بر تأمین قسمتی از نیاز کشور به روغن وکنجاله می تواند نقش مهمی دراصلاح نظام زراعی دیم ایفا کند.

مطالعات چندانی بر روی بررسی سازگاری ژنوتیپ‌های بالنگوی‌شهری در ایران انجام نشده است و از سطح زیرکشت این گیاه در کشور اطلاع دقیقی در دست نیست. اما توده های بومی زیادی در کشور وجود دارند و در مناطق مختلف با اسامی محلی مختلف در سطح محدود کشت می‌شوند.

این گیاه در مناطق مختلف ایران و بخش‌های جنوبی اتحاد جماهیر شوروی سابق نیز به عنوان گیاهی دانه روغنی کشت می‌شده است (Rivera-Nunez and Obon de Gastro, 1992). ایران یکی از مراکز عمده تنوع ژنتیکی بالنگوی شهری می‌باشد و کشت این گیاه دارویی در آن از قدمت زیادی برخوردار است. از این رو به دلیل سازگاری بالایی که این گیاه در طول زمان در این مناطق کسب نموده، حاوی ژن‌های مطلوبی مانند تحمل خشکی (Ursu and Borcean, 2012)، شوری و مقاومت به آفات و بیماری‌های داخل کشور است (Vejdani,1996) و امکان افزایش کمی و کیفی این محصول از طریق به‌نژادی فراهم می‌باشد (Yazdi-Samadi and Abdemishani, 1991).

بررسی تراکم مناسب برای کشت بالنگوی شهری نشان داد که تراکم های ۳۰۰ و ۴۵۰ دانه در مترمربع به‌ترتیب با ۸۵۹ و ۹۰۷ کیلوگرم در هکتار بهترین تراکم بذربوده است (Strašil and Káš, 2005).همچنین امکان کشت پاییزه، انتظاری و بهاره برای این گیاه وجود دارد. کشاورزان مناطق سرد کشور آن را بعنوان یک محصول بهاره کشت می کنند و در مناطق معتدل و گرم بصورت پاییزه کشت می‌شود. بررسی‌های انجام‌شده در مناطق مرتفع نشان داده است که کشت بذورقبل از زمستان و بلافاصله بعد از سرد شدن هوا (کشت انتظاری) سبب خواهد شد که بذور جوانه زده یا جوانه نزده در طول زمستان در خاک باقی بمانند و بلافاصله بعد از مساعد شدن درجه حرارت محیط در اسفند سبز شوند و بنابراین در مقایسه با گیاهان کشت شده در بهار از امکانات محیطی و نزولات جوی به خوبی استفاده کنند و در نتیجه عملکرد بهتری داشته باشند(Singh *et al.*, 1997). از این رو بررسی کشت انتظاری نیز برای بالنگوی شهری مورد بررسی قرار گرفت. لذا تلاش‌هایی در موسسه تحقیقات کشاورزی دیم برای جمع آوری و خالص سازی توده‌های محلی و بررسی مشخصات زراعی و سازگاری آنها به‌منظور معرفی اولین رقم بالنگوی‌شهری کشور

مناسب برای کشت در مناطق دیم صورت گرفت.

مواد و روش ها

روش اصلاحی به کار رفته برای این رقم، معرفی (Introduction) بوده که از طریق جمع‌آوری و ارزیابی توده‌های محلی بالنگوی شهری از مناطق مختلف کشور شامل استان‌های زنجان، کردستان، آذربایجان شرقی، خراسان رضوی و آذربایجان غربی و گزینش ژنوتیپ‌های مناسب انجام، سپس سه توده محلی برتر به اسامی تکاب ، زنجان و کردستان در شرایط دیم سردسیری در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات کشاورزی دیم (مراغه) در دو تراکم ۳۰۰ و ۴۰۰ بذر در متر مربع و تاریخ کشت; پاییزه، انتظاری و بهاره به‌ترتیب در اوایل مهر، نیمه آذر و اواخر اسفند کشت و مورد بررسی قرار گرفتند. سپس همین سه توده محلی در شرایط دیم معتدل سرد در مزرعه معاونت موسسه تحقیقات کشاورزی دیم (سرارود) در سه تاریخ کشت; پاییزه (اوایل آابان ماه)، انتظاری (اواسط آذر ماه) و بهاره (اواخر اسفند ماه) در سال زراعی ۹۳ -۱۳۹۲ به منظور تعیین بهترین زمان کشت در شرایط دیم مورد بررسی قرار گرفتند. زمین آزمایش در مهر ماه با انجام شخم و دیسک تهیه شده و پس از آن با انجام آزمون خاک کود پایه به میزان N_{60} P_{60} مصرف شد. پس از بررسی های مقدماتی تعداد ۱۲ توده بومی به اسامی تکاب، زنجان، کردستان، جلفا، هریس، بستان آباد، مشهد، هشترود، کلیبر، ملکان، نظرلو و نظرکهریزی جمع‌آوری شده از مناطق مختلف کشور در مزرعه معاونت موسسه تحقیقات کشاورزی دیم (سرارود) در قالب طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و در کشت پاییزه و شرایط دیم مورد بررسی قرار گرفتند. به منظور خالص سازی درون هرتوده تعداد۱۵ الی ۲۰ بوته که دارای مورفولوژی یکسان شامل رنگ گل، فرم برگ‌ها، رنگ برگ‌ها، شکل براکته‌ها، زوایای برگ‌ها و شاخه‌های فرعی و چند صفت دیگر بود گزینش و بذر آنها بصورت مجزا برداشت شد. سپس برای تعیین سازگاری و پایداری عملکرد دانه و روغن، بذور گزینش شده از این ۱۲ توده در هشت ایستگاه تحقیقاتی کشاورزی دیم شامل سرارود (کرمانشاه)، آغچه‌کهل (مراغه)، گچساران، قاملو (کردستان)، شیروان (خراسان‌شمالی)، شیروان‌چرداول (ایلام)، خدابنده (زنجان) و سراب‌چنگایی (لرستان) طی سه سال زراعی ۹۶-۱۳۹۳کشت و از نظر میزان روغن دانه، عملکرد دانه و روغن و پایداری عملکرد دانه مورد بررسی قرار گرفتند. این بررسی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد با تاخیر صورت گرفت و طی سه سال از ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۸ در کشت پاییزه اجرا گردید. با مشخص شدن ژنوتیپ‌های برتر و سازگارکه شامل چهار ژنوتیپ کردستان، نظرکهریزی، تکاب و کلیبر بود، آزمایشات در مزارع زارعین در مناطق هرسین و سنقر در استان کرمانشاه و

منطقه خرم آباد در استان لرستان درپاییز (اواخر مهر ماه) سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ کشت گردید. همچنین در مزارع زارعین دو منطقه خرم‌دره و خدابنده در استان زنجان نیز همین چهار ژنوتیپ و یک توده محلی خدابنده در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷ به‌صورت پاییزه (کشت اواخر مهرماه) بررسی شدند. در تمامی این آزمایشات در طول دورهٔ رشد برخی ویژگی‌های فنولوژیک شامل تعداد روز تا گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی اندازه‌گیری شد و محاسبه این مراحل بر اساس تاریخ سبز شدن ژنوتیپ‌ها بود. تعدادی صفات زراعی شامل ارتفاع نهایی گیاه، تعداد شاخه جانبی، تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول، وزن هزاردانه، عملکرد دانه، میزان روغن دانه و عملکرد روغن نیز یادداشت‌برداری شدند. کود پایه به میزان N_{60} P_{60} مصرف شد و اندازه کرت‌های آزمایشی در آزمایشات مقدماتی چهار ردیف و در آزمایشات سازگاری شش ردیف به طول شش متر با فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر و با عمق کاشت ۱ تا ۲ سانتی‌متر و برای آزمایشات در مزارع زارعین از کرت‌های ۲۰۰۰ متر مربعی استفاده شد. بررسی تراکم‌های بوته در واحد سطح شامل پنج سطح ۱۰۰ ، ۲۰۰ ، ۳۰۰ ، ۴۰۰ و ۵۰۰ بوته در متر مربع (بر اساس تعداد بوته شمارش شده) بر روی سه ژنوتیپ کردستان، تکاب و کلیبر در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ درکشت‌های پاییزه و بهاره و در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ درکشت بهاره در مزرعه تحقیقاتی معاونت مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم (سرارود-کرمانشاه) انجام شد.

برای محاسبه آماره‌های ناپارامتری $S_i^{(1)}$ و $S_i^{(2)}$ و گزینش ژنوتیپ‌های پایدار از معیارهای ناپارامتری هان (Hühn,1996) بر اساس روابط زیر محاسبه گردیدند:

$$S_i^{(1)} = 2\sum_{j=1}^{m-1}\sum_{(j'=j+1)}^{m}\left|r_{ij}^{*} - r_{ij'}^{*}\right|/[m(m-1)]$$

$$S_i^{(2)} = \sum_{j=1}^{m-1}\left(r_{ij}^{*} - \bar{r}_{i.}^{*}\right)^2/(m-1)$$

$S_i^{(1)}$ میانگین اختلاف رتبه ژنوتیپ i ام را روی تمام محیط‌ها اندازه می‌گیرد و $S_i^{(2)}$ واریانس عمومی رتبه است.

شاخص برتری لین و بینز (P_i)، میانگین مربعات فاصله بین واکنش یک ژنوتیپ وحداکثر واکنش درمحیط‌ها را نشان می‌دهد. هرچه مقدارPi کوچکتر باشد، فاصله بین ژنوتیپ با ژنوتیپ دارای بیشترین میزان عملکرد،کمترمی‌شود و ژنوتیپ بهتری به شمار می‌آید (Lin and Binns, 1988) و از فرمول روبرو محاسبه می شود:

$$P_i = \frac{\sum_{j=1}^{m}\left(X_{ij} - M_j\right)^2}{2m}$$

که در آن،Pi، برتری ژنوتیپiاُم؛ Xij عملکرد ژنوتیپiاُم در محیط jاُم؛ Mj حداکثر پاسخ به دست آمده در میان همه ارقام درمحیط jاُم و m تعداد محیط‌ها است.

ضریب تغییرات محیطی (CVi) از ترکیب

میانگین عملکرد و انحراف معیار عملکرد از فرمول زیر محاسبه می شود (Francis and Kannenberg, 1978)

$CVi = (Si/\bar{X}\ i.) \times 100$

که در آن Si انحراف معیار عملکرد ژنوتیپiاُم و $\bar{X}\ i.$ میانگین عملکرد ژنوتیپiاُم در محیط‌های مختلف است. ژنوتیپ‌های دارای ضریب تغییرات محیطی کمتر مطلوب‌ترند.

شاخص پایداری امی (ASV) که از فرمول زیر محاسبه شد (Purchase,1997 و Purchase *et al.*, 2000)

$$ASV = \sqrt{\left[\frac{SS_{IPCA1}}{SS_{IPCA2}}(IPCA1_{Score})\right]^2 + (IPCA2_{Score})^2}$$

که در آن SS_{IPCA1} و SS_{IPCA2} بترتیب مجموع‌مربعات‌مؤلفه‌اصلی‌اول و دوم برای ژنوتیپ‌ها، $IPCA1_{Score}$ و $IPCA2_{Score}$ بترتیب نمره‌مؤلفه‌اصلی اول و دوم برای ژنوتیپ iام.

روش بای پلات توسط یان و همکاران (Yan *et al.*, 2007) کاربرد وسیعی در بررسی اثر ژنوتیپ و ژنوتیپ × محیط طی چند سال اخیر داده شده است. مدل استفاده شده در GGE بای پلات به صورت زیر است:

$$\hat{y}_{ij} - \mu - \beta_j = g_{i1}e_{1j} + g_{i2}e_{2j} + \phi_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

بطوری که

$\hat{y}_{ij}$= عملکرد مورد انتظار ژنوتیپ iام در محیط jام

μ = میانگین کل مشاهدات

β_j= اثر اصلی محیط jام

ϕ_{ij}= اثر متقابل بین ژنوتیپ iام و محیط jام

g_{i1} و e_{1j} به‌ترتیب به‌عنوان امتیازهای اولیه ژنوتیپ iام و محیط jام و g_{i2} و e_{2j} نیز به ترتیب به‌عنوان امتیازهای ثانویه ژنوتیپ iام و محیط jام نامیده می شوند. همچنین ε_{ij} مقدار باقیمانده‌ای است که توسط اثرات اولیه و ثانویه توجیه نمی شود.

به منظور بررسی وضعیت کیفیت روغن دانه ژنوتیپ کردستان از طریق بررسی پروفایل اسیدهای چرب و اطمینان از نبود اسید چرب مضر (اسید اروسیک) در این گیاه سه نمونه (تکرار) از دانه ژنوتیپ کردستان به آزمایشگاه کیفیت روغن بخش تحقیقات دانه‌های روغنی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر ارسال و اندازه‌گیری مقادیر اسیدهای چرب به وسیله دستگاه گاز کروماتوگرافی (GC) صورت گرفت و میانگین نمونه‌ها برای قضاوت در نظر گرفته شد. میزان روغن دانه کلیه نمونه ها نیز توسط دستگاه NMR در بخش تحقیقات دانه های روغنی معاونت موسسه تحقیقات دیم صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس بر اساس طرح اسپلیت اسپلیت پلات آزمایش تعیین مناسب‌ترین تراکم و زمان کاشت ژنوتیپ‌های بالنگوی‌شهری در ایستگاه مراغه (جدول ۱) نشان داد که اثر زمان کاشت برای تمامی صفات بجز ارتفاع اولین شاخه و وزن هزاردانه دارای اختلاف معنی‌داری

در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و اثر تراکم کشت نیز تنها در دو صفت درصد سبز شدگی و شاخه فرعی معنی دار گردید. اختلاف بین سه توده بالنگوی تحت بررسی نیز در صفات روز تا ۵۰ درصد گلدهی، ارتفاع بوته، ارتفاع اولین شاخه فرعی و وزن هزاردانه معنی‌دار شد. در بین اثرات متقابل دوگانه اثر متقابل زمان کاشت × تراکم کاشت تنها از نظرعملکرد دانه و اثر متقابل تراکم کاشت × توده تنها از نظر روز تا ۵۰ درصد گلدهی اختلاف معنی‌داری داشتند. اثر متقابل زمان کاشت × توده از نظر کلیه صفات غیر معنی‌دار شد. اثر متقابل سه گانه برای دو صفت ارتفاع اولین شاخه فرعی و عملکرد دانه اختلاف معنی‌دار نشان داد.

مقایسه میانگین اثر متقابل زمان کاشت × تراکم کاشت × توده (جدول ۲) برای صفت ارتفاع اولین شاخه فرعی از سطح زمین نشان داد که کشت پاییزه توده کردستان۲ با تراکم ۳۰۰ بذر در متر مربع دارای بیشترین فاصله از سطح زمین (۲۳/۴ سانتی‌متر) بوده و با چهار ترکیب تیماری دیگر در یک گروه آماری قرار داشت. همچنین کاشت پاییزه توده زنجان با تراکم ۴۰۰ بذر در متر مربع بیشترین عملکرد دانه (۱۳۴۲ کیلوگرم در هکتار) را داشته و با شش ترکیب تیماری دیگر در یک گروه آماری قرار داشت. در سایر صفات به دلیل غیر معنی دار شدن آزمون F مقایسه میانگین صورت نگرفت. همچنین میانگین عملکرد دانه توده‌های بالنگوی‌شهری در کشت‌های پاییزه و بهاره (به‌ترتیب با ۹۹۳ و ۱۰۶۸ کیلوگرم در هکتار) نسبت به کشت انتظاری (۷۶۶ کیلوگرم در هکتار) برتری داشت (جدول ۳). البته به علت وقوع سرمازدگی پاییزه و کاهش تعداد بوته در واحد سطح در کشت پاییزه، اختلاف آماری معنی‌داری بین عملکرد دانه کشت‌های پاییزه و بهاره در مراغه مشاهده نشد (Shahbazi-Dorbash, 2010).

بررسی سه ژنوتیپ تکاب، زنجان و کردستان در کشت‌های پاییزه، انتظاری و بهاره در شرایط دیم معتدل سرد (سرارود،کرمانشاه) نشان دادکه عملکرد دانه در کشت‌های پاییزه و انتظاری به‌ترتیب با ۵۱۷/۷ و ۶۰۶/۳ کیلوگرم در هکتار مناسب‌تر از کشت بهاره (۳۰۳/۶ کیلوگرم در هکتار) بود. همچنین کشت‌های پاییزه و انتظاری دارای اختلاف معنی‌داری از نظر عملکرد دانه نبودند (جدول ۴) این درحالی است که کشت پاییزه در اواخر آبان و کشت انتظاری در اوایل اسفند سبزکردند. و از آنجایی‌که اجرای عملیات کشت پاییزه راحت‌تر از کشت انتظاری است به نظر می‌رسد کشت پاییزه این گیاه قابل توصیه بوده مگر اینکه علف‌های هرز به‌عنوان یک عامل محدودکننده باشند که در آن صورت کشت انتظاری ارجح‌تر است.

جدول ۱- تجزیه واریانس برخی صفات زراعی ژنوتیپ‌های بالنگوی شهری درتراکم و زمان‌های کشت متفاوت در شرایط دیم

Table 1. Analysis of variance for some agronomic traits of dragon's head genotypes in different planting dates and densities in rain-fed conditions.

S.O.V	منابع تغییر	درجه آزادی df	درصد سبز G%	روزتا ۵۰٪ گلدهی DF 50%	ارتفاع بوته PH	تعداد شاخه فرعی SB	ارتفاع اولین شاخه FBH	وزن هزار دانه 1000 SW	عملکرد دانه SY
Replication	تکرار	2	168.2	1.7	6.2	0.5	5.2	0.06	440863
Sowing Date (SD)	تاریخ کشت	2	5042.2**	1646.0**	177.4**	44.8*	53.1	0.02	445023*
Erorr 1	اشتباه ۱	4	72.7	0.8	8.7	4.2	12.4	0.03	65726
Plant Density (PD)	تراکم بوته	1	954.2**	1.9	21.4	7.9*	8.4	0.01	43577
Local Veriety (LV)	رقم محلی	2	66.9	9.5**	33.1**	3.1	14.5*	0.76**	108673
SD × PD	تاریخ کشت× تراکم بوته	2	136.2	0.5	0.8	4.9	10.2	0.05	183628**
SD × LV	تاریخ کشت× رقم محلی	4	31.5	1.0	8.7	0.5	5.4	0.09	17068
PD × LV	تراکم بوته× رقم محلی	2	164.7	2.5*	12.0	0.7	4.5	0.02	96042
SD × PD × LV	تاریخ کشت× رقم محلی× تراکم بوته	4	103.0	0.6	4.1	1.6	13.4**	0.05	143169**
Erorr 2	اشتباه ۱	30	92.1	0.7	6.1	1.6	3.4	0.04	37202
CV%	درصد ضریب تغییرات		16.8	0.5	6.9	20.6	9.7	4.2	12.5

* and ** Significant at %5 and 1% level of probability, respectively. * و ** به ترتیب به مفهوم معنی دار سطح ۵٪ و ۱٪ می باشد.

G%: Germination percent, DF: Days to 50% flowering, PH: Plant height, SB:Secondry branches, FBH:First branch height, SW: Seed weight, SY: Seed yield

جدول ۲- مقایسه میانگین برخی صفات زراعی بالنگوی شهری با روش آزمون چند دامنه ای دانکن برای اثر متقابل زمان کاشت × تراکم کاشت × ژنوتیپ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰

Table 2. Mean comparison of some agronomic traits of dragon's head genotype by DMRT for planting date × plant density ×genotype in Maragheh Dryland Agricultural Research Station in 2011-12.

SD × PD × LV	تاریخ کشت× رقم محلی× تراکم بوته	درصد سبز G%	روزتا ۵۰٪ گلدهی DF 50%	ارتفاع بوته (سانتی‌متر) PH (cm)	تعداد شاخه فرعی SB	ارتفاع اولین شاخه (سانتی‌متر) FBH (cm)	وزن هزار دانه (گرم) 1000 SW (g)	عملکرد دانه (کیلوگرم درهکتار) SY(Kgha^{-1})
Takab-300seeds-Spring	تکاب -۳۰۰ بذر- بهاره	69.3	72.0	33.7	5.2	16.8 ef	4.9	1140 a-d
Zanjan-300seeds-Spring	زنجان -۳۰۰ بذر- بهاره	78.0	72.7	31.2	6.4	17.2 def	4.2	1226 abc
Kurdestan2-300seeds-Spring	کردستان۲- ۳۰۰ بذر- بهاره	71.0	73.7	34.2	5.7	17.1 def	4.2	1022 a-e
Takab-400seeds-Spring	تکاب -۴۰۰ بذر- بهاره	76.7	72.7	32.4	4.4	17.0 def	4.8	881 cde
Zanjan-400seeds-Spring	زنجان -۴۰۰ بذر- بهاره	75.7	74.0	32.2	4.1	17.0 def	4.3	846 de
Kurdestan2-400seeds-Spring	کردستان۲- ۴۰۰ بذر- بهاره	79.0	73.0	32.1	4.8	17.3 def	4.5	1295 ab
Takab-300seeds-Entezari	تکاب -۳۰۰ بذر- انتظاری	53.7	195.3	37.6	5.6	19.1 c-f	4.7	813 de
Zanjan-300seeds-Entezari	زنجان -۳۰۰ بذر- انتظاری	58.7	197.3	33.8	5.9	19.3 c-f	4.4	751 e
Kurdestan2-300seeds-Entezari	کردستان۲- ۳۰۰ بذر- انتظاری	41.7	198.3	38.1	6.8	19.9 b-e	4.6	710 e
Takab-400seeds-Entezari	تکاب -۴۰۰ بذر- انتظاری	55.0	196.7	37.1	4.2	19.8 b-e	4.6	687 e
Zanjan-400seeds-Entezari	زنجان -۴۰۰ بذر- انتظاری	58.3	198.7	31.9	4.3	17.4 def	4.3	671 e
Kurdestan2-400seeds-Entezari	کردستان۲- ۴۰۰ بذر-انتظاری	59.3	197.7	35.9	5.4	20.4 a-d	4.6	965 b-e
Takab-300seeds-Fall	تکاب -۳۰۰ بذر- پاییزه	39.0	260.7	37.9	6.9	18.0 def	4.6	804 de
Zanjan-300seeds-Fall	زنجان -۳۰۰ بذر- پاییزه	31.7	261.3	38.2	7.4	16.1 f	4.4	718 e
Kurdestan2-300seeds-Fall	کردستان۲- ۳۰۰ بذر- پاییزه	32.7	261.0	42.9	8.9	23.4 a	4.6	1044 a-e
Takab-400seeds-Fall	تکاب -۴۰۰ بذر- پاییزه	41.3	260.3	38.7	8.0	20.4 a-d	4.7	924 cde
Zanjan-400seeds-Fall	زنجان -۴۰۰ بذر- پاییزه	53.3	261.7	38.1	8.8	23.0 ab	4.2	1342 a
Kurdestan2-400seeds-Fall	کردستان۲- ۴۰۰ بذر- پاییزه	52.7	261.0	37.8	7.8	21.7 abc	4.5	1128 a-d

Same letters represent non-significant differences at 5% probability level. حروف مشابه بیانگر غیر معنی داربودن در سطح احتمال پنج درصد.

G%: Germination percent, DF: Days to 50% flowering, PH: Plant height, SB: Secondry branches, FBH: First branch height, SW: Seed weight, SY: Seed yield

جدول۳- مقایسه میانگین برخی صفات زراعی در تاریخ کاشت بالنگوی شهری، مراغه سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰

Table 3. Mean comparison of some agronomic traits in different planting date of dragon's head, Maragheh 2011-2012.

Planting date	تاریخ کشت	روزتا شروع گلدهی DSF	ارتفاع بوته (سانتی‌متر) PH (cm)	تعداد شاخه در بوته B/P	وزن هزار دانه (گرم) 1000 SW (g)	عملکرد دانه (کیلوگرم درهکتار) SY ($Kgha^{-1}$)
Spring	بهاره	73.0	33.0	5.1	4.5	1068 a
Entezaei	انتظاری	197.0	36.0	5.4	4.5	766 b
Fall	پاییزه	261.0	39.0	8.0	4.5	993 ab

حروف مشابه بیانگر غیر معنی داربودن در سطح احتمال پنج درصد.

Same letters represent non-significant differences at 5% probability level.

DSF: Days to starting flowering, PH: Plant height, B/P: Branches per plant, SW: Seed weight, SY: Seed yield

جدول۴ – مقایسه میانگین برخی صفات بالنگوی شهری در تاریخ کشت‌های مختلف، سرارود سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰

Table 4. Mean comparison of some agronomic traits in different planting date of dragon's head, Sararood, 2011-2012.

Planting date	تاریخ کشت	ارتفاع بوته (سانتی‌متر) PH (cm)	تعداد دانه درکپسول S/H	وزن هزار دانه (گرم) 1000 SW (g)	عملکرد دانه (کیلوگرم درهکتار) SY($Kgha^{-1}$)
Fall	پاییزه	39.9 a	3.8 a	3.9 a	517.7 a
Entezaei	انتظاری	35.8 b	3.4 ab	3.7 b	606.3 a
Spring	بهاره	24.4 c	3.1 b	3.4 c	303.6 b

حروف مشابه بیانگر غیر معنی داربودن در سطح احتمال پنج درصد.

Same letters represent non-significant differences at 5% probability level.

PH: Plant height, S/H: Seeds per head, SW: Seed weight, SY: Seed yield

ارزیابی ۱۲ توده بالنگوی‌شهری در کشت پاییزه در شرایط دیم معتدل سرد (سرارود-کرمانشاه) نتایج نشان داد که اختلاف بین ژنوتیپ‌ها در تمامی صفات تحت بررسی بجز وزن هزار دانه معنی‌دار بوده و ژنوتیپ بستان‌آباد دارای بیشترین عملکرد دانه و روغن بود (جدول ۵). البته عملکرد دانه و روغن و میزان روغن دانه این ژنوتیپ با ژنوتیپ کردستان و چند ژنوتیپ دیگر اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول ۵). دامنه میزان روغن دانه از ۳۷/۲ تا ۴۷/۳ درصد به‌ترتیب متعلق به ژنوتیپ‌های هریس و زنجان بود. از نظر زودرسی نیز تفاوت قابل توجهی بین ژنوتیپ‌ها ملاحظه نشد (Pourdad, 2013).

بررسی سازگاری و پایداری عملکرد دانه و روغن ۱۲ ژنوتیپ تحت بررسی در هشت ایستگاه و طی سه سال در کشت پاییزه دیم نشان داد که ژنوتیپ کردستان دارای بیشترین میانگین

جدول ۵ - مقایسه میانگین برخی صفات زراعی ژنوتیپ‌های بالنگوی شهری، سرارود سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲

Table 5. Mean comparison of some agronomic traits of dragon's head genotypes, Sararood, 2013-14.

	ژنوتیپ	روزتا شروع گلدهی DSF	روزتا رسیدن DM	ارتفاع بوته (سانتی متر) PH (cm)	تعداد شاخه در بوته B/P	تعداد کپسول در بوته H/P	عملکرد دانه (کیلوگرم درهکتار) SY ($Kgha^{-1}$)	میزان روغن دانه Oil content (%)	عملکرد روغن (کیلوگرم درهکتار) OY ($Kgha^{-1}$)
Takab	تکاب	176.0 a	211.0 bc	34.7 ab	6.3 a	31.7 abc	1147.7 a	45.8 ab	524.8 ab
Zanjan	زنجان	173.0 b	209.7 c	31.3 c	6.3 a	36.7 a	694.2 b	47.3 a	328.9 c
Kurdestan	کردستان	172.3 b	209.7 c	35.3 a	6.3 a	31.0 abc	1188.6 a	45.3 abc	538.2 ab
Jolfa	جلفا	176.7 a	211.7 ab	27.7 de	5.0 bcd	31.7 abc	736.7 b	39.9 d	294.0 c
Heris	هریس	176.3 a	212.7 a	30.3 cd	6.0 ab	37.3 a	1199.3 a	37.2 e	446.0 abc
Bostanabad	بستان‌آباد	176.3 a	210.7 bc	32.0 bc	5.0 bcd	31.0 abc	1288.6 a	43.3 c	558.8 a
Mashhad	مشهد	176.0 a	210.3 bc	25.3 e	4.0 d	27.3 c	669.2 b	43.8 bc	297.9 c
Hashtrood	هشترود	176.7 a	209.7 c	28.0 de	5.0 bcd	31.7 abc	669.2 b	39.2 de	363.5 bc
Kalibar	کلیبر	176.0 a	210.3 bc	25.3 e	4.7 cd	28.7 bc	606.3 b	39.0 de	371.6 bc
Malekan	ملکان	177.0 a	210.0 c	25.7 e	4.3 d	29.0 bc	965.8 ab	43.7 bc	422.2 abc
Nazarlu	نظرلو	176.0 a	211.7 ab	31.0 c	5.0 bcd	35.0 ab	1045.3 ab	39.2 de	409.8 abc
Nazarkahrizi	نظرکهریزی	176.7 a	211.7 ab	32.7 abc	5.7 abc	37.3 a	920.0 ab	43.3 c	398.4 abc

حروف مشابه بیانگر غیر معنی داربودن در سطح احتمال پنج درصد.

Same letters represent non-significant differences at 5% probability level.

DSF: Days to starting flowering, DM: Days to maturity, PH: Plant height, B/P: Branches per plant, H/P: Heads per plant, SY: Seed yield, OY: Oil yield.

عملکرد دانه و روغن به‌ترتیب با ۹۲۹/۱ و ۳۹۲/۴ کیلوگرم درهکتار بوده و از نظر میزان روغن دانه نیز ژنوتیپ زنجان با کمترین عملکرد دانه بیشترین میزان روغن دانه (۴۲/۵ درصد) را دارا بوده و با شش ژنوتیپ دیگر از جمله ژنوتیپ کردستان در یک گروه آماری قرار گرفت (جدول ۶). رتبه‌بندیعملکرد دانه ژنوتیپ‌ها در ۲۲ محیط تحت بررسی (جدول ۷) نشان داد که ژنوتیپ کردستان با میانگین رتبه ۳/۲ دارای بهترین رتبه و کمترین انحراف معیار رتبه (۲/۰۷) بود. میانگین عملکرد دانه این ژنوتیپ ۹۲۹/۱ کیلوگرم در هکتار بود که بیشترین عملکرد در بین ژنوتیپ‌های تحت بررسی بوده و در مقایسه میانگین‌ها نیز بالاترین عملکرد دانه و روغن متعلق به همین ژنوتیپ بود (Pourdad, 2014). برخی از آماره‌های پایداری پارامتری و ناپارامتری برای عملکرد دانه محاسبه گردید. بر طبق ضریب تغییرات (CV) ژنوتیپی پایدار است که CV آن کمتر باشد (Francis and Kannenberg, 1978). دراین روش ژنوتیپ‌های مشهد، تکاب، زنجان و کردستان پایدارترین ژنوتیپ‌ها بودند و تنها ژنوتیپ کردستان عملکرد دانه بالاتر از میانگین را داشت (جدول ۸).

جدول۶- مقایسه میانگین برخی صفات ژنوتیپ‌های بالنگوی شهری در ۲۲ محیط (۸ ایستگاه طی سه سال زراعی ۹۶-۱۳۹۳)

Table 6. Mean comparison of some agronomic traits of dragon's head genotypes in 22 environments (8 locations and 3 years 2014-17).

Genotypes	ژنوتیپ	وزن هزار دانه (گرم) 1000 SW (g)	عملکرد دانه (کیلوگرم درهکتار) SY ($Kgha^{-1}$)	میزان روغن دانه Oil content (%)	عملکرد روغن (کیلوگرم درهکتار) OY ($Kgha^{-1}$)
Takab	تکاب	4.4 abc	820.5 abc	42.0 ab	344.9 ab
Zanjan	زنجان	4.4 abc	785.3 c	42.5 a	333.9 b
Kurdestan	کردستان	4.4 abc	929.1 a	42.2 ab	392.4 a
Jolfa	جلفا	4.3 bc	830.8 abc	41.4 bc	343.9 ab
Heris	هریس	4.4 abc	816.7 abc	40.9 c	334.5 b
Bostanabad	بستان‌آباد	4.3 bc	835.9 abc	41.8 abc	349.5 b
Mashhad	مشهد	4.5 a	829.9 abc	42.0 ab	348.7 ab
Hashtrood	هشترود	4.5 ab	817.4 abc	41.4 bc	338.0 b
Kalibar	کلیبر	4.3 c	857.5 ab	41.2 bc	353.5 ab
Malekan	ملکان	4.3 c	869.1 ab	41.8 abc	363.0 ab
Nazarlu	نظرلو	4.3 bc	799.1 bc	41.3 bc	329.8 b
Nazarkahrizi	نظرکهریزی	4.4 ab	829.4 c	42.1 ab	348.9 b

حروف مشابه بیانگر غیر معنی داربودن در سطح احتمال پنج درصد.

Same letters represent non-significant differences at 5% probability level.

SW: Seed weight, SY: Seed yield, OY: Oil yield.

جدول ۷- میانگین عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)، میانگین رتبه و انحراف معیار رتبه عملکرد دانهٔ ژنوتیپ‌های بالنگوی شهری در شرایط دیم در ایستگاه‌ها و سال‌های (محیط‌های) مختلف

Table 7. Mean of seed yield ($kgha^{-1}$), mean and standard deviation of rank of dragon's head genotypes seed yield in rain-fed condition in different locations and years (environments).

Genotype	ژنوتیپ	سرارود ۱۳۹۳-۹۴ Sar. 2014-15		سرارود ۱۳۹۴-۹۵ Sar. 2015-16		سرارود ۱۳۹۵-۹۶ Sar. 2016-17		گچساران ۱۳۹۳-۹۴ Ga. 2014-15		گچساران ۱۳۹۴-۹۵ Ga. 2015-16		گچساران ۱۳۹۵-۹۶ Ga. 2016-17		مراغه ۱۳۹۳-۹۴ Ma. 2014-15		مراغه ۱۳۹۴-۹۵ Ma. 2015-16		مراغه ۱۳۹۵-۹۶ Ma. 2016-17		شیروان ۱۳۹۳-۹۴ Sh. 2014-15		شیروان ۱۳۹۴-۹۵ Sh. 2015-16		شیروان چرداول ۱۳۹۳-۹۴ Shch. 2014-15	
		SY	R	SY	R	SY	R	SY	R	SY	R	SY	R	SY	R	SY	R	SY	R	SY	R	SY	R	SY	R
Takab	تکاب	1071.7	6	995.6	5	1011.0	6	554.2	12	732.4	3	774.1	6	503.5	9	1174.0	1	244.8	7	740.7	7	475.0	7	529.2	10
Zanjan	زنجان	978.3	11	937.7	6	943.3	10	665.0	7	596.9	7	747.4	10	578.6	2	847.9	7	260.9	6	646.3	9	475.0	7	571.7	8
Kurdestan	کردستان	1095.5	3	1103.0	2	1096.0	3	768.5	3	605.8	6	774.8	5	644.4	1	962.6	3	307.4	1	901.9	1	711.7	1	735.0	1
Jolfa	جلفا	1063.3	7	1053.0	4	1028.0	5	611.7	10	844.1	2	653.3	12	490.1	11	549.2	12	181.2	12	589.0	11	571.1	4	656.7	3
Heris	هریس	1125.0	2	953.5	8	1270.0	1	611.7	10	846.1	1	761.5	7	435.9	12	1100.0	2	210.9	10	547.9	12	341.1	12	698.3	2
Bostanabad	بستان‌آباد	1238.3	1	938.6	9	1068.0	4	747.3	4	582.1	8	785.9	4	558.1	5	772.8	8	268.5	5	756.9	6	413.9	9	630.8	6
Mashhad	مشهد	947.5	12	738.6	12	865.8	12	710.8	5	703.1	4	834.8	2	577.9	3	925.2	4	280.5	4	779.6	5	486.1	6	655.0	4
Hashtrood	هشترود	1077.5	5	862.3	11	961.7	9	804.2	2	550.0	9	831.9	3	505.5	8	563.5	11	300.4	2	647.8	8	504.4	5	531.7	9
Kalibar	کلیبر	986.7	9	1202.0	1	971.7	8	839.2	1	700.3	5	757.8	9	568.9	4	739.7	9	230.6	9	881.5	3	620.0	3	447.5	11
Malekan	ملکان	1031.7	8	879.0	10	1118.0	2	629.2	8	535.3	11	739.3	11	505.7	7	679.8	10	210.1	11	806.2	4	678.9	2	638.3	5
Nazarlu	نظرلو	1092.8	4	1063.0	3	915.0	11	619.2	9	496.8	12	956.3	1	535.1	6	872.2	6	298.2	3	640.5	10	382.2	11	415.0	12
Nazarkahrizi	نظرکهریزی	985.8	10	969.3	7	986.7	7	695.8	6	544.5	10	759.3	8	496.7	10	881.1	5	242.5	8	901.1	2	405.5	10	592.5	7

SY: Seed Yield, R: rank, Sar.: Sararood, Ga.: Gachsaran, Ma.: Maragheh, Sh.: Shirvan, Shch.: Shirvanchardavol

ادامه جدول ۷-

Table 7. Continued

ژنوتیپ Genotype	شیروان چرداول ۱۳۹۴-۹۵ Shch. 2015-16		شیروان چرداول ۱۳۹۵-۹۶ Shch. 2016-17		قاملو ۱۳۹۳-۹۴ Gam. 2014-15		قاملو ۱۳۹۴-۹۵ Gam. 2015-16		قاملو ۱۳۹۵-۹۶ Gam. 2016-17		خدابنده ۱۳۹۴-۹۵ Kh. 2015-16		خدابنده ۱۳۹۵-۹۶ Kh. 2016-17		سراب چنگایی ۱۳۹۳-۹۴ Sr. 2014-15		سراب چنگایی ۱۳۹۴-۹۵ Sr. 2015-16		سراب چنگایی ۱۳۹۵-۹۶ Sr. 2016-17		میانگین رتبه Rank Mean	انحراف معیار رتبه Rank SD	میانگین عملکرد دانه Average Seed yield
	SY	R	SY	R	SY	R	SY	R	SY	R	SY	R	SY	R	SY	R	SY	R	SY	R		
تکاب Takab	1375.0	8	1498.3	6	630.0	10	474.0	1	655.6	11	785.7	2	474.0	6	1055.7	8	1335.7	9	961.0	7	6.67	3.00	820.5
زنجان Zanjan	1175.0	11	1382.3	10	504.4	12	353.3	8	648.0	12	644.0	8	493.0	4	1355.7	7	1414.0	5	1022.0	5	7.82	2.63	785.3
کردستان Kurdestan	1383.3	7	1778.0	2	717.8	5	364.7	6	1099.0	2	686.7	5	526.7	1	1774.0	2	1367.7	7	1025.0	4	3.23	2.07	929.1
جلفا Jolfa	1435.3	4	1532.3	5	735.5	2	402.7	3	966.4	6	1114.0	1	451.7	8	896.3	12	1372.0	8	1080.0	2	6.55	3.89	830.8
هریس Heris	1391.7	5	1482.3	8	720.0	4	318.7	11	888.4	8	635.3	9	489.3	5	1029.7	9	1230.6	11	880.3	11	7.27	3.87	816.7
بستان‌آباد Bostanabad	1358.3	9	1283.0	11	668.9	7	333.3	10	923.3	7	569.3	11	405.3	11	1668.0	3	1401.7	6	997.3	6	6.82	2.77	835.9
مشهد Mashhad	1391.7	5	1612.3	4	722.2	3	358.7	7	967.0	5	694.7	4	517.3	2	1392.0	6	1234.0	10	864.0	12	5.95	3.37	829.9
هشترود Hashtrood	1612.5	2	1445.0	9	657.8	8	340.7	9	1206.0	1	673.7	6	438.0	9	1018.6	11	1558.0	2	891.3	9	6.73	3.37	817.4
کلیبر Kalibar	1600.0	3	1708.0	3	642.2	9	400.0	4	970.3	4	652.0	7	463.3	7	1029.7	9	1567.3	1	886.0	10	5.86	3.27	857.5
ملکان Malekan	1625.5	1	2034.0	1	708.9	6	307.0	12	1025.0	3	538.3	12	495.7	3	1526.0	4	1478.0	3	902.6	8	6.45	3.81	869.1
نظرلو Nazarlu	1158.3	12	1489.0	7	564.5	11	410.7	2	828.8	10	783.3	3	349.3	12	1428.0	5	1208.3	12	1072.3	3	7.50	3.96	799.0
نظرکهریزی Nazarkahrizi	1200.0	10	1140.0	12	751.1	1	391.3	5	848.8	9	607.3	10	411.3	10	1918.3	1	1434.3	4	1083.3	1	6.95	3.42	829.4

SY: Seed Yield, R: Rank, Gam.: Gamlu, Kh.: Khodabandeh, Sr.: Sarabchangaiee

بالاتر از میانگین را داشت (جدول ۸). آماره مدل امی (ASV) ژنوتیپ‌های مشهد، زنجان و کردستان را به‌عنوان پایدارترین ژنوتیپ‌ها معرفی کرد که دو ژنوتیپ مشهد و زنجان عملکردی پایین‌تر از میانگین و ژنوتیپ کردستان بالاترین عملکرد دانه را داشت. شاخص برتری لین و بینز (Pi) ژنوتیپی با تظاهر نزدیک به حداکثر در محیط‌های مختلف را پایدار تعریف می‌کند. این تعریف بسیار شبیه به‌هدف به‌نژادگران است زیرا رقم برتر بایستی پرمحصول‌ترین در بیشترین تعداد ممکن از محیط‌ها باشد. بر اساس این شاخص به‌ترتیب ژنوتیپ‌های کردستان و ملکان بهترین ژنوتیپ‌ها شناسایی شدند. آماره‌های ناپارامتری پیشنهادی هان (Hühn,1990) شامل $S_i^{(1)}$ که نشان دهنده میانگین اختلاف رتبه ژنوتیپi در تمام محیط‌ها و $S_i^{(2)}$ که نشان دهنده واریانس عمومی رتبه هر ژنوتیپ بود محاسبه شدند. نتایج نشان داد در حالی‌که ژنوتیپ کردستان با کمترین تغییر رتبه پایدارترین ژنوتیپ بر اساس دو معیار فوق بود، ژنوتیپ نظرلو ناپایدارترین ژنوتیپ شناخته شد.

آماره عملکرد- پایداری (میانگین رتبه عملکرد+آماره $S_i^{(1)}$) برای کلیه محیط ها (۲۲ محیط) در طی سه سال نیز نشان داد که ژنوتیپ کردستان با بیشترین عملکرد دانه (۹۲۹/۱ کیلوگرم در هکتار) و کمترین معیار $S_i^{(1)}$ (۲/۳۶) دارای بهترین رتبه (۴/۲۳) در بین ژنوتیپ‌های بالنگوی شهری بود.

به منظور بررسی بیشتر وضعیت سازگاری ژنوتیپ‌ها از روش گرافیکی GGL-biplot استفاده شد. نتایج نشان داد که مؤلفه‌های اصلی اول و دوم به ترتیب ۳۵/۹۹ و ۳۳/۳۸ درصد و در مجموع ۶۹/۸۸ درصد از کل تغییرات را توجیه می‌کنند که بیانگر معتبر بودن بای‌پلات در توجیه تغییرات G+GL است (شکل ۱). به‌منظور بررسی همزمان پایداری و عملکرد ژنوتیپ‌ها از نمودار مختصات محیط متوسط یا بای پلات میانگین در مقابل پایداری استفاده شد. در این نمودار اسامی هشت مکان با حرف L مشخص و محوری که دارای یک پیکان است از مبداء مختصات می‌گذرد. تصویر لاین‌ها بر روی این محور، تقریبی از عملکرد آنها می‌باشد. این محور را محور میانگین محیط نیز می نامند.

نتایج بای‌پلات نشان داد که ژنوتیپ کردستان بیشترین عملکرد را داشته و رتبه‌بندی ژنوتیپ‌ها به‌صورت زیر بود:

کردستان> ملکان>کلیبر> مشهد> هشترود> نظرکهریزی> بستان‌آباد> جلفا> تکاب> زنجان> هریس> نظرلو

میانگین رتبه عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها (جدول ۸) با تقریب رتبه عملکرد از طریق بای‌پلات (شکل۱) کاملا" منطبق نیست ولی همبستگی رتبه آنها (** ۰/۷۸) قوی، مثبت و در سطح یک‌درصد معنی‌دار بود. محور دیگر عمود بر محور میانگین محیط است این محور بیانگر اثر متقابل ژنوتیپ × محیط بوده و پایداری ارقام را تعیین می‌نماید. هر چقدر تصویر ژنوتیپ‌ها بر روی این محور بلندتر باشد نشان‌دهنده

جدول ۸- برآورد چند شاخص پایداری پارامتری و ناپارامتری برای عملکرد دانهٔ ژنوتیپ‌های تحت بررسی بالنگوی شهری در ۲۲ محیط

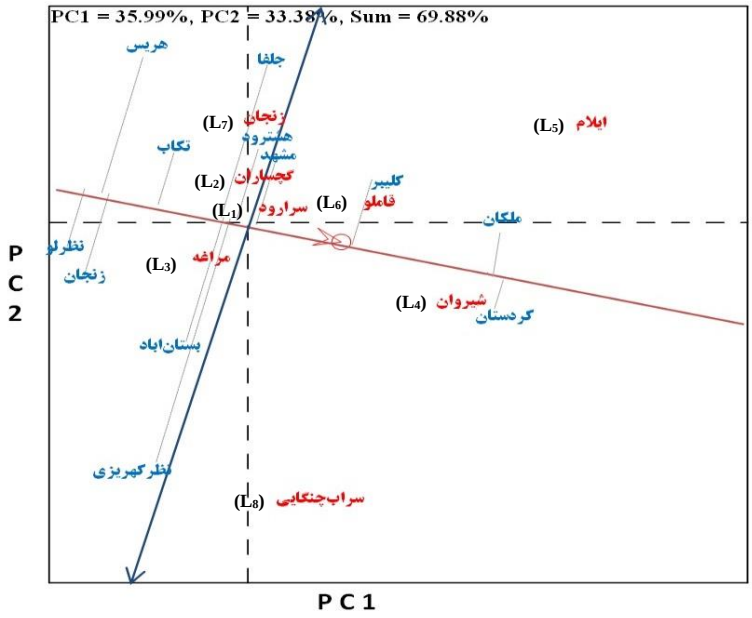
Table 8. Estimation of some parametric and nonparametric measures for dragon's head genotypes seed yield in 22 environments.

Genotype	ژنوتیپ‌ها	میانگین عملکرد دانه Average seed yield	میانگین رتبه Rank mean	انحراف معیار رتبه SDR	ضریب تغییرات محیطی CVi	شاخص برتری Pi	آماره پایداری امی ASVi	آماره‌های ناپارامتری هان Si_1	Si_2	آماره پایداری-عملکرد (Rank Si1+R)
Takab	تکاب	820.5	6.67	3.00	41.1	45861	14.9	3.4	9.0	10.7
Zanjan	زنجان	785.3	7.82	2.63	42.1	50655	8.5	3.0	6.9	9.8
Kurdestan	کردستان	929.1	3.23	2.07	42.4	13767	14.0	2.4	4.3	4.2
Jolfa	جلفا	830.8	6.55	3.89	42.7	51335	21.9	3.5	15.3	17.6
Heris	هریس	816.7	7.27	3.87	43.6	49085	14.7	4.5	15.1	17.3
Bostanabad	بستان‌آباد	835.9	6.82	2.77	45.4	37823	14.8	3.2	7.7	9.8
Mashhad	مشهد	829.9	5.95	3.37	40.4	35976	2.4	3.6	11.3	10.9
Hashtrood	هشترود	817.4	6.73	3.37	46.2	52379	16.0	3.8	11.4	12.7
Kalibar	کلیبر	857.5	5.86	3.27	45.3	39379	16.1	3.8	10.9	12.9
Malekan	ملکان	869.1	6.45	3.81	52.4	28177	19.5	4.5	14.6	15.5
Nazarlu	نظرلو	799.0	7.50	3.96	44.4	44363	10.1	4.6	15.7	14.5
Nazarkahrizi	نظرکهریزی	829.4	6.95	3.42	46.6	45467	26.4	3.9	11.7	14.9

SDR: Sdandard deviation of rank, CVi: Coefficient of variation, Pi: Superiority index, ASVi: AMMI stability value, Si_1 and Si_2: Non-parametric measures suggested by Nassar and Huehn (1987) and Huehn (1979), respectively.

ناپایداری بیشتر آنهاست. با استفاده از این نمودار مشخص گردید که ژنوتیپ‌های کردستان، ملکان و نیز نظرلو دارای بیشترین پایداری عملکرد دانه در بین ژنوتیپ‌ها بوده که کردستان بیشترین و نظرلو کمترین میانگین عملکرد دانه را دارا بودند. در مجموع روش گرافیکی GGL بای‌پلات نشان داد که ژنوتیپ کردستان دارای بیشترین پایداری و میانگین عملکرد دانه بالا بود.

ارزیابی ۱۲ ژنوتیپ در کشت پاییزه و در شرایط دیم گنبد با دو سال تاخیر نسبت به آزمایشات سازگاری شروع و طی سه سال نشان داد (جدول ۱۰) که در سال اول پتانسیل عملکرد بالا بوده (شکل۲) اما در دو سال بعد تمامی ژنوتیپ‌ها تا مرحله رشد رویشی همانند سال اول به خوبی رشد کردند ولی در شروع رشد زایشی (گلدهی) علائم بیماری در گیاه ظاهر شد و به‌دلیل ابتلا به قارچ عامل بیماری‌زای ریشه (*Fusarium culmorum* و *Rhizoctonia solani*) و برگ (*Alternaria solani*) عملکرد بسیار پایینی داشتند. با توجه به نتایج این تحقیق کشت بالنگوی شهری در مناطق پرباران و معتدل نظیر گنبد با ژنوتیپ‌های تحت بررسی در این پژوهش توصیه نمی‌شود.



شکل ۱- بای‌پلات مختصات محیط متوسط (AEC) برای گزینش همزمان عملکرد و پایداری ژنوتیپ‌های بالنگوی شهری

Figure 1. Average environment coordinate (AEC) biplot to select yield and stability simultaneously in dragon’s head genotypes.

جدول۹- مقایسه میانگین برخی صفات زراعی ژنوتیپ‌های بالنگوی شهری در ایستگاه تحقیقات دیم گنبد در سال‌های زراعی ۹۸-۱۳۹۵

Table 9. Mean comparison of some agronomic traits of dragon's head genotypes in Gonbad Agricultural Research Station, 2016-19.

Genotype	ژنوتیپ	روزتا شروع گلدهی DSF	روزتا رسیدن DM	ارتفاع بوته(سانتی‌متر) PH (cm)	تعداد شاخه در بوته B/P	وزن هزار دانه (گرم) 1000-SW (g)	عملکرد دانه (کیلوگرم درهکتار) SY (kgha^{-1})		
							سال ۱ Year 1	سال ۲ Year 2	سال ۳ Year 3
Takab	تکاب	128.9	166.2	86.7	5.7	4.7	1578.8	156.3	508.4
Zanjan	زنجان	127.7	165.3	85.9	5.3	4.9	1892.9	206.7	451.7
Kurdestan	کردستان	127.6	163.1	87.1	5.7	4.7	1802.1	210.5	364.0
Jolfa	جلفا	126.7	162.6	83.8	6.0	4.9	1998.9	147.1	494.2
Heris	هریس	126.6	162.4	88.4	6.1	4.9	1671.2	181.9	358.7
Bostanabad	بستان‌آباد	126.6	162.9	84.8	5.8	4.9	1836.6	134.9	341.4
Mashhad	مشهد	126.0	162.7	88.8	5.2	4.6	1754.0	147.7	343.5
Hashtrood	هشترود	126.8	164.7	87.9	5.9	4.8	1865.9	163.5	430.3
Kalibar	کلیبر	127.8	166.7	86.8	7.5	4.7	1457.3	155.5	507.0
Malekan	ملکان	126.3	163.2	84.2	6.2	4.7	1668.5	137.1	395.9
Nazarlu	نظرلو	128.6	165.5	83.7	6.3	4.7	1565.3	139.9	448.6
Nazarkahrizi	نظرکهریزی	127.9	164.0	83.7	6.7	4.8	1902.2	200.2	363.7

DSF: Days to starting flowering, DM: Days to maturity, PH: Plant height, B/P: Branches per plant, SW: Seed weight

بررسی در مزارع زارعین (تحقیقی-ترویجی)

بررسی عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های برتر بالنگوی شهری در مزارع زارعین مناطق استان‌های کرمانشاه، لرستان و زنجان تحت شرایط دیم (جدول ۱۰) نشان داد که بیشترین میانگین عملکرد دانه (۱۳۱۳/۹ کیلوگرم در هکتار) در کلیه مناطق تحت بررسی متعلق به ژنوتیپ کردستان بود، بجز در منطقه خدابنده که ژنوتیپ کردستان با عملکرد دانه ۸۸۳ کیلوگرم در هکتار تنها ۱۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد پایین تری نسبت به توده محلی خدابنده (با عملکرد ۸۹۳ کیلوگرم در هکتار) داشت. در مجموع ژنوتیپ کردستان با میانگین عملکرد ۱۳۱۳/۹ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد دانه را در سه منطقه سرد، معتدل سرد و معتدل داشته است. این نتایج تاییدی بود بر نتایج بررسی‌های سازگاری که در ۲۲ محیط انجام شده بود (Jamshid moghaddam, 2017).

جدول ۱۰- مقایسه میانگین عملکرد دانه (کیلوگرم درهکتار) ژنوتیپ‌های برتر بالنگوی شهری در مناطق مختلف استان‌های کرمانشاه، لرستان و زنجان در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶

Table 10. Mean comparison of dragon's head genotypes seed yield in different regions of Kermanshah, Lorestan and Zanjan provinces in 2017-18.

Genotype	ژنوتیپ	کرمانشاه Kermanshah		لرستان (خرم آباد) Lorestan (Khoramabad)	زنجان Zanjan		میانگین کل General mean
		سنقر Songhor	هرسین Harsin		خرم دره Khoramdareh	خدابنده Khodabandeh	
Kalibar	کلیبر	-	1342.0	1161.0	775.0	807.0	1021.3
Nazarkahrizi	نظرکهریزی	1129.6	1184.3	1308.0	882.0	673.0	1035.4
Kurdestan	کردستان	1229.6	1844.7	1571.0	1041.0	883.0	1313.9
Takab	تکاب	-	1387.0	1312.0	903.0	813.0	1103.8
Khodabandeh	خدابنده	-	-	-	793.0	893.0	843.0

ارزیابی کیفیت روغن (پروفایل اسیدهای چرب)

نوع و ترکیب اسیدهای چرب روغن دانه یکی از فاکتورهای مهم در تعیین کیفیت روغن در گیاهان دانه‌روغنی است. بررسی پروفایل اسیدهای چرب ژنوتیپ کردستان (جدول ۱۱) نیز نشان داد که اسید لینولنیک (امگا ۳) عمده اسید چرب (۶۲/۸۷٪) این ژنوتیپ را تشکیل داده است. بعد از اسید لینولنیک بیشترین مقدار اسیدهای چرب متعلق به اولئیک (۱۵/۶۴٪) و لینولئیک (امگا۶) (۱۱/۶۱٪) بوده و مجموع این سه اسید چرب ۹۰ درصد کل اسیدهای چرب را شامل می‌شود. با مقایسهٔ روغن بالنگوی شهری با منابع دیگرگیاهی، معلوم شدکه بالنگوی شهری بالاترین مقدار اسید چرب ضروری و با ارزش امگا۳ (اسید لینولنیک) را درمیان منابع روغنی

جدول ۱۱ - ترکیبات اسیدهای چرب (درصد) در روغن دانه ژنوتیپ کردستان

Table 11. Fatty acids compositions (percent) of seed oil of Kurdestan genotype

نمونه Sample	اسید چرب Fatty acid						
	اسید پالمتیک Palmitic acid C16:0	اسید پالمیتولیک Palmitolic acid C16:1	اسید استاریک Stearic acid C18:0	اسید اولئیک Oleic acid C18:1	اسید لینولئیک Linoleic acid C18:2	اسید لینولنیک Linolenic acid C18:3	اسید پالینیک Paullinic acid C20:1
کردستان Kuredstan	8.563	0.107	0.863	15.643	11.613	62.865	0.346

دیگر مانند آفتابگردان، سویا، کلزا، زیتون، تخم پنبه، پالم، ذرت، بادام زمینی و کنجد دارا است (Orsavova *et al.*, 2015).

توصیه ترویجی

بالنگوی شهری رقم سارا (توده خالص شده کردستان) مناسب کشت پاییزه در مناطق دیم گرم، معتدل سرد و سردکشور و در تناوب با گندم و جو بوده و در مناطق سردسیر در صورت وجود احتمالی خسارت سرما کشت بهاره نیز توصیه می شود. تراکم مطلوب این رقم ۴۰۰ بوته در متر مربع بوده که با توجه به وزن دانه، حدود ۱۸ تا ۲۰ کیلوگرم در هکتار بذر مصرفی خواهد بود. کشت بصورت سطحی با عمق دو سانتی‌متر و با فواصل ردیف ۱۵ تا ۳۰ سانتی‌متر مناسب است برای انجام مبارزه مکانیکی با علف‌های هرز همانند زراعت گلرنگ می‌توان فاصله ردیف‌ها را تا ۶۰ سانتی‌متر افزایش داد و از کولتیواتور استفاده کرد. میزان مصرف عناصر ازت و فسفر با توجه به آزمون خاک انجام می‌شود و فرمول کلی آن N_{60} P_{60} است. طی چندین سال بررسی بیماری یا آفت بخصوصی بر روی این گیاه گزارش نشده اما به علت حساسیت این رقم به عوامل قارچی بیماری‌زا در ریشه و برگ در مناطق مرطوب برای مناطق شمالی کشور توصیه نمی‌شود.

References

Amanzadeh, Y., Khosravi Dehaghi, N., Gohari, A. R., Monsef-Esfehani, H. R., and Sadat- Ebrahimi, S. E. 2011. Antioxidant activity of essential oil of *Lallemantia iberica* in flowering stage and post-flowering stage. Biological Sci. 6(3):114-117. Doi:10.3923/rjbsci.2011.114.117

Buisman, G. J. H., Overeem, A., and Cuperus, F. P. 1999. Synthesis of epoxidized novel fatty acids for use in paint applications. Chapter 8, T.P. Derksen J. & Knothe G. (Eds). Recent developments in the synthesis of fatty acid derives. The American Oil Chemists Society. 1999- medical- 250 p. Doi: 10.1201/9781439832073.

Francis, T. R., and Kannenberg, L. W. 1978. Yield stability studies in short –season maize. Canadian J. Plant Sci. 58: 1025-1034. Doi.org/10.4141/cjps78-157

Hedge, I. C. 1970. Observation on the mucilage of Salvia fruits. Notes from the Royal Botanic Gardens, Edinburgh, 30(1): 79-95.

Huehn, M. 1996. Non-parametric analysis of genotype × environment interactions by ranks. In: Genotype by environment interaction. M.S. Kang H.G. Gauch (ed.). Published by CRC Press, Boca Raton, FL: 213–228, Doi: 10.1201/9781420049374.ch9.

Ion, V., Báša, A. Gh., Sándoiu, D. I., and Obrišcá, M. 2011. Results regarding biological characteristics of the species *Lallementia iberica* in the specific conditions from south Romania. Scientific Papers, UASVM Bucharest, series A, Vol. LIV, ISSN 1222-5339.

Jamshid moghaddam, M. 2017. Study on seed yield and its components of Dragon's head landraces in cold and cold moderate regions in farmer fields in rainfed conditions. Registration No. 34-15-1553-102-961470. Dryland Agricultural Research Institute. (In Farsi).

Jones, G., and Valamoti, S. M. 2005. *Lallemantia*, an imported or introduced oil plant in Bronze Age northern Greece, Vegetation History and Archaeobotany, 571–577. Doi.org/10.1007/s00334-005-0004-z.

Lin, C. S., and Binns, M. R. 1988. A method of analyzing cultivar× location× year experiments: A new stability parameter. Theor. Appl. Genet. 75:425-430. Doi: 10.1007/BF00265344.

Nori-Shargh, D., Kiaei, S., Deyhimi, F., Mozaffarian, V., and Yahyaei, H. 2009. The volatile constituent's analysis of *Lallemantia iberica* (MB) Fischer & Meyer from Iran. Natural Product Research. 23: 546-548. Doi:10.1080/14786410601132394.

Orsavova, J., Misurcova, L., Ambrozova, J., Vicha, R., and Mlcek, J. 2015. Fatty acids composition of vegetable oils and its contribution to dietary energy intake and dependence of the cardiovascular mortality on dietary intake of fatty acids. Int. J. Mol. Sci., 16, 1-22. Doi: 10.3390/ijms160612871

Overeem, A. 1999. Seed oil rich in linolenic acid as renewable feedstock for environment riendly cross linkers in powder coating. Industrial Crops and Products 11: 157-165. Doi:10.1016/S0926-6690(99)00018-7.

Pourdad, S. S. 2013. Evaluation of Dragon's head landraces in fall planting in cold moderate region. Registration No. 2-15-15-92109. Dryland Agricultural Research Institute. (In Farsi).

Pourdad, S. S. 2014. Study on adaptability and stability of seed and oil yield of Dragon's head genotypes in fall planting in rainfed condition. Registration No. 0-15-15-93205. Dryland Agricultural Research Institute. (In Farsi).

Purchase, J. L. 1997. Parametric analysis to describe genotype×environment and yield stability in winter wheat. Ph.D. Thesis. Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of the Orange Free State, Bloemfontein, South Africa.

Purchase, J. L., Hatting, H., and Van Deventer, C. S. 2000. Genotype×environment interaction of winter wheat in south Africa: II. Stability analysis of yield performance. South Africa Plant Soil: 17(3), 101-107. Doi:10.1080/02571862.2000.10634878

Rivera-Nunez, D., and Obon de Gastro, C. 1992. Paleoethnobotany and archaebotany of the Labiatae in Europe and Near east. In: Advances in Labiatae Science (Eds. R.M. Harley and T. Reynolds). pp. 437-454. Royal Botanical Gardens. Kew, London, UK.

Shafagh Kolvanagh, J., and Dastborhan, S. 2017. Dragon's head or Gharazarak: A medicinal and multi-purpose plant with high ability in fall and Entezari planting and spring rain-fed planting. Proceeding of Second Dryland Medicinal Plant National Congress of Iran. Uromieh, 411-426. 889 P. (In Farsi).

Singh, K. B., Malhotra, R. S., Saxena, M. C., and Bejiga, G. 1997. Superiority of winter sowing over traditional spring sowing of chickpea in the Mediterranean region. Agron. J. 89: 112-118. Doi.org/10.2134/agronj1997.00021962008900010017x

Strašil, Z., and Káš, M. 2005. The effect of nitrogen fertilization, sowing rates and weather conditions on yield components of *Lallemantia iberica* (L.) Fisch. et Mey, Research Institute of Crop Production, Prague-Ruzyně, Czech Republic, Scientia Agriculture Bohemica. 36(1):pp15– 20.

Ursu, B., and Borcean, I. 2012. Researches concerning the sowing technology at *Lallemantia iberica* F. et M. Research J. of Agri. Sci. 44(1): 168-171.

Vejdani, P. 1996. Importance of in-situ conservation and its role in conservation and exploitation of plant resources. Proceeding of 4th Iranian Agronomy and Plant Breeding National Congress. Isfahan-Iran. 625 P. (In Farsi).

Yan, W., Kang, M. S., Ma, B., woods, S., and Cornelius, P. L. 2007. GGE biplot vs. AMMI analysis of genotype by environment data. Crop Sci., 47: 643-655. Doi.org/10.2135/cropsci2006.06.0374

Yazdi-Samadi, B., and Abdemishani, S. 1991. Plant Breeding. Markazeh Nasher Daneshgahi, 292 P. (In Farsi).

Sara, the first Dragon's head variety released for rainfed conditions of Iran

S. Pourdad[1], M. Jamshidmoghaddam[2], S. Shahbazy Dorbash[3], M. Khiavi[4], H. Naraki[5], A. Shariati[6], A. Mirzaei[7], H. Sabzi[8], H. Hatamzadeh[9], M. Nemati[10], H. Kabiudi[11], Kh. Alizadeh Dizaj[12], R. Haghparast[13], A. R. Valaee[14], S. Hadadi[14], M. Rafiee[15], and M. Raeesvand[16]

1. Professor, Agricultural Biotechnology Research Institute of Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.

2 and 13. Assistant Professor and Associate Professor, respectively, Dryland Agricultural Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Kermanshah, Iran.

3 and 12. Researcher and Professor, respectively, Dryland Agricultural Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Maragheh, Iran.

4. Researcher, Field and Horticultural Crops Research Department, Zanjan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Zanjan, Iran.

5. Researcher, Field and Horticultural Crops Research Department, Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Gachsaran, Iran.

6. Researcher, Field and Horticultural Crops Research Department, Kordestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Sanandaj, Iran.

7. Assistant Professor, Field and Horticultural Crops Research Department, Ilam Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Ilam, Iran.

8 and 15. Researcher and Assistant Professor, respectively, Field and Horticultural Crops Research Department, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Khorramabad, Iran.

9. Researcher, Field and Horticultural Crops Research Department, Khorasan Shomali Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Shirvan, Iran.

10. Researcher, Field and Horticultural Crops Research Department, Golestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Gonbad-e Kavus, Iran.

11. Researcher, Extension Coordination Management of Agriculture – Jahad Organization of Kermanshah province.

14. Researcher, Extension Coordination Management of Agriculture – Jahad Organization of Zanjan province.

16. Researcher, Extension Coordination Management of Agriculture – Jahad Organization of Khorramabad province.

ABSTRACT

Pourdad, S., Jamshidmoghaddam, M., Shahbazy Dorbash, S., Khiavi, M., Naraki, H., Shariati, A., Mirzaei, A., Sabzi, H., Hatamzadeh, H., Nemati, M., Kabiudi, H., Alizadeh Dizaj, Kh., Haghparast, R., Valaee, A. R., Hadadi, S., Rafiee, M., and Raeesvand, M. 2023. Sara, the first Dragon's head variety released for rainfed conditions of Iran. **Research Achievements for Field and Horticulture Crops Journal 12 (2): 187-211. (in Persian).**

In the present study Dragon's head (*Lallemantia iberica* F. & C. M.) landraces that collected from different parts of Iran, were evaluated in nine dryland agricultural research stations mainly in fall planting during 2010 to 2019. At the begging, three Dragon's head landraces belong to Zanjan, Kurdestan and West Azarbaijane provinces evaluated in Maraghe (cold region) agricultural research station in 2010 and Sararood (semi-cold region) agricultural research station in 2010 and 2012 under rainfed condition, then superior genotypes selected. Twelve landraces were evaluated for adaptation in eight cold, semi-cold and warm agricultural research stations including: Sararood (Kermanshah), Maragheh (East Azarbaijan), Ghamloo (Kurdestan), Gachsaran (Kohgiluieh and Boierahmad), Shirvan (North Khorasan), Shirvan Chardavol (Ilam), Sarabchangaee (Lorestan) and Khodabandeh (Zanjan) under rainfed condition during three years, 2014-2017. Results showed that, Kurdestan genotype had the highest seed yield, the best rank and the lowest rank standard deviation among all landraces. On farm trials conducted in Kermanshah, Lorestan and Zanjan farmer's fields revealed that in total, Sara veraiety (Kurdestan genotype) had the highest performance and yield stability in most of locations. Overall, Sara variety with average of 42 percent oil content, high seed yield and oil yield (929 and 392 $kgha^{-1}$, respectively) and high oil quality (the highest omega3 among oilseed crops) was suitable crop for fall planting in cold, semi-cold and warm drylands of Iran. Results from Gonbad agricultural research station showed that all genotypes at the beginning of generative growth stage infected to *Fusarium culmorum, Rhizoctonia solani* and *Alternaria solani* diseases and had the very low performance therefore, growing Dragon's head under high rain and moderate climates such as Gonbad is not recommended. Results of complementary studies showed that Sara veriety had 42 percent oil content and 62.87 percent linolenic acid, also 400 plants m^{-2} was the best plant density.

Key words: Dragon's head, Oilseed crops, Drylands, New variety

---

Corresponding author: spourdad@ymail.com **Tel.:** +982632701035

Received: 07 February, 2023
Accepted: 08 August, 2023