یافته‌های تحقیقاتی در بهبود
تولیدات گیاهان زراعی
جلد اول، شماره دوم، سال ۱۳۹٤
http://raicp.areo.ir

ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد لاین‌های امید بخش کنجد در شرایط زارعین مازندران

سیدعباسعلی اندرخور[1*]، سعداله منصوری[2]

[1]عضو هیأت‌علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

[2]عضو هیأت‌علمی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۰/۱۸؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۱۸

چکیده

کنجد از مهم‌ترین گیاهان روغنی است که روغن آن از کیفیت بالایی برخوردار بوده و در نواحی مختلفی از جهان از جمله ایران کشت و کار و اصلاح آن جریان دارد. به منظور افزایش تنوع و تولید رقم‌های برتر کنجد با خصوصیات زراعی و عملکرد دانه مطلوب و همچنین سازگار به شرایط اقلیمی سواحل خزر، هشت ژنوتیپ کنجد شامل پنج لاین اصلاح شده به همراه سه رقم شاهد به نام‌های ناز چندشاخه، اولتان و یکتا در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در سال زراعی۱۳۹۱ در دو منطقه حسین‌آباد و زاغمرز بهشهر در شرایط زارعین مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس مرکب بیانگر تفاوت معنی‌دار ژنوتیپ‌ها از نظر صفات ارتفاع بوته، طول دوره رویش، عملکرد دانه، قطر ساقه و وزن هزاردانه درسطح احتمال یک درصد بود. ضمن این‌که اثر متقابل مکان × ژنوتیپ برای همه صفات به استثناء وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان داد، ژنوتیپ ناز چندشاخه (*G۶*) با میانگین عملکرد دانه ۱۲۲۹ کیلوگرم در هکتار به عنوان برترین ژنوتیپ شناخته شد. در ضمن ژنوتیپ‌های *G۱*، *G۲* و *G۸* به‌ترتیب با میانگین عملکرد دانه ۸۶۱/۵، ۷۵۰ و ۸۶۹/۱ کیلوگرم در هکتار در رتبه‌های بعد از G۶ قرار گرفتند.

واژه‌های کلیدی: شرایط زارعین، عملکرد دانه، کنجد، لاین‌های امید بخش.

*مسئول مکاتبه: a_andarkhor@yahoo.com

مقدمه

دانه‌های روغنی پس از غلات دومین ذخیره غذایی جهان را تشکیل می‌دهند (شریعتی، ۱۳۷۹). کنجد با نام علمی *Sesamum indicum* L. از خانواده *Pedaliaceae*، از مهم‌ترین گیاهان دانه روغنی است که روغن آن از کیفیت بالایی برخوردار بوده و در مناطق مختلفی از جهان از جمله ایران کشت و کار و اصلاح آن جریان دارد. نقائص موجود در رقم‌ها و لاین‌های خالص شده‌ای که حاصل انتخاب در توده‌های بومی هستند و نیز عدم سازگاری مطلوب مواد ژنتیکی خارجی با شرایط اقلیمی کشور، انگیزه‌ای برای دو رگ‌گیری بین ارقام داخلی و خارجی به وجود آورده است که منجر به بهره‌گیری از تنوع پدید آمده با هدف پیدایش ژنوتیپ‌های مطلوب گردیده است (بی‌نام، ۱۹۷۹؛ تیساکوکوبایاشی، ۱۹۸۶). کنجد به‌عنوان یک منبع روغنی-پروتئینی مطرح است که دانه‌های آن دارای ۵۵-۴۴ درصد روغن و ۲۵-۱۸ درصد پروتئین است (ری لانگ‌هام، ۲۰۰۷).

اصلاح از طریق انتخاب شجره‌ای، تلاقی‌های ترکیبی متعدد (تلاقی‌های مرکب و کمپوزیت‌کراس)، انتخاب توده‌ای و بهره‌گیری از سیستم‌های نر عقیمی با توجه به میزان وسیع دگرگشنی، روش‌های اصلاحی هستند که برای کنجد توصیه شده‌اند و با سودمندی مورد استفاده قرار گرفتند (فهر،۱۹۹۶). رقم *Hwangbaeckkae* در جمهوری کره به عنوان یک رقم مقاوم به بیماری‌ها، با کیفیت مطلوب و عملکرد بالا، با استفاده از دورگ‌گیری بین رقم‌های Ic61586 و *Shibcola* در سال ۱۹۸۶ بدست آمده است (بیرمانوس،۱۹۸۰). این رقم دارای بذرهای سفید رنگ و در مقایسه با رقم پیشین یعنی *Chinbackkae* مقاومت بیشتری به خوابیدگی نشان داد (تیساککوبایاشی، ۱۹۸۶). تلاقی بین یک رقم کنجد با بذر تیره و تحمل بالا به تنش‌های محیطی و کم محصول بنام*Xinjang Heizhime* و یک رقم با بذر سفید نیمه متحمل به تنش‌ها ولی پر محصول تحت عنوان *ZhongZhi 7* توسط چن و همکاران انجام شد و پس از هفت سال انتخاب در توده‌های دو رگ، رقم *ZhongZhi 9* معرفی گردید که دارای ۳۳ درصد برتری نسبت به شاهد بود و از سازگاری مشابه *ZhongZhi 7* برخوردار بود (بی‌نام،۱۹۸۷). بررسی‌هایی که توسط احمدی و همکاران به نقل از منصوری (۱۳۷۷) در دهه هفتاد در توده‌های دورگ حاصل از تلاقی بین لاین‌های استخراج شده از توده‌های بومی ایران با رقم‌های اصلاح شده خارجی صورت گرفت، منجر به ایجاد لاین‌های پر محصول مانند کرج ۲۹ و کرج ۱ گردید که ضمن پر محصولی نسبت به رقم‌های بومی ایران و رقم‌های اصلاح شده خارجی نیز زودرس‌تر می‌باشند. منصوری (۱۳۸۱) با استفاده از رقم‌های داخلی و خارجی و توده‌های بومی مبادرت به کراسینگ بلوک کنجد نمود. با خودگشنی بذور *F1* حاصله، توده‌های *F2* متعددی بدست آمد و زمینه انجام فرآیند انتخاب فراهم گردید. از توده‌های حاصله در مناطق مختلف لاین‌هایی استخراج گردید که بر پایه مقایسه‌های نموداری به تعداد کمتری کاهش یافته‌اند. محققان داخل کشورمان گزارش نمودند که در لاین‌های

مورد مطالعه‌شان از لحاظ صفات تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته، عملکرد دانه تفاوت آماری معنی‌داری وجود دارد (نصیری و سعیدی، ۱۳۹۱). در سال ۱۳۸۸ مطالعه‌ای درمزرعه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد و نتایج تحلیل واریانس بین تیمارها از نظر شاخص‌های مورفولوژیکی از جمله ارتفاع بوته، عملکرد دانه و وزن دانه در تک بوته گیاه کنجد تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد را نشان داد (محمدیان و همکاران، ۱۳۹۲).

ارزیابی مقدماتی عملکرد در هر پروسه اصلاحی به‌منظور شناسایی ژنوتیپ‌های برتر برای انجام مقایسه‌های نهایی صورت می‌گیرد. در این تحقیق بررسی عملکرد دانه، روغن و برخی ویژگی‌های مهم زراعی لاین‌های کنجد حاصل از انتخاب نسل‌های در حال تفکیک در مناطق مختلف مورد بررسی قرار گرفتند. در فرایند انتخاب در نسل‌های در حال تفکیک که بر پایه صفات اصلاحی کنجد مانند زودرسی، ارتفاع اولین کپسول از زمین، تعداد کپسول در بوته و برخورداری از *VIGOR* مناسب صورت می‌پذیرد، تعداد زیادی لاین بدست می‌آید که با ارزیابی نموداری، تعداد لاین‌ها کاهش یافته و برترین آنها برای بررسی در یک طرح آماری مورد استفاده قرار می‌گیرند.

استفاده از ژنوتیپ‌های متفاوت می‌تواند به غنی‌تر شدن خزانه ژنی گیاه، افزایش سطح کشت و همچنین عملکرد آن در کشور کمک شایانی کند. این ازمایش تلاشی در این راستا بود که با در آن با هدف دستیابی به رقم‌های برتر در منطقه با خصوصیات مطلوب زراعی از جمله زودرسی، مقاومت یا تحمل به آفات و بیماری، برخورداری از ظرفیت بالای عملکرد دانه و سازگار به شرایط اقلیمی سواحل خزر، تعداد هشت تیمار به‌نام‌های ژنوتیپ شماره ۱، ژنوتیپ شماره ۲، ژنوتیپ شماره ۳، ژنوتیپ شماره ۴، ژنوتیپ شماره ۵ و ارقام چند شاخه ناز، اولتان و یکتا برای کاشت در فصل بهار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار در سال ۱۳۹۰ در دو منطقه حسین‌آباد و زاغمرز بهشهر مورد بررسی قرار گرفتند.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی عملکرد و اجزاء عملکرد لاین‌های امید بخش کنجد، آزمایشی درقالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با هشت تیمار در چهار تکرار در تیرماه سال زراعی ۱۳۹۰ در دو منطقه حسین‌آباد و زاغمرز از توابع بهشهر به‌مدت یک سال زراعی به اجرا درآمد. ژنوتیپ‌های مورد بررسی، ژنوتیپ شماره یک، ژنوتیپ شماره دو، ژنوتیپ شماره سه، ژنوتیپ شماره چهار، ژنوتیپ شماره پنج و ارقام چند شاخه ناز، اولتان و یکتا بودند (جدول ۱).

جدول ۱- شجره ژنوتیپ‌های مورد استفاده در آزمایش.

ژنوتیپ	شجره
G۱	(ورامین ۲۸۲۲ × کرج-۱) × (ناز تک شاخه × زودرس فلسطینی)
G۲	ناز چند شاخه× ناز تک شاخه
G۳	چینی× ناز چند شاخه
G۴	(چینی× کرج ۱)× (زودرس× ناز چند شاخه)
G۵	(چینی× کرج ۱)× (زودرس× ناز چند شاخه)
G۶	چند شاخه ناز
G۷	اولتان
G۸	یکتا

هر کرت آزمایشی شامل شش خط کاشت به طول ۱۰ متر با فاصله خطوط کاشت ۶۰ سانتی‌متر و فاصله بوته روی خط ۵ سانتی‌متر بود. پیش از اجرای آزمایش نمونه خاک محل اجرای آزمایش مورد تجزیه قرار گرفت. منابع کودی مورد نیاز براساس توصیه بخش خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران انجام پذیرفت و در دوره رویش یادداشت برداری‌های لازم برای محاسبه طول دوره رویش با یادداشت برداری از تاریخ‌های جوانه‌زدن، غنچه رفتن، گل کردن و رسیدن فیزیولوژیک، محاسبه ارتفاع بوته و قطر ساقه با اندازه‌گیری پنج بوته از هر کرت آزمایشی و محاسبه عملکرد دانه، وزن هزار دانه و سایر صفات از روی تعداد بوته برداشتی از دو خط میانی هر کرت آزمایشی پس از حذف حاشیه انجام شد. تحلیل واریانس ساده و مرکب داده‌ها بر روی صفات ارتفاع بوته، قطر ساقه، وزن هزار دانه، طول دوره گل‌دهی، طول دوره رویش و عملکرد دانه با نرم‌افزار MSTATC انجام و میانگین تیمارها به روش دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که ارتفاع بوته، طول دوره رویش، قطر ساقه، عملکرد دانه، وزن هزاردانه تیمارها در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بوده اما طول دوره گل‌دهی آن‌ها معنی‌دار نمی‌باشد. اثر متقابل مکان × تیمار برای همه صفات به غیر از وزن هزار دانه در سطح یک درصد احتمال معنی‌دار شد. در تحقیق انجام شده توسط محمدیان و همکاران (۱۳۹۲) نیز به این یافته‌ها اشاره شده است. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که از نظر ارتفاع بوته، ژنوتیپ‌های G۳ و G۵ و رقم یکتا به‌ترتیب با میانگین‌های ۱۲۷/۴، ۱۲۰/۹، ۱۰۹/۳ سانتی‌متر در کلاس a، ab و abc قرار گرفته و از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با یکدیگر و شاهد G۸ نشان ندادند. از نظر قطر ساقه به غیر از

تیمارهای G۶، G۷ و G۸ بقیه تیمارها در کلاس a قرار گرفتند و اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نشان ندادند ولی نسبت به ارقام شاهد در کلاس بالاتری قرار گرفتند. تیمارهای G۱، G۴ و G۵ با میانگین‌های ۸۷، ۸۹/۴ و ۸۸/۵ روز که در کلاس e قرار گرفته‌اند، زودرس‌ترین تیمارها از نظر طول دوره رویش بودند که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشته اما نسبت به ارقام شاهد در کلاس پایین‌تری قرار گرفتند. از نظر عملکرد دانه به غیر از تیمار چند شاخه ناز که در کلاس a قرار گرفته، تیمارهای G۲، G۱ و شاهد یکتا با میانگین‌های عملکرد ۷۵۰، ۸۶۱/۵، ۸۶۹/۱ کیلوگرم درهکتار به ترتیب درکلاس‌های bcd، bc و b قرارگرفته و تفاوت آماری معنی‌داری با یکدیگر نشان نداده‌اند. زرقانی و همکاران (۱۳۹۲) در تحقیق‌شان به تفاوت تیمارها از نظر عملکرد دانه اشاره کرده‌اند. از نظر وزن هزار دانه به غیر از تیمارهای G۴ وG۱ با میانگین ۲/۹ گرم، دیگر تیمارها در کلاس a قرار گرفته و تفاوت معنی‌داری با یکدیگر و ارقام شاهد نشان ندادند (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین ارقام و لاین‌های مورد آزمایش.

ژنوتیپ	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	قطرساقه (میلی‌متر)	طول دوره رویش (روز)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)
G۱	۱۰۲/۵ bc	۶/۹ a	۸۷ e	۸۶۱/۵ bc	۲/۹ bc
G۲	۹۸/۳۸ c	۵/۹ abc	۸۹/۵ cde	۷۵۰ bcd	۳/۱ abc
G۳	۱۳/۴ a	۶/۵ ab	۹۲/۵ abc	۶۱۱/۸ cde	۳/۲ ab
G۴	۱۰/۱ bc	۶/۱ ab	۸۹/۴ de	۶۶۲/۵ bcde	۹/۹ bc
G۵	۱۲/۹ ab	۶/۱ ab	۸۸/۵ de	۵۶۷ de	۳/۲ a
G۶	۹۸/۶۳ c	۵/۸ bc	۹۴/۵ a	۱۲۲۹ a	۳/۱ abc
G۷	۹۶/۳۸ c	۴/۹ c	۹۰/۶ bcd	۴۷۷/۱ e	۳/۱ abc
G۸	۱۱/۳ abc	۵/۷ bc	۹۲/۹ ab	۸۶۹/۱ b	۳/۱ abc

- میانگین‌هایی هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند. براساس آزمون دانکن درسطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

نصیری و همکاران (۱۳۹۱) نیز در تحقیق‌شان به اختلاف تیمارها از نظر وزن هزار دانه اشاره نمودند. مقایسه میانگین اثر متقابل مکان در تیمار برای عملکرد دانه نشان داد که در منطقه حسین‌آباد بهشهر تیمار چند شاخه ناز در کلاس a قرار گرفت (جدول ۳). تیمارهای G۱، G۲، G۴ و رقم شاهد یکتا با میانگین‌های ۸۶۱/۵، ۷۵۰ و ۶۶۲/۵ کیلوگرم در هکتار به‌ترتیب درکلاسbc، bcd وbcde قرارگرفته و تفاوت آماری معنی‌داری با یکدیگر نشان ندادند. ضمن این‌که با رقم شاهد یکتا در یک کلاس قرار گرفتند. در منطقه زاغمرز بهشهر به غیر از تیمارG۴ با عملکرد ۴۵۸/۴ کیلوگرم در هکتار،

دیگر تیمارها در کلاس b قرار گرفته و تفاوت آماری معنی‌داری با یکدیگر و ارقام شاهد نشان ندادند. از نظر طول دوره رویش در منطقه حسین‌آباد بهشهر تیمار G۳ بیشترین طول دوره رویش (۸۸ روز) را داشته و با شاهد یکتا در یک کلاس قرار گرفت. در این منطقه ژنوتیپ‌های G۲، G۳ و G۵ به‌ترتیب با ۹۵ و ۹۷ و ۹۵/۷۵ روز در کلاس a قرار گرفته و تفاوت آماری معنی‌داری با یکدیگر و رقم‌های شاهد نشان ندادند. تیمارهای مورد بررسی از نظر طول دوره گل‌دهی تفاوت معنی‌داری با رقم‌های شاهد نداشتند به‌طوری‌که همه آنها در کلاس a قرار گرفتند (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل مکان × ژنوتیپ‌های مورد بررسی.

اثر متقابل مکان در ژنوتیپ	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	قطر ساقه (میلی‌متر)	طول دوره رویش (روز)	طول دوره گلدهی (روز)
G۱ × مکان اول	۹۲۳/۶ b	۷/۴۶ a	۸۲ g	۳۴ abc
G۲ × مکان اول	۸۳۱/۳ bcd	۵/۱۱ cd	۸۴ fg	۳۴ ab
G۳ × مکان اول	۳۸۰/۶ ef	۵/۹۶ abcd	۸۸ def	۳۴ abc
G۴× مکان اول	۸۳۹/۶ bcd	۶/۸ abc	۸۸/۷۵ ef	۳۴ ab
G۵× مکان اول	۴۹۷/۲ cdef	۶/۵ abc	۸۱/۲۵ g	۳۲ c
G۶ × مکان اول	۱۵۲۷ a	۵/۵ bcd	۹۱/۵۲ cd	۳۴ ab
G۷ × مکان اول	۲۵۰/۷ f	۴/۵ d	۸۳/۲۵ fg	۳۳ bc
G۸ × مکان اول	۸۷۲/۲ bc	۶/۱ abcd	۸۹/۷۵ de	۳۶ a
G۱ × مکان دوم	۷۹۹/۳ bcd	۶/۴ abc	۹۲ bcd	۳۴ abc
G۲ × مکان دوم	۶۶۸/۷ bcde	۶/۸ abc	۹۵ abc	۳۵ ab
G۳× مکان دوم	۸۴۳/۱ bcd	۶/۹ ab	۹۷ a	۳۴ ab
G۴ × مکان دوم	۴۵۸/۴ def	۵/۳ bcd	۹۲ bcd	۳۴ ab
G۵ × مکان دوم	۶۳۶/۸ bcde	۵/۶ bcd	۹۵/۷۵ ab	۳۵ ab
G۶ × مکان دوم	۹۳۱/۳ b	۶/۱ abcd	۹۷/۷۵ a	۳۵ ab
G۷ × مکان دوم	۷۰۳/۵ bcde	۵/۳ bcd	۹۷ a	۳۵ ab
G۸ × مکان دوم	۸۶۶ bcd	۵/۳ bcd	۹۶ ab	۳۴ ab

مکان اول: منطقه حسین‌آباد - مکان دوم: منطقه زاغمرز.

- میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند، بر پایه آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

یافته‌های یک پژوهش انجام شده در کشور نشان دادکه بین توده‌های مختلف کنجد درکشت مخلوط و خالص از نظر عملکرد دانه تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد احتمال وجود داشت. به‌طوری‌که در تیمار کشت خالص، تفاوت بیشترین و کمترین عملکرد دانه که به ترتیب مربوط به توده‌های سبزوار وکلات بود، حدود ۱۹ درصد گزارش شده است. همچنین بررسی تیمارهای مختلف کشت خالص و مخلوط رقم‌های کنجد از نظر وزن هزار دانه تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد نشان داد.

بیشترین مقدار برای این صفت در کشت خالص توده سبزوار و همچنین مخلوط این توده با توده کاشمر به دست آمد. کمترین مقدار این صفت نیز در تیمار کشت خالص رقم کلات به‌دست آمد که با توده سبزوار حدود ۱۰ درصد اختلاف داشت (زرقانی و همکاران، ۱۳۹۲). در سال ۱۳۷۱ آزمایش مقایسه عملکرد رقم‌ها و لاین‌های پر محصول کنجد مناطق گرمسیری ایران در استان خوزستان انجام و در آن ۱۶ رقم و لاین پر محصول منتخب، در سال ۱۳۷۲ در قالب یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی بررسی گردید که سه لاین دز ۵، دز ۱۲ و دز ۱۰ به ترتیب با عملکرد ۰/۷۲۵، ۱/۱ و ۱/۵۱۷ تن در هکتار دارای بیشترین عملکرد بودند (منصوری، ۱۳۷۴). در آزمایش بررسی و مقایسه عملکرد لاین‌های انتخابی کنجد در جیرفت از ۲۵ لاین مورد بررسی تعداد هفت لاین از نظر عملکرد دانه و سایر صفات برتر از رقم شاهد داراب ۱۴ بودندکه برای ادامه بررسی انتخاب گردیدند (احمدی،۱۳۶۹). منصوری (۱۳۷۴) با اجرای یک طرح لاتیس ساده دو تکراری ۲۵ لاین انتخابی حاصل از توده‌های دورگ نسل‌های در حال تفکیک را بررسی و لاین دورگ شماره ۹ حاصل از دورگ‌گیری اولیه بین یک رقم زودرس *FAO31* با عملکرد ۱۹۹۵ کیلوگرم در هکتار را به عنوان ژنوتیپ برتر معرفی کرد.

توصیه ترویجی

با توجه به یافته‌های این آزمایش، ژنوتیپG1 (ورامین ۲۸۲۲ × کرج -۱)× (ناز تک شاخه× زودرس فلسطینی) به‌عنوان لاین برتر در رتبه بعد از رقم چند شاخه ناز برای کاشت در منطقه مازندران پیشنهاد می‌شود.

منابع

۱- احمدی، م.ر. ۱۳۶۹. ویژگی‌های ژنتیکی و روش‌های اصلاح سویا، بادام‌زمینی و کنجد. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. ۲۵ صفحه.

۲- زرقانی، ه.، محمدیان، م.، رضوانی‌مقدم، پ. و یانق، ع. ۱۳۹۲. ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد درمخلوط‌هایی از سه توده (سبزوار، کلات و کاشمر) کنجد (*Sesamum indicum* L.). نشریه پژوهش‌های زراعی ایران. ۱۱(۲): ۲۷۴-۲۶۸.

۳- شریعتی، ش. و قاضی شهنی‌زاده، پ. ۱۳۷۹. کلزا. اداره کل آمار و اطلاعات در امور کشاورزی. نشریه شماره ۷۹/۱۶. صفحه ۲۲-۱۱.

۴- منصوری، س. ۱۳۷۴. بررسی ترکیب‌پذیری و هتروزیس در کنجد با استفاده از متد دی‌الل کراس. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد. دانشگاه تربیت مدرس.

۵- منصوری، س. ۱۳۷۷. ایجاد تنوع ژنتیکی از طریق دورگ‌گیری ارقام کنجد. گزارش نهایی، ۷۷/۱۵۱ مورخ ۷۷/۵/۳، مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی.

۶- منصوری، س. ۱۳۸۱. گزینش در توده‌های دورگ کنجد بر اساس آزمون زودرس نتاج، گزارش نهایی شماره ۸۱/۶۹۲، مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی.

۷- محمدیان، م.، رضوانی‌مقدم، پ.، زرقانی، ه. و یانق، ع. ۱۳۹۲. بررسی شاخص‌های مورفولوژیک و فیزیولوژیکی کشت مخلوط سه توده کنجد. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران. ۱۱(۳): ۴۲۹-۴۲۱.

۸- نصیری، ف. و سعیدی، ق.ا. ۱۳۹۱. ارزیابی تنوع ژنتیکی در لاین‌های اصلاحی حاصل از توده‌های بومی کنجد. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران. ۱۴(۴): ۶۶۶-۶۵۹.

9.Anonymous. 1987. Hanseomggae: New early maturity Sesame variety, Sesame and safflower Newsletter. 3: 22-24.

10.Fehr, W.R. 1996. Principales of cultivar development. 1: 536 pp.

11.Jongtae, K., Sugtong, Y., Myungkyu, O., Younsup, O., Youngkeun, Kihun, P., Sooyeon, C. and Ghulhwan, K. 1997. Disease tolerance, good quality and high yielding new sesame variety Hwangbackkae. In: plant Breed. 68(7): 1032 pp.

12.Mishra, A.K. and Yadav, L.N. 1997. Variability, heritability and genetic advance for different populations in sesame. And safflower newsletter. 12:80-83.

13.Ray Langham, D. 2007. Phenology of sesame.In: J. Janick and A. Whipkey (Eds.), Issue in new crops and newuses, ASHS Press, Alexandria, VA, USA. 144-182 pp.

14.Roebbelen. G. and Downey, A.Ashri. 1989. Oil crops of the world, Mc, Grow-Hill.

15.Sakila, M., Ibrahim, S.M., Kalamani, A. and Backiyarani, S. 2000. Evaluation of sesame hybrids through line x tester analyses.Sesame and safflower Newsletter. 15: 1-5.

16.Teisakukobayashi, A. 1986. Early maturing, short internode varieties of sesame. "Sesame and Safflower Newsletter". 2: 22-23.

17.Yermanos, D.M. 1980. Sesame. 549-563 In: Fehr, W.R. and Hadley, H.H. (eds.) Hybridization of crop plants. American Society of Agronomy and Crop Science, USA.