

بررسی امکان کشت توده‌های بومی بالنگوی شهری (*Lallemantia iberica* F. & C. M.) در شرایط دیم سردسیری مراغه

صادق شهبازی دورباش^{*}، خشنود علیزاده‌دیزج و وحید فتحی رضائی

موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور

چکیده:

بالنگوی شهری بدلیل برخی خصوصیات منحصر بفرد می‌تواند بعنوان یک گونه جدید از دانه‌های روغنی در شرایط دیم باشد. سه توده بومی بالنگوی شهری در شرایط دیم سردسیری بصورت اسپلت پلات فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار که در دو تراکم ۳۰۰ و ۴۰۰ بذر در متر مربع و سه تاریخ کاشت پاییزه، انتظاری و بهاره در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات کشاورزی دیم در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات توده، زمان، تراکم و همچنین اثر متقابل زمان × تراکم، زمان × توده و تراکم × توده، در بسیاری از خصوصیات مورد بررسی دارای تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ و ۵٪ بود. صفات درصد سبز (**۰/۷۲)، تعداد دانه در بوته، (**۰/۵۶)، شاخص برداشت (**۰/۳۹)، عملکرد زیست توده (**۰/۳۰) و ارتفاع بوته (**۰/۳۰) بیشترین همبستگی مثبت را با عملکرد دانه نشان داد. در تجزیه علیت نیز، صفات درصد سبز و ارتفاع بوته دارای بیشترین اثر مستقیم و مثبت در افزایش عملکرد دانه بوده به طوری که ۷۴/۶٪ از کل تغییرات عملکرد دانه را توجیه نمود. مقایسه میانگین اثر متقابل تراکم × توده صفت عملکرد دانه نشان داد که توده کردستان ۲ با تراکم ۴۰۰ بذر در متر مربع دارای بیشترین میزان عملکرد دانه به میزان ۱۲۳۵ کیلوگرم در هکتار بود. از این آزمایش چنین نتیجه‌گیری شد که توده کردستان-۲ در تراکم ۴۰۰ دانه در متر مربع و تاریخ کشت پاییزه قابل توصیه در منطقه سردسیر مراغه است.

واژه‌های کلیدی: بزرک سیاه، توده‌های بومی، زمان کاشت، عملکرد دانه

بصورت بهاره گزارش شده است (Strašil and Káš, 2005). همچنین تلاش‌هایی جهت کشت این گیاه در کشورهای دیگری همانند آلمان، اتریش و کانادا جهت تولید دانه انجام شده است ولی به دلایلی چون شرایط آب و هوایی مرطوب این مناطق با شکست همراه گردیده است (Van Soest, 1987).

با توجه به اینکه ایران یکی از مراکز اصلی تنوع ژنتیکی بالنگوی شهری بوده و کشت آن قدمت زیادی دارد، همچنین به دلیل سازگاری در طی زمان، که گیاه بالنگوی شهری در این مناطق کسب نموده است، حاوی ژن‌های مطلوبی نظیر تحمل به خشکی (Ursu and Borcean, 2012)، شوری و مقاومت به آفات و بیماری‌ها داخل کشور شده است (وجدانی، ۱۳۷۵). لذا وجود چنین ذخایر توارثی (ژرم‌پلاسم) 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 (Yazdi-Samadi and Abd-Mishani, 1991).

همچنین تاریخ کشت بطور موثری قدرت نمو دانه را تحت تاثیر داده و به ازای تاریخ‌های مختلف کشت، مراحل فنولوژیکی متفاوت در معرض تغییرات شرایط محیطی قرار می‌گیرند (خواجه‌پور، ۱۳۸۳). لذا جهت نیل به عملکرد مناسب و نیز استخراج روغن بیشتر، تاریخ کشت و شرایط اقلیمی مناسب یکی از مهمترین عوامل موثر می‌باشد؛ چرا که با کشت در تاریخ مناسب، مراحل رشد رویشی و زایشی گیاه با شرایط مطلوب منطبق شده و باعث افزایش عملکرد می‌گردد (Bange et al., 1998). چیمنشت و دهوبل (۱۹۹۲) اظهار داشته‌اند که کشت زود هنگام کنجد

بالنگوی شهری (*Lallemantia iberica* F. & C. M.) گیاهی یکساله و علفی متعلق به خانواده لامیاسه (Lamiaceae) بوده و دانه‌های آن سرشار از روغن‌های خوراکی است (Megaloudi, 2006). منشا آن قفقاز ذکر شده (Van Soest et al., 1987) ولی این گیاه در مناطق مختلف ایران یافت شده است و از گذشته‌های دور جهت تولید دانه‌های روغنی آن کشت می‌شده است (Nunez and de Gastro, 1992; Mozaffarian, 1996). بالنگوی شهری در بسیاری از کشورهای آسیایی از جمله ترکیه (Jones and Valamoti, 2005) سوریه، اسرائیل و عراق همچنین در کشورهای اروپای جنوبی و مرکزی نیز یافت می‌شود (Amin, 1991).

بالنگوی شهری با اسامی گوناگون همچون: بالنگوی سیاه، بزرک سیاه، سر اژدها (Dragon's head) مشهور می‌باشد. در حال حاضر این گیاه جهت تولید دانه و نیز استخراج روغن و موسیلاژ کشت می‌شود. روغن آن مشابه روغن کتان بوده (Buisman et al., 1999; Kazmi et al., 2011) و دارای بیش از ۳۰ درصد روغن خشک (Strašil and Káš 2005; Usher, 1974) با 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 پالمیتیک، 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

کاشت بر روی عملکرد و نیز شناسایی توده‌های مناسب این گیاه در شرایط دیم سردسیر انجام گردید.

مواد و روش‌ها:

آزمایش در قالب اسپلیت پلات- فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. سه زمان کاشت (پایزه در اواخر مهر، انتظاری در نیمه آذر و بهاره در اواخر اسفند ۱۳۸۹) به عنوان فاکتور اصلی، و ترکیبات فاکتوریل دو تراکم کاشت (۳۰۰ و ۴۰۰ دانه در متر مربع) با سه توده بومی بالنگوی شهری (توده‌های محلی تکاب، زنجان و کردستان) بعنوان فاکتور فرعی بودند که در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه کشت شدند. ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه در عرض جغرافیایی $37^{\circ}12'$ شمالی و طول جغرافیایی $46^{\circ}20'$ شرقی قرار دارد و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۷۲۵ متر است که میانگین بارندگی سالانه آن ۳۵۰mm و دارای خاک لوم رسی و لومی بدون محدودیت شوری و قلیایی بودن خاک است. این منطقه با در نظر گرفتن منحنی آمبریوتیک و نقشه بیوکلیماتریک ایران، جزء مناطق سرد استپی به شمار می‌آید (قیاسی، ۱۳۷۰) میزان بارندگی در سال اجرای آزمایش (۱۳۸۹-۱۳۹۰) $351/4$ میلی‌متر بود (جدول ۱). صفات درصد سبز، روز تا ۵۰٪ گلدهی، ارتفاع بوته، تعداد شاخه در بوته، روز تا رسیدگی، عملکرد زیست توده، تعداد دانه در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و شاخص برداشت در این تحقیق ارزیابی شدند. بدینصورت که پس از حذف اثر حاشیه از طرفین، یک متر مربع از کرت آزمایش برداشت گردید که در برآورد عملکرد زیست توده، عملکرد دانه و شاخص برداشت در واحد سطح کیلوگرم در هکتار مورد استفاده قرار گرفت. صفات ارتفاع بوته،

عملکرد بذر را نسبت به تاریخ کشت‌های بعدی افزایش داده است. این محققین دلیل این امر را استفاده کامل گیاه از بارندگی، رقابت بهتر با علف‌های هرز، ابتلای کمتر به آفات و بیماریها و شرایط آب و هوایی مطلوب ابتدای فصل ذکر کردند. سعیدی (۱۳۸۱) با مطالعه بر روی گیاه بزرگ گزارش نمود که عملکرد دانه و دوره رسیدگی به طور معنی‌داری تحت تاثیر متقابل ژنوتیپ و تاریخ کاشت قرار داشته است. بر پایه نتایج پژوهش‌های مختلف در گلرننگ (*Carthamus tinctorius L.*) برای کسب عملکرد مطلوب در هر منطقه، تاریخ کاشت مناسب آن منطقه توصیه گردیده، و به طور کلی تاخیر در کاشت موجب کاهش دوره رشد گیاه و عملکرد دانه شده است (Mundel et al., 1994; Alessi et al., 1981).

جهت استفاده مطلوب‌تر از عوامل محیطی نظیر نور، آب، مواد غذایی و نیز جلوگیری از بروز رقابت شدید، تعداد بوته در واحد سطح می‌بایست در حد مطلوب باشد. تراکم مطلوب بوته، تراکمی است که در نتیجه آن کلیه عوامل محیطی بطور کامل مورد استفاده گیاه قرار گرفته و در عین حال رقابت‌های درون بوته‌ای و برون بوته‌ای در حداقل باشند تا حداکثر عملکرد ممکن با کیفیت مطلوب بدست آید (خواججه‌پور، ۱۳۸۳). قوش و پاترا (۱۹۹۴) از بررسی اثر تراکم بر عملکرد روغن کنگد به این نتیجه رسیدند که با افزایش تراکم عملکرد دانه افزایش یافت که این امر موجب افزایش عملکرد روغن در این تیمارها بود.

با توجه به تحقیقات اندک در زمینه نقش زراعی گیاهان غیراصلی نظیر بالنگوی شهری در دیم‌زارهای ایران جهت تامین نیاز غذایی کشور (پورداد، ۱۳۸۵)، تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر تاریخ و تراکم

بود (جدول ۲). جدول مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در زمان‌های مختلف کاشت (جدول ۳) نشان داد که کشت پاییزه و انتظاری در بسیاری از صفات تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند که این احتمالاً به دلیل نبود بارندگی در مهر و آبان‌ماه ۱۳۸۹ و کاهش دمای هوا در این ماه‌ها و در نتیجه عدم جوانه‌زنی بذور بود (جدول ۱). به عبارت دیگر، شرایط استثنایی در زمان اجرای این تحقیق باعث گردید که کشت پاییزه تقریباً به حالت کشت انتظاری درآید. بررسی میانگین ارتفاع بوته در زمان‌های کشت مختلف نشان داد که گیاهان در کشت پاییزه (۵۵ سانتی‌متر) نسبت به کشت انتظاری (۵۱ سانتی‌متر) و بهار (۳۸ سانتی‌متر) به ترتیب دارای ارتفاع بیشتری بوده‌اند.

تعدادشاخه‌های فرعی، تعداد دانه در بوته و وزن هزار دانه از میانگین پنج بوته تصادفی بدست آمد.

بررسی‌های آماری شامل تجزیه واریانس، مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن و تعیین همبستگی بین صفات بود. تجزیه علیت صفات معنی‌دار وارد شده در مدل رگرسیونی گام به گام به عنوان متغیر مستقل بر روی صفت عملکرد دانه به عنوان متغیر وابسته انجام شد. جهت انجام تجزیه‌های آماری از نرم‌افزار GenStat 12 استفاده گردید.

نتایج و بحث:

بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، تاثیر زمان کاشت بر همه صفات مورد مطالعه جز عملکرد زیست توده، عملکرد دانه و شاخص برداشت معنی‌دار

جدول ۱- آمار هواشناسی سال زراعی ۹۰-۸۹ ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه

ماه	بارندگی میلیمتر	حداقل دمای مطلق	حداکثر دمای مطلق	متوسط دما (سانتیگراد)	تعداد روز زیر صفر	درصد رطوبت نسبی	تبخیر میلیمتر	متوسط دمای حداقل (سانتیگراد)	متوسط دمای حداکثر (سانتیگراد)
مهر	۴	۲	۳۰	۱۴/۳۷	۰	۳۸/۷	۲۰۳/۵	۸/۰۳	۲۰/۷۲
آبان	۴/۷	-۵	۲۱/۲	۶/۴۷	۱۳	۴۶/۶	۱۰۲/۶	۰/۷۱	۱۲/۲۴
آذر	۷/۹	-۸	۱۷	۲/۶۱	۲۶	۴۲/۹	۰	-۳/۲۱	۸/۴۳
دی	۲۰/۸	-۲۰	۱۱	-۵/۲۶	۳۰	۷۳/۴	۰	-۹/۰۲	-۱/۵
بهمن	۲۵/۷	-۱۸	۴/۴	-۴/۸۹	۲۸	۷۲/۴	۰	-۸/۳۲	-۱/۴۷
اسفند	۹۵/۲	-۱۲	۱۷	۰/۳۴	۲۱	۶۹/۲	۰	-۳/۰۵	۳/۷۳
فروردین	۶۹/۵	-۷/۵	۲۱	۶/۶۳	۱۲	۴۹/۶	۰	۱/۳۴	۱۱/۹۲
اردیبهشت	۱۲۰/۶	۲	۲۳/۴	۱۰/۹۶	۰	۶۱/۲	۱۷۱/۶	۶/۶۷	۱۵/۲۹
خرداد	۳	۴	۳۱/۶	۱۷/۳	۰	۴۰/۴	۲۶۹/۲	۱۱/۲۴	۲۳/۳۶
تیر	۰	۹	۳۸	۲۲/۳۴	۰	۳۰/۱۴	۳۶۱/۷	۱۶/۰۳	۲۸/۶۶

شرایط آبی، میزان عملکرد دانه ۱۰۸۰ کیلوگرم در هکتار را در سال ۱۹۹۷ تا میزان عملکرد دانه ۲۳۵۰ کیلوگرم در هکتار را در سال ۲۰۰۰ گزارش نمودند. در تحقیقات استراژیل و کاژ (۲۰۰۵)، عملکرد دانه در تراکم‌های ۳۰۰ و ۴۵۰ دانه در متر مربع به ترتیب به مقدار ۸۵۹ و ۹۰۷ کیلوگرم در هکتار بصورت کشت آبی بوده است. همچنین استراژیل و کاژ (۲۰۰۵) اشاره بر این نموده‌اند که مصرف کود ازته تاثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه نداشته است. در مقایسه میانگین اثر متقابل زمان کاشت × تراکم (جدول ۵) مشاهده می‌شود که تیمارها در شرایط پاییزه و تراکم ۳۰۰ بذر در متر مربع تعداد شاخه فرعی ثانویه زیادتری ایجاد کرده‌اند و در شرایط کشت بهار نیز در هر دو تراکم دارای کمترین تعداد شاخه فرعی ثانویه بودند. با توجه به همبستگی منفی و معنی‌دار تعداد شاخه فرعی ثانویه ($0/55^*$) با درصد سبز (جدول ۸) همچنین با توجه به مقایسه میانگین اثرات زمان کاشت و توده (۳ و ۴) نیز مقایسه میانگین اثرات متقابل زمان کاشت × تراکم کاشت و زمان کاشت × توده (۵ و ۶) می‌توان گفت که افزایش تعداد ساقه‌های فرعی ثانویه در اثر کاهش تراکم (Bahati, 1987, 1988; Krishnamoorthy *et al.*, 2000) یا افزایش فاصله خطوط کاشت (Ursu and Borcean, 2012) در مطالعات متعدد به اثبات رسیده است ولی به نظر می‌رسد کمتر بودن رقابت و در نتیجه بالاتر بودن میزان بهره‌مندی هر بوته از منابع موجود، نظیر آب و عناصر غذایی و در نتیجه رشد بهتر گیاه و نیز بیشتر بودن فضای قابل دسترس که امکان رشد و توسعه گیاه را فراهم می‌سازد به عنوان عواملی هستند که سبب می‌شوند در تراکم‌های پایین‌تر تعداد انشعابات بیشتری در گیاه تولید شوند که این نتیجه مطابق با گزارش سعادت لاجوردی (۱۳۵۹) در گیاه گلرننگ

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر تراکم کاشت برصفت تعداد شاخه فرعی دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد بود (جدول ۲). در بین توده‌های بومی (ژنوتیپ)، صفات درصد سبز، ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، تعداد شاخه فرعی ثانویه، عملکرد زیست توده، تعداد دانه در بوته، وزن هزار دانه و عملکرد دانه دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد بودند (جدول ۲). مقایسه میانگین توده‌ها نشان داد (جدول ۴) که توده‌های زنجان و کردستان دارای بیشترین ارتفاع (به ترتیب ۴۹ و ۵۰ سانتی‌متر)، تعداد دانه در بوته (به ترتیب ۵۱۳ و ۵۴۰ عدد) بودند. توده تکاب دارای کمترین مقدار در صفات مورد ذکر بوده ولی دارای بیشترین تعداد شاخه فرعی (۸/۲ عدد) و وزن هزار دانه (۴/۷ گرم) بود.

بررسی میانگین اثر متقابل زمان کاشت با توده‌های بومی (جدول ۶) نشان داد که توده‌ها در کشت پاییزه دارای بیشترین تعداد شاخه فرعی ثانویه، عملکرد زیست توده و مقدار عملکرد دانه بودند. بررسی اثر متقابل تراکم کاشت × توده (جدول ۷) نشان داد که توده کردستان با تراکم ۴۰۰ بذر در متر مربع در مجموع دارای بیشترین عملکرد دانه به میزان ۱۲۳۵ کیلوگرم در هکتار بود. اورسو و بورساز (۲۰۱۲) طی مطالعه‌ای بیشترین میزان عملکرد دانه را به مقدار ۱۲۲۸ کیلوگرم در هکتار گزارش نموده و بهترین فاصله خطوط کاشت را ۲۰ سانتی‌متر بیان داشته است. بویزم و همکاران (۱۹۹۹) عملکرد دانه ۱۳۰۰ تا ۱۸۰۰ کیلوگرم در هکتار را برای شرایط آبی در گیاه بالنگوی شهری گزارش نموده‌اند. وورل و همکاران (۲۰۰۲) طی مطالعه‌ای بین سالهای ۲۰۰۲ - ۱۹۹۵ در

همچنین گزارش غفلتی و رحیمیان مشهدی (۱۳۷۶) در گیاه کنجد است. بر اساس ارزیابی همبستگی بین صفات (جدول ۸)، بیشترین ضریب همبستگی مثبت و معنی دار بین ارتفاع بوته با صفت روز تا ۵۰ درصد گلدهی (**۰/۸۸) و روز تا رسیدگی (**۰/۸۸) بود که نشان می دهد که هر چه گیاه بالنگوی شهری دیرتر به مرحله گلدهی برسد دارای ارتفاع بیشتری شده، دیررس تر شده و میزان عملکرد دانه افزایش خواهد یافت.

عملکرد دانه دارای همبستگی (جدول ۸) مثبت و معنی داری با صفات عملکرد زیست توده (**۰/۸۶)، درصد سبز (**۰/۷۲)، تعداد دانه در بوته (**۰/۵۶)، شاخص برداشت (**۰/۳۹) و ارتفاع بوته (*۰/۳۰) بود، همچنین همبستگی منفی و معنی داری با وزن هزار دانه (**۰/۳۸-) داشت (جدول ۸).

صفات درصد سبز و ارتفاع بوته به مدل رگرسیونی گام به گام وارد شده و ۷۴/۶٪ از کل تغییرات عملکرد دانه را توجیه نمودند (جدول ۹). بیشترین تاثیر این صفات از طریق اثرات مستقیم بر روی عملکرد دانه بود. بخش عمده ای از همبستگی این صفات با عملکرد از طریق همین اثرات توجیه پذیر بود. اثرات غیرمستقیم صفات وارد شده در مدل نشان داد که افزایش درصد سبز بصورت غیرمستقیم و منفی باعث کاهش ارتفاع بوته می شود و برعکس.

بر اساس نتایج این مطالعه، توده کردستان ۲ با تراکم ۴۰۰ دانه در متر مربع با توجه به بیشتر بودن ارتفاع بوته، تعداد دانه در بوته، عملکرد زیست توده و همچنین مقدار عملکرد دانه مطلوب، احتمالاً بتواند به عنوان یک گیاه صنعتی روغنی و دارویی، مناسب برای دیمزارهای مناطق سرد باشد

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات توده‌های بالنگوی شهری در تاریخ‌های کشت و تراکم‌های مختلف در شرایط دییم

تغییر منابع	درجه آزادی	درصد سبز	روز تا ۵۰ درصد گلدهی	ارتفاع	تعداد شاخه فرعی	تعداد شاخه فرعی ثانویه	روز تا رسیدگی	عمکرد زیست توده	تعداد دانه در بوته	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	شاخص برداشت
تکرار	۲	۱۵۴/۴	۲/۲	۴/۴	۴/۷	۱۰/۸	۳/۲	۳۱۹۸۹۳	۲۸۷۳۵	۰/۰۱	۱۴۷۹۲۷	۳۴/۰۵
زمان کاشت	۲	۳۴۷۴/۹**	۱۰۳۵۱۲/۵**	۱۴۰۸/۱**	۲۵۲/۱**	۱۹۶/۳*	۱۰۷۰۰۰۰/۰**	۹۳۳۸۴۱۸	۹۰۳۰۶*	۰/۵۶**	۳۴۱۶۱۸	۴/۴۸
خطا	۴	۱۸۲/۴	۰/۹	۱۰/۲	۴/۰	۱۴/۹	۱/۲	۱۶۱۷۶۶۹	۱۴۰۸۳	۰/۰۳	۱۰۵۸۷۶	۳۲/۸۶
تراکم کاشت	۱	۲۸/۲	۳/۶	۲۲/۷	۱۶/۴□**	۴/۴	۰/۷	۱۸۱۵۰	۳۹۲۷۶	۰/۰۱	۸۵۲۴۴	۴۲/۸۳
توده	۲	۳۹۸۵/۷□*	۰/۱	۹۰/۶□**	۱۳/۶□**	۷۴/۰□**	۰/۳	۴۹۸۲۴۲۸۹**	۲۳۳۸۱۰**	۰/۸۷□**	۱۵۸۷۵۴۹**	۱/۴۶
زمان کاشت × تراکم کاشت	۲	۶۴/۹	۰/۸	۲۴/۵	۱/۶□	۲۷/۰*	۰/۷	۲۲۲۳۲۷۹	۱۵	۰/۰۱□	۱۲۹۰۸	۶۰/۳۳
زمان کاشت × توده	۴	۱۱۳۷/۴**	۱/۶	۷/۹	۲/۳	۲۴/۵*	۰/۳	۵۷۹۰۳۳۲**	۴۳۹۸۴	۰/۰۱□	۲۸۲۵۹۷**	۱۶/۶۲
تراکم کاشت × توده	۲	۹/۷	۱/۲	۱۷/۹	۱/۷	۱۳/۹	۲/۳□	۳۳۴۵۲۶۷	۳۱۷۳۵	۰/۰۱	۲۲۴۶۵۱**	۲/۹۱
زمان × تراکم کاشت × توده	۴	۷۶/۲	۱/۲	۶/۹	۰/۸	۷/۸	۰/۷	۱۹۴۷۳۶۳	۱۹۴۸۵	۰/۰۲	۴۰۰۴۵	۹/۱۴
خطا	۳۰	۵۳/۲	۱/۶	۱۳/۳	۲/۲	۸/۲	۰/۵	۱۲۰۳۴۱۰	۲۰۷۷۲	۰/۰۵	۴۴۵۷۹	۲۰/۱۳

□ و * به ترتیب به مفهوم معنی دار سطح ۵٪ و ۱٪ می باشد.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات تحت بررسی برای اثر زمان کاشت در بالنگوی شهری در شرایط دیم

توده	روز تا ۵۰ گلدهی	ارتفاع بوته (cm)	تعداد شاخه فرعی	تعداد تا رسیدگی روز	تعداد دانه در بوته	وزن هزار دانه (gr)
بهاره	۸۷ c	۳۸ c	۵ b	۱۱۷ c	۵۳۸ a	۴/۳ b
انتظاری	۱۸۵ b	۵۱ b	۶ b	۲۲۱ b	۳۹۸ b	۴/۷ a
پاییزه	۲۳۶ a	۵۵ a	۱۲ a	۲۶۷ a	۴۴۷ ab	۴/۶ a

- در هر ستون میانگین‌های با حروف متفاوت دارای تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد دانکن می‌باشند

جدول ۴ - مقایسه میانگین صفات تحت بررسی برای اثر توده‌های بالنگوی شهری در شرایط دیم

توده	ارتفاع بوته (cm)	تعداد شاخه فرعی	تعداد دانه در بوته	وزن هزار دانه (gr)
تکاب	۴۵ b	۸ a	۳۳۰ b	۴/۷ a
زنجان	۴۹ a	۷ b	۵۱۳ a	۴/۳ c
کردستان	۵۰ a	۷ b	۵۴۰ a	۴/۵ b

جدول ۵ - میانگین شاخه فرعی ثانویه در بوته برای اثر زمان کاشت × تراکم کاشت توده بالنگوی شهری در شرایط دیم

شماره	زمان × تراکم	شاخه فرعی ثانویه در بوته
۱	بهاره - تراکم ۳۰۰ بذر	۴ b
۲	انتظاره - تراکم ۳۰۰ بذر	۸ ab
۳	پاییزه - تراکم ۳۰۰ بذر	۱۲ a
۴	بهاره تراکم ۴۰۰ بذر	۵ b
۵	انتظاره - تراکم ۴۰۰ بذر	۹ ab
۶	پاییزه - تراکم ۴۰۰ بذر	۹ ab

جدول ۶ - میانگین صفات تحت بررسی برای اثر زمان کاشت × توده بالنگوی شهری در شرایط دیم

شماره	زمان × توده	درصد سبز	شاخه فرعی ثانویه در بوته	عملکرد زیست توده (kg.ha ⁻¹)	عملکرد دانه (kg.ha ⁻¹)
۱	تکاب - پاییزه	۳۶ d	۱۵ a	۳۷۹۸ bc	۷۹۱ cd
۲	زنجان - پاییزه	۶۱ bc	۱۰ bc	۶۲۷۳ a	۱۲۱۸ a
۳	کردستان - پاییزه	۶۲ bc	۷ bcd	۶۰۸۸ a	۱۰۹۴ ab
۴	تکاب - انتظاره	۱۱ e	۱۱ b	۸۰۰ d	۱۴۲ e
۵	زنجان - انتظاره	۶۰ c	۷ cd	۵۴۹۶ a	۱۰۲۱ abc
۶	کردستان - انتظاره	۶۲ bc	۸ bcd	۵۷۲۰ a	۱۱۱۷ ab
۷	تکاب - بهاره	۷۰ ab	۴ d	۳۶۳۴ c	۷۱۲ d
۸	زنجان - بهاره	۷۲ a	۴ d	۵۲۷۷ ab	۹۳۶ bcd
۹	کردستان - بهاره	۷۳ a	۴ d	۵۲۶۱ ab	۹۹۰ abc

جدول ۷ - میانگین عملکرد دانه در اثر متقابل تراکم کاشت × توده بالنگوی شهری در شرایط دیم

شماره	توده × تراکم	عملکرد دانه (kg.ha ⁻¹)
۱	تکاب - ۳۰۰ بذر	۵۶۴ c
۲	زنجان - ۳۰۰ بذر	۱۰۹۲ ab
۳	کردستان - ۳۰۰ بذر	۸۹۸ b
۴	تکاب - ۴۰۰ بذر	۵۳۲ c
۵	زنجان - ۴۰۰ بذر	۱۰۲۵ ab
۶	کردستان - ۴۰۰ بذر	۱۲۳۵ a

- در هر ستون میانگین‌های با حروف متفاوت دارای تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد دانکن می‌باشند

جدول ۸- ضرایب همبستگی ساده بین صفات سه توده بالنگوی شهری در زمان کشت و تراکم‌های مختلف در شرایط دییم

صفات	درصد سبز	روز تا ۵۰٪ گلدهی	ارتفاع بوته	تعداد شاخه فرعی	تعداد شاخه فرعی ثانویه	روز تا رسیدگی	عملکرد زیست توده	تعداد دانه در بوته	عملکرد دانه
روز تا ۵۰٪ گلدهی	-۰/۴۴**								
ارتفاع بوته	-۰/۲۵	۰/۸۸*							
تعداد شاخه فرعی	-۰/۳۱*	۰/۷۶**	۰/۵۹**						
تعداد شاخه فرعی ثانویه	-۰/۵۵**	۰/۶۱**	۰/۴۱**	۰/۶۲**					
روز تا رسیدگی	۰/۴۵**	۰/۱۰**	۰/۸۸**	۰/۷۴**	۰/۶۱**				
عملکرد زیست توده	۰/۷۱**	۰/۱۰	۰/۳۶**	۰/۱۳	-۰/۱۳	۰/۰۹			
تعداد دانه در بوته	۰/۶۱**	-۰/۲۵	-۰/۰۹	-۰/۱۵	-۰/۳۲*	-۰/۲۶	۰/۵۹**		
عملکرد دانه	۰/۷۲**	۰/۱۲	۰/۳۰*	۰/۱۲	-۰/۱۵	۰/۱۱	۰/۸۶**	۰/۵۶**	
شاخص برداشت	۰/۱۷**	۰/۰۴	-۰/۰۴	۰/۰۱	-۰/۱۹	۰/۰۴	-۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۳۹**

-در هر ستون میانگین‌های با حروف متفاوت دارای تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد دانکن می‌باشند

جدول ۹- تجزیه علیت در برخی صفات توده‌های بالنگوی شهری با زمان کشت و تراکم‌های مختلف در شرایط دیم

اثر غیرمستقیم از طریق		اثر مستقیم	همبستگی با عملکرد دانه	صفت
ارتفاع بوته	درصد سبز			
-۰/۱۳		۰/۸۴**	۰/۷۲**	درصد سبز
	-۰/۲۱	۰/۵۱**	۰/۳۰*	ارتفاع بوته
$e = 0.50$ $R = 86/9$ $R^2 = 75/5$ $R^2_a = 74/6$				

- ** به مفهوم معنی دار در سطح ۱٪ می باشد.

منابع مورد استفاده:

- پورداد، س.س.، ۱۳۸۵، گلرنگ، (ترجمه)، انتشارات سپهر، ۱۲۳ صفحه.
- سعادت لاجوردی، ن.، ۱۳۵۹، دانه‌های روغنی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۴ صفحه.
- سعیدی، ق.ا.، ۱۳۸۱، تاثیر تاریخ کشت بر عملکرد دانه و اجزای آن در ژنوتیپ‌های با کیفیت روغن خوراکی بزرگ در اصفهان، علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، پاییز ۱۳۸۱، جلد ششم، شماره ۳، صفحه ۱۷۵-۱۸۶.
- خواجه پور، م.ر.، ۱۳۸۳، تولید نباتات صنعتی، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان، شماره ۲-۱۱۴، ۵۶۴ صفحه.
- قیاسی، م.، ۱۳۷۰، گزارش مطالعات خاک شناسی تفضیلی ایستگاه تحقیقات کشاورزی مراغه، انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان شرقی، ۲۷ صفحه.
- غفلتی، م.، رحیمیان مهدی، ح. ۱۳۷۶، بررسی اثر تراکم کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ۴ رقم کنجد (*Sesamum indicum* L.). مجله علوم و صنایع کشاورزی، ۱۱، ۹۷-۱۱۴.
- وجدانی، پ.، ۱۳۷۵، اهمیت روشهای حفاظت در محل طبیعی و نقش آنها در حفظ و بهره‌برداری از ذخایر توارثی گیاهی، مجموعه مقالات کلیدی چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان، صفحه ۵۵۴-۵۷۳.
- Alessi J., Power JF., Zimmerman DC.** 1981. Effect of seeding date and population on water use efficiency and safflower yield. *Agron. J.* 73: 783-787.
- Amanzadeh Y, Khosravi Dehaghi N, Gohari AR, Monsef-Esfehani HR, Sadat Amin GR.** 1991. Popular medicinal plants of Iran. Ministry of Health Publications. Tehran. pp: 90-91.
- Bange MP, Hammer GL, Rickert KG.** 1998. Temperature and sowing date effect the liner increase of sunflower harvest index. *Agron. J.* 90: 324-328.
- Bhati, DS.** 1987. Effect of nitrogen application and row spacing on coriander (*Coriandrum sativum* L.) production under irrigated condition in semi-arid Rajasthan. *Indian journal of Agricultural Sciences*, 58: 568-569.
- Bhati, DS.** 1988. Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) response to sowing date and spacing. *Indian journal of Agricultural Sciences*, 58: 437-439.
- Buisman GJH, Overeem A, Cuperus FP.** 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 pages, copyright © 1999 by AOCS Press. eBook ISBN: 978-1-4398-3207-3. DOI: 10.1201/9781439832073.fmatt.
- Chimanshette TG, dhoble MV.** 1992. Effect of sowing data and plant density on seed yield of sesame (*Sesamum indicum* L.) varieties. *Indian Journal of Agronomy.* 37: 280-282.
- Ghosh DC, Patra AK.** 1994. Effect of plant density and fertility levels on productivity and economics of summer sesame (*Sesamum indicum* L.). *Indian Journal of Agronomy.* 39: 71-75.

- Jones G, Valamoti SM.** 2005. *Lallemantia* an imported or introduced oil plant in bronze age northern Greece. Volume 14. 571-577. DOI: 10.1007/s00334-005-0004-z.
- Kazmi A, Clark H, James A, Kraus G.** 2011. Advanced oil crop biorefineries (RSC Green Chemistry). Royal Society of Chemistry (Nov 25, 2011). RSC Publishing.
- Krishnamoorthy v, Madalageri MB, Basavaraj N.** 2000. Response of ajowan (*Trachyspermum ammi* L.) to seed rate and spacing. International Journal of Tropical Agriculture. 18: 379-383.
- Megaloudi F.** 2006. Plants and diet in Greece from neolithic to classic periods: the archaeobotanical remains, Oxford: Archaeopress. ISBN 1841719498.
- Mozaffarian V.** 1996. A dictionary of Iranian plant names. Farhang Moaser. Tehran. Iran. pp: 198.
- Mundel HH., Morrison RJ., Blackshaw RE., Entz T., Roth BT., Gaudiel R., Kiehn F.** 1994. Seeding-date effects on yield, quality and maturity of safflower. Can. J. Plant Sci. 74: 261-266.
- Nunez R, de Gastro C.** 1992. Palaeoethnobotany and archaeobotany of the Labiatae in europe and near east. In Harley. RM Reynolds. T, Advances in Labiatae Science. Royal Botanical Gardens. Kew. London. (1992 b) 437-454.
- Overeem A.** 1999. Seed oil rich in linolenic acid as renewable feedstock for environment-friendly crosslinkers in powder coating. Industrial Crops and Products 11. pp: 157-165.
- Stražil Z, 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 Agriculturae Bohemica. 36 (1): 15 - 20.
- Ursu B, Borcean I.** 2012. Researches concerning the sowing technology at *Lallemantia iberica* F. & C. M., University of Agricultural Sciences and Veterinar Medicine of the Banat Timisoara, Research Journal of Agricultural Science, 44 (1), 168-171.
- Usher G.** 1974. A dictionary of plants used by man. Constable and Co. Ltd., London. UK. ISBN: 0094579202. pp: 619.
- Usher G.** 1974. A dictionary of plants used by man. Constable and Co. Ltd., London. UK. ISBN: 0094579202. pp: 619.
- Van Soest LJM, Doorgeest M, Ensink E.** 1987. Introductie-demonstratie tun potentiële nieuwe gewassen. (in-formatie. knelpunten en potentie). Center for genetic resources. Wageningen. pp: 29-31.
- Wurl C, Graf T, Biertumpfel A', Vetter A.** 2002 :Ergebnisse mehrjähriger anbauversuche mit lberischen drachenkopf (*Lallemantia iberica*) als linolen- säurelieferant. www.tll.de/int'o/pdf/aidr0403'pdf.
- Yazdi-Samadi B, Abd-Mishani C.** 1991. Cluster analysis in safflower. proceeding of Indian Society of oil seed Research. pp: 119-126.

Study on planting possibility of Dragon's head (*Lallemantia iberica* F. & C. M.) landraces in cold rainfed conditions

S. Shahbazi, Kh. Alizadeh and V. Fathirezaie
Dryland Agricultural Research institute

Abstract:

The Dragon's head (*Lallemantia iberica* F. & C. M.) can be introduced as a new oilseed crop to cold rainfed areas because of its unique characteristics. The field trial was carried in a split-plot factorial in a randomized complete block design (RCBD) with three replications in Dryland Agricultural Research Institute (DARI) in 2010-11. The treatments included three landraces of Dragon's head as main plots and two seeding rates and three sowing dates as sub plots. The effect of landrace, sowing date, seed density and their interactions were significant on some studied traits. Grain yield had positive correlation with seed germination (0.72**), harvest index (0.39**), dry biomass (0.30*) and plant height (0.30*) and number of seeds per plant (0.56**). Based on path analysis, seed germination and plant height had the highest positive direct effect on grain yield; and accounted 75% of the yield variation. Kurdish-2 landrace at 400 seed m⁻² density produced the highest grain yield of 1235 kg ha⁻¹. It can be concluded that some Dragon's head landraces (e.g, Kurdistan- 2) could be recommended as a new crops for autumn sowing in Maragheh and similar cold rainfed areas of the country.

Key words: Grain yield, Dragon's head (*Lallementia ibrice*) landraces, cold rainfed area