

بررسی ارزش زراعی لاینهای سنتتیک کلزا^۱ (*Brassica napus* L.) و نسلهای اولیه حاصل از ترکیب آنها با ارقام اصلاح شده

محمد رضا احمدی

عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر - بخش تحقیقات دانه‌های روغنی - کرج

تاریخ وصول بیست و نهم بهمن ماه ۱۳۷۰

چکیده

صفات رویشی و زایشی لاینهای سنتتیک کلزا و هیبریدهای F_1 این لاینها با دو رقم اصلاح شده دو صفر^۲ در سال ۱۳۶۷ در دو منطقه "هوهن لیت" و "نیوله آلمان" در کرت‌های کوچک مورد ارزیابی قرار گرفتند. هیبریدهای F_1 حاصل از ترکیب لاینهای سنتتیک با دو رقم اصلاح شده گرچه همزمان با لاینهای سنتتیک گل دادند ولی از آنها زودرس‌تر بودند. هتروزیس بالایی برای صفات رویشی نظیر رشد بعد از زمستان، سطح برگ و ارتفاع بوته تعیین گردید. هیبریدهای F_1 همچنین از لحاظ عملکرد دانه نیز بر لاینهای سنتتیک برتری داشتند.

عملکرد دانه لاینهای سنتتیک با استفاده از یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه منطقه مورد بررسی قرار گرفت. عملکرد دانه لاین سنتتیک "H128" که پر محصولترین آنها بشمار می‌آید از حد ۰.۸۷٪ میانگین عملکرد رقم‌های اصلاح شده فراتر رفت. بالاترین ضریب همبستگی را صفتهای مقاومت به سرما و رشد پس از زمستان دارا بودند. عملکرد دانسه توده‌های F_2 نیز در دو طرح بلوک‌های کامل تصادفی جداگانه در دو منطقه مورد بررسی قرار گرفت. میانگین عملکرد توده‌های F_2 عمدتاً به خاطر مقاومت کم آنها به سرما کمتر از میانگین عملکرد ارقام اصلاح شده بود. معذالك عملکرد توده F_2 حاصل از ترکیب یک لاین سنتتیک پر محصول (R_1) با رقم اصلاح شده به ۰.۹۷٪ عملکرد رقم اصلاح شده بالغ گردید. در صورت سلکسیون تک بوته‌های پر محصول و بارور در داخل لاینهای سنتتیک می‌توان والد‌های امیدبخشی برای ترکیب با ارقام اصلاح شده تهیه نمود.

مقدمه

احتمالاً " از تلاقی یک بوته کلم (مدیترانه‌ای) با یک

شلغم روغنی با مبداء جنوب خاوری آسیا پدید آمده و از

طرف دیگر طی مدت دهها سال فقط یک رقم کلزا بنام

لمبکه^۳ در مزارع کشورهای تولید کننده کلزا نظیر

ممالک اروپای کشت می‌گردید (۱۱ و ۴) به علاوه اصلاح

کیفیت روغن کلزا در جهت کاهش میزان اسید چرب

انجام هرگونه عملیات اصلاحی برای بهبود

صفات کیفی و کمی مستلزم وجود تنوع ژنتیکی کافی در

توده‌ها و مواد ژنتیکی مبداء می‌باشد. ولی این تنوع

در مواد ژنتیکی موجود کلزا در جهان به دلایل مختلف

چندان گسترده نیست (۵ و ۲) از طرفی کلزا در دوران گذشته

۱- کلزا کلمه فرانسوی است که معادل نام لاتین *Brassica napus* L. می‌باشد.

۲- اصطلاح کلزای دو صفر در مورد رقم‌های بکار می‌رود که میزان اسید چرب اروسیک در روغن آنها کمتر از ۰.۵٪ و میزان گلوکوزینولات کنگاله آنها کمتر از ۲۰ میکرومول در گرم ماده خشک باشد.

اروسیک فقط باتلاقی ارقام اصلاح شده با رقم آلمانی "لیهو"^۱ و اصلاح کیفیت کنجاله کلزا در جهت کاهش مقصدار گلوکوزینولاتها تنها از طریق دورگدگیری رقمهای اصلاح شده با رقم بهار لهستانی "برونوفسکی"^۲ صورت گرفته است (۸). لیکن طبیعت آمفی دیپلوئیدی کلزا امکان می‌دهد که با سنتز فرمهای جدید بوسیله انجام تلاقیهای بیمن گونه‌ای انواع کلم باشلغم (روغنی) بتوان از تنوع ژنتیکی موجود در گونه‌های دیپلوئید استفاده بعمل آورد (۲ و ۲). استفاده از مواد ژنتیکی مبدا، که سازگارشان با شرایط محیطی مورد نظر ثابت نشده باشد، صحیح بنظر نمی‌رسد. لیکن با انجام تلاقیهای برگشتی با ارقام اصلاح شده، می‌توان سهم ژنوم کلزاهای سنتتیک را تا حد دلخواه کاهش داد. برخی از محققان کلزاهای سنتتیک را مواد خام نامیده و آنها را قابل مقایسه با توده‌های بومی می‌دانند (۵ و ۷). این امر در درجه نخست شامل عملکرد دانسه است که در فرمهای سنتتیک در مقایسه با ارقام اصلاح شده در سطح پائین تری قرار دارد. ولی فرمهای سنتتیک را باید برخلاف توده‌های بومی مواد جدیدی تلقی کرد که به حیث بسیاری از صفات اگر نومیکی و مقاومت به بیماریها تنوع ژنتیکی گسترده دارند. با تلاقی برگشتی مکرر ارقام اصلاح شده با فرمهای سنتتیک می‌توان از این تنوع ژنتیکی برای اصلاح در زمینه مقاومت به بیماریها استفاده کرد. از سوی دیگر می‌توان از ترکیب فرمهای سنتتیک پر محصول و پر روغن با رقمهای اصلاح شده و اجرای سلکسیون در جهت ایجاد لاینهای مقاوم به تنشهای محیطی از جمله سرما و لاینهای پر روغن تلاش نمود. کلزاهای علوفه‌ای سنتتیک با دورگدگیری بین کلمهای نتر اپلوئید از زیرگونه اسفاللا^۳ و انواع شلغم و کلم چینی ایجاد شده‌اند. در سالهای اخیر تعدادی از محققان برای تولید ارقام هیبرید کلزاهای بر

نر عقیمی سیتوپلاسمی (۱۰) و خودناسازگاری کوشیده‌اند (۴).
 بعضی از محققان (۶) گزارش کرده‌اند که نتایج F_۱ حاصل از تلاقی لاینهای دارای خاستگاه جغرافیائی متفاوت در مقایسه با تلاقی لاینهای دارای مبدا، مشترک هتروزیس بیشتری نشان می‌دهند. شرط ایجاد ارقام هیبرید علاوه بر کشف سیستمهای نر عقیمی سیتوپلاسمی مناسب، بروز هتروزیس کافی در نتایج حاصل از تلاقی لاینها و رقمهای کلزاست (۶ و ۹).

مواد و روشها

تعداد ۷۹ لاین کلزای سنتتیک که در سالهای اخیر از تلاقی زیرگونه‌های مختلف کلم^۴ با زیرگونه‌های شلغم (روغنی) و کلم چینی و دوبرابر کردن کروموزومهای آنها بدست آمده‌اند. در بهار سال ۱۳۶۶ در گلخانه با دورقم کلزای اصلاح شده فاقد اسیداروسیک و گلوکوزینولات به نامهای سرز^۵ و لیرادونا^۶ تلاقی مصنوعی داده شدند. در این تلاقیها از کلزاهای سنتتیک همواره به عنوان والد مادر استفاده گردید. برای انجام تلاقی مصنوعی، غنچه‌های کلزاهای سنتتیک قبل از شکفتن، سترون گردیده و با گرده رقمهای اصلاح شده بارور شدند. در نتیجه این تلاقیها ۴۹ ترکیب F_۱ با هریک از رقمهای اصلاح شده بدست آمد. از آنجا که اغلب لاینهای سنتتیک به شدت خودناسازگار بودند برای رفع این مشکل و تهیه بذركافی لاینها، مادگی غنچه‌های هر بوته با گرده گل‌های همان بوته گردانده‌اشانی مصنوعی گردید.

برای کسب اطلاعات اولیه در مورد میزان هتروزیس برای صفات مختلف کلزا، نسل F_۱ حاصل از تلاقی کلزاهای

آزمایشات منطقه‌ای مورد مقایسه و بررسی قرار گرفت که بحث درباره نتایج آن موضوع مقاله حاضر می‌باشد. در سال ۱۳۶۷، ۶۲ لاین کلزای سنتتیک که در آزمایش سال قبل عالیترین عملکردها را تولید کردند در سه منطقه: گوتینگن^۱، هوهن لیت^۲، و تیوله^۳ مجدداً در قالب یک طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار کشت و مطالعه شدند. در سال ۱۳۶۷ همچنین ۴۹ توده F₂ حاصل از تلاقی "رقم سرز × لاینهای سنتتیک" در دو منطقه گوتینگن و هوهن لیت و ۴۹ توده F₂ حاصل از تلاقی "رقم لیرادونا × لاینهای سنتتیک" در دو منطقه گوتینگن و تیوله در قالب یک طرح بلوکهای کامل تصادفی سه تکراری از لحاظ عملکرد و سایر صفات زراعی با دو رقم اصلاح شده دو صفر بنامهای "سرز" و "لیرادونا" مورد مقایسه قرار گرفتند، مساحت برداشت هر تیمار در کلیه این آزمایشات برابر با ۱۲ متر مربع بود.

برای محاسبه حداقل اختلاف معنی دار جهت مقایسه میانگین هر تیمار با میانگین شاهد ها از فرمول زیر استفاده شد:

$$LSD = t \times \sqrt{\left(\frac{1}{V-r} + \frac{1}{r}\right) MS_e}$$

V = تعداد تیمارهایی که میانگین آنها با میانگین شاهد مقایسه شده است.
r = تعداد تکرارها

یادداشت برداری از صفات در اغلب موارد از طریق دادن نمره‌های ۱ تا ۹ به میزان و شدت بروز یک صفت معین و به ترتیبی صورت گرفت که بالاترین نمره به حداعلائی بروز یک صفت (مثلاً بیشترین رشد) داده شد.

شروع گل تیمارها با تعیین تعداد روزها از ۱۱ دیماه (اول ژانویه) تا شکفتن ۵۰ درصد گلها و تعیین

سنتتیک با ارقام اصلاح شده همراه با والدین خود در کرت‌های کوچک کشت و بررسی گردیدند.

بذور حاصل از خویش آمیزی لاینهای سنتتیک و بذور F₁ پس از برداشت در تابستان همان سال در گلدانهای مولتی پات کشت گردیده و تا مرحله ۸ برگگی در گلخانه پرورش یافتند. در پائیز با استفاده از یک طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار برای لاینهای سنتتیک و دورگهای F₁ از هر لاین ترکیب، تعداد ۲×۱۰ بوته در دو کرت کوچک نشاء گردیدند. هر کرت شامل دو خطبه طول ۲/۵ متر بود که در آن فاصله خطوط و فاصله بوته‌ها در روی خطوط ۵۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. میزان هتروزیس برای

صفات مختلف در نسل F₁ طبق فرمول:

$$H\% = \frac{F_1 - P}{\bar{P}} \cdot 100$$

محاسبه شد. تخمین کورلاسیونهای ساده بین صفات مختلف بر اساس فرمول:

$$r_{x \cdot y} = \frac{SP_{xy}}{SQ_x \cdot SQ_y}$$

محاسبه و تعیین معنی دار بودن ضرایب همبستگی بر مبنای آزمون F انجام گرفته است. در هر سه آزمایش کلیه یادداشتها بر اساس تک بوته‌های هر کرت انجام گرفت.

بررسی میزان عملکرد دانه لاینهای سنتتیک نیز با کشت آنها در سه منطقه صورت گرفت.

برای سلکسیون لاینهای دارای اسید اروسیک و گلوکوزینولات کم توده‌های F₂ حاصل از تلاقیها در مزارع جداگانه کشت و بررسی گردیدند که نتایج آن در گزارشات جداگانه منتشر گردیده است.

پتانسیل عملکرد دانه توده‌های F₂ نیز با عملکرد لاینهای سنتتیک و عملکرد رقمهای اصلاح شده در

میزان روغن نمونه‌ها با استفاده از دستگاه N.M.R انجام گردید.

نتایج

مقایسه صفات مختلف ترکیبهای F_1 بالاینه‌های سنتتیک و رقمهای شاهد:

گرچه مقاومت به سرمای ترکیبهای F_1 بهتر از لاینهای سنتتیک بود، ولی در مقایسه با رقمهای شاهد، در سطح پائینتری قرار داشت. F_1 ها از لحاظ شروع گل‌تفاوت محسوسی با لاینهای سنتتیک نداشتند (جدول ۱). معدالک ریزش برگد پس از کپسول بندی در آنها زودتر از لاینهای سنتتیک انجام می‌گرفت و از این حیث بیشتر به ارقام اصلاح شده شباهت داشتند، به همین علت F_1 ها قدری زودتر از والد‌های مادری سنتتیک

بودند. صفات رویشی ترکیبهای F_1 ماندر شدی‌س از زمستان، بزرگی برگها و ارتفاع بوته و والد‌های مادری و دو رقم اصلاح شده (والدهای پدری) برتری داشتند که موید اثرات شدیدتر و زیس برای صفات است. عملکرد دانه هیبریدهای حاصل از ترکیب لاینهای سنتتیک با رقمهای اصلاح شده "سرز" و "لیرادونا" نسبت به میانگین شاهد‌ها بترتیب ۱۷ درصد افزایش و ۴ درصد کاهش نشان می‌دهد. علت کاهش عملکرد دانه هیبریدهای حاصل از ترکیب با رقم "لیرادونا" عمدتاً مربوط به حساسیت آنها به سرما می‌باشد. عملکرد هیبریدهای F_1 نیز در مقایسه با عملکرد لاینهای سنتتیک تا ۲۳ درصد افزایش نشان می‌دهد (جدول ۱)، که این امر را باید علاوه بر اثر هر دو نتیجه ورود آللهای بهتر رقمهای اصلاح شده به هیبریدها دانست. هیبریدها در صفات تشکیل دهنده اجزاء عملکرد دنظیر طول کپسول و تعداد

جدول ۱: مقایسه میانگین صفات مختلف کلزاهای سنتتیک و دورگهای F_1 با میانگین مطلق شاهد‌ها (قدر مطلق میانگین شاهد‌ها = ۱۰۰)

صفات	کلزاهای سنتتیک	ترکیبهای F_1 (با سرز)	ترکیبهای F_1 (بالیرادونا)	میانگین شاهد‌ها (مطلق)
مقاومت به سرما	۸۵/۵	۹۷/۵	۹۱/۲	۷/۶
رشد پس از زمستان	۱۰۰/۰	۱۳۴/۶	۱۱۷/۶	۵/۷
رنگ برگ	۹۴/۱	۱۰۴/۰	۱۰۶/۱	۵/۱
سطح برگ	۱۰۹/۱	۱۱۹/۰	۱۱۴/۵	۵/۵
شروع گل	۱۰۰/۳	۱۰۰/۲	۹۹/۹	۱۳۱/۰
ارتفاع (سانتیمتر)	۱۰۴/۷	۱۰۹/۰	۱۰۹/۵	۱۴۸/۰
ریزش برگ	۹۰/۲	۹۴/۱	۹۵/۸	۵/۱
طول کپسول (سانتیمتر)	۷۴/۷	۹۸/۳	۹۳/۲	۵/۹
تعداد دانه در کپسول	۸۴/۷	۹۳/۰	۸۶/۴	۵/۹
تعداد کپسول در بوته	۹۴/۱	۹۸/۲	۹۶/۱	۵/۴
وزن هزار دانه (گرم)	۱۰۴/۳	۱۰۶/۸	۱۰۶/۶	۴/۷
عملکرد (گرم)	۸۰/۹	۱۰۴/۱	۸۳/۲	۹۱/۵
درصد روغن	۹۰/۲	۹۷/۶	۹۶/۹	۴۵/۷

عملکرد لاینهای سنتتیک و توده‌های F₂ :

به خاطر سرمازدگی شدید تعدادی از لاینهای سنتتیک در منطقه "هوهن لیت" عملکرد دانه در این آزمایش از محاسبات حذف شد. لاینهای مورد مطالعه در منطقه گوتینگن بر اثر پوشش برفی بهتر، کمتر از سرما آسیب دیده، مقاومت به خوابیدگی و عملکرد دانه بهتری داشتند. میانگین عملکرد دانه لاینهای سنتتیک در دو منطقه گوتینگن و تیوله برابر با ۲۴۲۰ کیلوگرم در هکتار بوده و نسبت به میانگین شاهد ها حدود ۴۳ درصد کاهش نشان می‌داد (جدول ۲). نتایج تجزیه واریانس اثر کاملاً "معنی دار" منطقه را به ثبوت می‌رساند. ولی باید توجه داشت که برای فاکتور منطقه فقط دو درجه آزادی در اختیار بوده است. همچنین برای

کپسول در بوته نیز نسبت به لاینهای سنتتیک برتر بوده، ولی به سطح رقمهای شاهد نمی‌رسیدند. میزان هتروزیس برای تعدادی از صفات بر مبنای مقایسه F₁ ها با میانگین والدین محاسبه گردید (جدول ۲). طبق نتایج حاصله میزان هتروزیس برای صفت رشد پس از زمستان، بزرگی برگها، ارتفاع بوته و عملکرد دانه بیشتر از سایر صفات بوده است.

همانگونه که در جدول ۲ مشهود است میزان هتروزیس در ترکیب لاینهای سنتتیک با رقم سرز برای عموم صفات مورد بررسی بجز درصد روغن، بیشتر از ترکیب با رقم لیرادونا بوده است که علت آن را می‌توان در ترکیب پذیری عمومی بهتر و نیز در هموزیگوت بودن رقم سرز برای ژنهای کنترل کننده صفات مختلف دانست.

جدول ۲ - میانگین عملکرد والدین - و ترکیبهای F₁ و میزان هتروزیس در نسل F₁

نسل	ترکیبها	رشد پس از زمستان (۹-۱)	سطح برگها (۹-۱)	ارتفاع بوته (سانتیمتر) (۷-۱۵۰)	وزن هزار عملکرد دانه (گرم) (۴-۸۹)	عملکرد روغن (درصد) (۵-۴۳)
P̄	سرز+ لاینهای سنتتیک	۵/۵	۶/۰	۱۵۰/۷	۴/۷	۴۳/۵
	لیرادونا+ لاینهای سنتتیک	۵/۴	۵/۶	۱۵۱/۱	۴/۸	۴۲/۸
F ₁	سرز× لاینهای سنتتیک	۷/۰	۶/۸	۱۶۵/۹	۴/۸	۴۴/۱
	لیرادونا× لاینهای سنتتیک	۶/۰	۶/۲	۱۵۶/۰	۴/۷	۴۳/۵
هتروزیس	سرز× لاینهای سنتتیک	۲۸/۴	۱۳/۵	۱۰/۰	۲/۰	۷/۵
	لیرادونا× لاینهای سنتتیک	۱۱/۲	۱۲/۰	۳/۲	-۲/۰	۰/۴

$$\frac{F_1 - \bar{P}}{\bar{P}} \times 100$$

جدول ۳ - مقایسه میانگین صفات مختلف لاینهای سنتتیک کلزا و توده‌های F_2 بامیانگین شاهدها ($\bar{x}=100$)

روغن (درصد)	وزن هزاردانه (گرم)	عملکرد (کیلوگرم/هکتار)	مقاومت به		مقاومت از		نوع آزمایش
			خشکساز	سرما	رشد قه‌ل از	زمستان	
			(۱-۹)	(۱-۹)	(۱-۹)	(۱-۹)	
۹۱/۵	۹۵/۷	۶۲/۴	۸۴/۸	۷۲/۶	۸۹/۵	۸۹/۳	گوتینگن
۹۲/۰	۹۲/۲	-	۸۳/۱	۸۰/۷	۶۰/۳	۱۰۱/۲	هوهن لیت
۹۳/۸	۹۶/۱	۵۰/۸	۶۶/۲	۶۸/۰	۷۲/۱	۹۲/۷	تیوله
۹۲/۵	۹۴/۷	۵۶/۶	۷۸/۰	۷۴/۰	۷۴/۰	۹۴/۰	میانگین مناطق
۴۶/۰	۴/۹	۴۲۸۰	۷/۰	۶/۹	۶/۸	۶/۷	میانگین شاهدها (مطلق)
۹۶/۲	۸۱/۸	۸۱/۸	۹۷/۰	۸۱/۰	۹۴/۶	۹۱/۰	گوتینگن
۹۶/۰	۱۰۲/۱	۶۳/۰	۹۲/۷	۸۳/۰	۸۰/۰	۹۶/۶	هوهن لیت
۹۶/۱	۹۸/۰	۷۲/۴	۹۴/۸	۸۱/۵	۸۷/۳	۹۳/۸	میانگین مناطق
۴۳/۹	۴/۴	۳۸۵۰	۶/۲	۷/۲	۶/۸	۷/۱	میانگین شاهدها (مطلق)
۹۳/۷	۹۶/۷	۷۱/۸	۹۷/۷	۸۶/۱	۹۰/۶	۱۰۰/۰	گوتینگن
۹۳/۷	۸۳/۰	۶۶/۸	۵۸/۵	۸۰/۰	۸۰/۰	۱۰۰/۰	تیوله
۹۳/۷	۷۹/۸	۶۹/۳	۷۸/۱	۸۳/۰	۸۵/۳	۱۰۰/۰	میانگین مناطق
۴۵/۳	۵/۰	۳۹۲۰	۶/۶	۶/۳	۶/۸	۷/۰	میانگین شاهدها (مطلق)

لاینهای سنتتیک

ترکیب "سرز لاینهای سنتتیک"

ترکیب

"لیرادونا X لاینهای سنتتیک"

بحث

در آزمایشاتی که پیشتر توسط نگارنده، در کرت‌های کوچک تکرار دار و بر مبنای ارزیابی تک بوته‌ها انجام گرفت، ثابت گردید که بعضی از لاینهای سنتتیک مورد بحث چنانچه با سرمای سخت مواجه نشوند، عملکرد قابل ملاحظه‌ای تولید می‌کنند (۲). ولی بررسی هم‌مین لاینها در کرت‌های بزرگ که در چند منطقه اجرا شد، حساسیت اغلب آنها به سرما را ثابت نمود. این حساسیت در مورد برخی از لاینها به حدی بود که بر اثر آن میزان رشد پس از زمستان و عملکرد دانه نیز کاهش می‌یافت (جدول ۳ و ۵).

تعدادی از والدین دیپلوئیدی که در سنتتیک کلزاهای سنتتیک آلفی دیپلوئیدیکار رفته‌اند، حساس به سرما بوده‌و این صفت از آنها به کلزاهای سنتتیک انتقال یافته است (۲).

در این آزمایش میانگین عملکرد دانه لاینهای سنتتیک در منطقه کوتینگن که بالاترین نتایج را بدست داده بود از ۶۲/۴ درصد میانگین عملکرد دانه رقمهای شاهد تجاوز نکرد. عملکرد دانه پرمحصول‌ترین لاین سنتتیک یعنی لاین H128 فقط به ۸۷ درصد میانگین عملکرد شاهد‌ها بالغ گردید. این لاین در عین حال پرروغن‌ترین و مقاوم‌ترین لاین در برابر خوابیدگی نیز بود (جدول ۳).

میزان هتروزیس مشاهده شده در صفات رویشی نظیر ارتفاع بوته چشمگیر و منطبق با نتایجی است که سایر محققان در این زمینه گزارش کرده‌اند (۹). از حیث عملکرد دانه، نتایج حاصل از ترکیب لاینهای سنتتیک با دور رقم سرز و لیرادونا هتروزیس متوسطی ظاهر کردند. تفاوت

کلیه صفات اختلاف معنی دار در سطح یک درصد برای اثر ژنوتیپها و اثر متقابل منطقه \times ژنوتیپ بدست آمد (جدول ۴).

در مقایسه توده‌های F_2 حاصل از ترکیب " سرز \times لاینهای سنتتیک " و " لیرادونا \times لاینهای سنتتیک " نیز اثر منطقه و اثر ژنوتیپها معنی دار بوده است. به استثنای صفت رشد قبل از زمستان، اثر متقابل معنی دار منطقه \times ژنوتیپ برای کلیه صفات مشاهده گردید (جدول ۴).

توده‌های F_2 حاصل از تلاقی با هر دو رقم اصلاح شده از حیث کلیه صفات به ویژه از لحاظ عملکرد دانه، رشد پس از زمستان و مقاومت به سرما در حد پائین تری از میانگین دو شاهد قرار داشتند.

میانگین عملکرد دانه توده‌های F_2 به ۶۹ تا ۷۹ درصد میانگین عملکرد دانه رقمهای شاهد (کیلوگرم $\bar{x} = 3885$) بالغ گردید که نسبت به عملکرد دانه لاینهای سنتتیک افزایش چشمگیر نشان می‌داد.

در جدول ۵ صفات مهم زراعی بهترین توده‌های F_2 در مقایسه با میانگین شاهد‌ها ارائه گردیده است. گرچه کلیه این توده‌ها از حیث عملکرد دانه در سطح پائینتری از شاهد‌ها قرار دارند، ولی برخی از آنها از حیث صفاتی نظیر درصد روغن، وزن هزار دانه و مقاومت به سرما برتر از رقمهای اصلاح شده می‌باشند. بالاترین ضریب همبستگی بین صفت مقاومت به سرما و صفت رشد پس از زمستان ($r = 0.82$) تعیین گردید. عملکرد دانه نیز بالاترین همبستگی را با صفت رشد پس از زمستان ($r = 0.76$) و صفت مقاومت به سرما ($r = 0.69$) دارا بود (جدول ۶).

جدول ۴ - تجزیه واریانس برای صفات مختلف لاینهای سنتتیک و توده‌های F₂ کلزا

میزان روغن	وزن هزار دانه	عملکرد	مقاومت به		رشدپس از		مقاومت به		درجه آزادی	منبع تغییرات	نوع آزمایش
			خوابیدگی	دانه	سرمای	سرمای	زستان	سرمای			
۵۱۵/۹**	۸/۷**	۱۵۶۰۶/۰**	۱۰۲/۳**	۴۱/۸**	۲۱۶/۰**	۷۸/۲**	۲	منطقه			
۱۵/۹**	۱/۵**	۲۸۳/۰**	۴/۰**	۱۱/۸**	۱۱/۴**	۴/۵**	۶۳	ژنوتیپ			لاینهای سنتتیک
۲/۰**	۰/۲**	۶۲/۴**	۲/۷**	۱/۳**	۱/۸**	۰/۸**	۱۲۶	ژنوتیپ × منطقه			
۱/۱	۰/۱	۱۴/۱	۰/۷	۰/۴	۰/۵	۰/۳	۳۷۸	اشتباه			
۴۶۴/۶**	۲۷/۵**	۹۲۳۸/۰**	۴۱/۱**	۳/۹*	۲۱۱/۳**	۴۵/۰**	۱	منطقه			
۱۰/۶**	۰/۸**	۱۵۲/۷**	۱/۲**	۲/۷**	۲/۵**	۰/۵**	۴۸	ژنوتیپ			ترکیب "سرز × لاینهای سنتتیک"
۱/۳*	۰/۱**	۲۱/۹**	۰/۸**	۰/۸**	۱/۰**	۰/۳	۴۸	ژنوتیپ × منطقه			
۰/۸	۰/۱	۸/۴	۰/۳	۰/۴	۰/۴	۰/۲	۱۹۲	اشتباه			
۱۰۳/۰**	۰/۸**	۱۰۳۱۲/۴**	۱۷۶/۵**	۳۷/۷**	۱۹۸/۰**	۸/۲**	۱	منطقه			
۵/۵**	۰/۶**	۱۲۲/۰**	۱/۸**	۴/۷**	۴/۰**	۰/۸**	۴۸	ژنوتیپ			ترکیب "الیرادونا × لاینهای سنتتیک"
۱/۱**	۰/۲**	۲۹/۱**	۱/۵**	۰/۷**	۱/۱**	۰/۳	۴۸	ژنوتیپ × منطقه			
۰/۶	۰/۱	۱۰/۸	۰/۶	۰/۷	۰/۴	۰/۲	۱۹۲	اشتباه			

* و **: بترتیب در سطح ۵ و ۱ درصد معنی دار هستند.

جدول ۵- عملکرد نسبی بهترین توده های F₂ در مقایسه با میانگین شاهدها ($\bar{X} = 100$)

میزان روغن (%)	معمکرد دانه (kg/h)	مقاومت به وزن هزار		میزان روغن (%)	عملکرد دانه (kg/h)	وزن هزار دانه (گرم)	مقاومت به سرما (۱-۹)	ترکیب لیرا دونای لاینهای سنتتیک " "	میزان روغن (%)	عملکرد دانه (kg/h)	وزن هزار دانه (گرم)	مقاومت به سرما (۱-۹)	ترکیب لاینهای سنتتیک " "
		دانه (gr)	دانه (kg/h)										
۹۶/۵	۹۷/۲	۹۰/۰	۹۵/۵	۹۵/۹	۹۵/۶	۹۵/۵	۸۸/۰	R1	۹۵/۹	۹۵/۶	۹۵/۵	۸۸/۰	R140
۹۶/۲	۹۳/۴	۹۴/۰	۱۰۳/۰	۱۰۲/۳	۹۴/۳	۱۱۱/۴	۱۰۳/۰	G2	۱۰۲/۳	۹۴/۳	۱۱۱/۴	۱۰۳/۰	H 65
۹۵/۱	۹۱/۶	۹۶/۰	۱۰۰/۰	۹۶/۶	۹۲/۷	۹۵/۵	۹۲/۶	R53	۹۶/۶	۹۲/۷	۹۵/۵	۹۲/۶	H 31
۹۳/۰	۸۹/۰	۹۰/۰	۱۰۰/۰	۹۷/۷	۹۲/۵	۱۰۲/۳	۱۰۰/۰	R140	۹۷/۷	۹۲/۵	۱۰۲/۳	۱۰۰/۰	H 176
۹۵/۱	۸۶/۲	۹۶/۰	۱۰۳/۰	۹۹/۸	۹۲/۵	۸۸/۶	۸۸/۰	G35	۹۹/۸	۹۲/۵	۸۸/۶	۸۸/۰	R 63
۹۵/۰	۸۲/۹	۹۱/۰	۸۸/۰	۹۷/۵	۹۲/۲	۹۵/۴	۱۰۰/۰	R63	۹۷/۵	۹۲/۲	۹۵/۴	۱۰۰/۰	H 280
۹۵/۰	۸۲/۴	۱۰۱/۰	۹۲/۶	۹۶/۸	۹۱/۷	۹۳/۲	۹۲/۶	L118	۹۶/۸	۹۱/۷	۹۳/۲	۹۲/۶	R 137
۹۶/۱	۷۹/۸	۹۵/۰	۱۰۰/۰	۹۴/۷	۹۰/۴	۱۰۲/۲	۱۰۰/۰	R32	۹۴/۷	۹۰/۴	۱۰۲/۲	۱۰۰/۰	G2
۹۷/۰	۷۹/۳	۷۶/۰	۸۸/۰	۹۹/۳	۸۹/۰	۱۲۲/۵	۱۰۳/۰	G43	۹۹/۳	۸۹/۰	۱۲۲/۵	۱۰۳/۰	H 128
۹۴/۰	۷۷/۵	۱۰۰/۰	۹۲/۶	۹۷/۳	۸۸/۰	۹۵/۵	۹۵/۶	G56	۹۷/۳	۸۸/۰	۹۵/۵	۹۵/۶	H 28
۴۵/۲	۳۹۵۰	۵/۰	۶/۸	۴۳/۹	۳۸۵۰	۴/۴	۶/۸	میانگین شاهدها	۴۳/۹	۳۸۵۰	۴/۴	۶/۸	میانگین شاهدها
۲/۱	۱۰/۱	۷/۷	۱۰/۶	۲/۴	۹/۱	۸/۷	۱۱/۲	LSD _{5%}	۲/۴	۹/۱	۸/۷	۱۱/۲	LSD _{5%}

جدول ۶- ضریب همبستگی صفات مختلف لاینهای کلزای سنتتیک

وزن هزار دانه	عملکرد دانه	تعدادکپسول دربوته	تعداددانه درکپسول	طول کپسول	طول بوته	رشدپس از زمستان	مقاومت به سرما	رشدقبل از زمستان	صفت
-۰/۰۲	۰/۴۱**	۰/۱۶	۰/۱۷	۰/۲۶*	۰/۲۹*	۰/۲۴	۰/۲۱	۰/۱۵	میزان روغن
	۰/۴۱**	-۰/۰۱	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۰۷	۰/۳۹*	۰/۲۸*	۰/۵۰**	وزن هزاردانه
	۰/۴۱**	۰/۴۶**	۰/۳۱	۰/۱۹	۰/۶۵**	۰/۷۶**	۰/۶۹**	۰/۵۴**	عملکرد دانه
			۰/۳۸**	۰/۱۷	۰/۵۰**	۰/۲۵	۰/۲۴	۰/۱۰	تعدادکپسول دربوته
				۰/۶۹**	۰/۲۴	۰/۳۴**	۰/۲۱	۰/۲۲	تعداددانه درکپسول
				-۰/۰۹	۰/۱۹	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۲	طول کپسول
					۰/۵۷**	۰/۴۴**	۰/۴۴**	۰/۲۷*	ارتفاع بوته
						۰/۸۲**	۰/۸۲**	۰/۶۱**	رشد پس از زمستان
								۰/۵۸**	مقاومت به سرما

* و **: بترتیب معنی دار درسطوح ۵ و ۱ درصد.

R140 و "لیرادونا × R₁" به رغم مقاومت به سرمهای نسبتاً کمی که داشتند بترتیب ۹۵/۶ و ۹۷/۲ درصد میانگین شاهد هادانه تولید کردند که بیانگر پتانسیل بالقوه باردهی آنهاست (جدول ۵).

در رابطه با حساسیت اکثر لاینهای سنتتیک مورد بحث به سرما دو نکته شایان ذکر است. نکته اول اینک آن دسته از لاینهای سنتتیک که نیاز چندانی به ورنالیزاسیون ندارند باید در آزمایشات بهاره نیز مورد بررسی قرار گیرند. مطلب دیگر اینکه برای اخذ نتایج بهتر در مورد ظرفیت واقعی تولید دانه در لاینهای سنتتیک مورد بحث، این لاینها باید پس از زده بنسیدی در گروههای جداگانه از حیث مقاومت به سرما مجدداً مورد آزمایش قرار گیرند.

میزان هتروزیس در F₁ های حاصل از ترکیب لاینهای سنتتیک با دو رقم اصلاح شده بارز است. این امر را می توان ناشی از تفاوت در ساختار ژنتیکی دو رقم سرزو لیرادونا تلقی نمود.

انتقال حساسیت به سرمای کلزاهای سنتتیک به هیبریدهای F₁ و توده های F₂ سبب حساسیت آنها به سرما و کاهش میزان عملکرد نسبت به رقمهای شاهد به ویژه در توده های F₂ گردید، بطوریکه عملکرد این توده ها از ۹۷/۲ درصد میانگین عملکرد دانه ارقام شاهد فراتر رفت (جدول ۵). در توده های F₂ نیز بهترین عملکردها از ترکیب لاینهای سنتتیک با رقم سرزو در منطقه گوتینگن بدست آمد که به ۸۱/۱ درصد میانگین عملکرد شاهد هادانه بالغ می شد (جدول ۳). معذالک ترکیبهای مانند "سرزو ×

REFERENCES:

مراجع مورد استفاده :

- ۱- احمدی، م. ر. ۱۳۷۰، بررسی نیاز کلزاهای سنتتیک و والدین آنها به ورنالیزاسیون، مجله تحقیقاتی نهال و و بذر، جلد ۷، شماره های ۱ و ۲.
- 2 - Ahmadi, M.R. 1991. Die untersuchung genetischer variabilität von resynthetisier ten Rapsformen, Bodenkultur , 42. Band, Heft 3.
- 3 - Chen, Bao-Yuan, 1989, Resynthesized Brassica napus L.: a potential in Breeding and Research, Diss. Svalöf .
- 4 - Gretz, A. Breeding Hybrid varieties in oilseed Rape Brassica napus L. Using self-incompatibility, Abstracts of eighth international Rapeseed congress, 1991, Saskatoon, Canada P.50.
- 5 - Kräling , K. 1987. Nutzung genetischer variabilität von resynthetisiertem Raps, Diss.Univ. Göttingen.
- 6 - Lefort-Buson, M. 1982 : Heterosis with Summer rapeseed (Brassica napus L.), EUCARPIA Cruciferae Newsletter 7, 16-17.
- 7 - Olsson, G, 1986: Allopolyploids in Brassica in: Svalöf 1886-1986. Research and Results in plant. Breeding. LTS fördrag, Stockhlm, 114-119.
- 8 - Röbbelen, G. 1983: Natur-und wirtschaftsgeschichte einer Kulturpflanze. Jahrbuch der Akademie der wissenshaften in Goettingen, 65-69.
- 9 - Sernyk, J.L., and B.R. Stefansson, 1983: Heterosis in summer oilseedrape (Brassica napus L.), can. J. Plant Sci. 63, 407-413.

- 10- Theis, R., 1990, : Untersuchungen Zur Genetik Ausprägung und Modifikabilität der männlichen Sterilität Bei verschiedenen pollensterilen Rapsgeotypen Diss. Univ. Goettingen.
- 11- Thompson, K.F. 1983. : Breeding winter oilseedrape , Brassica napus. Advances in applied Biology vol. VII. 1-100 (Academic press).

Study of Agronomic Value of Resynthesized Rapeseed Lines
and Early Generations of Crosses "Resyn-Lines x Improved Varieties"

M.R. Ahmadi

Researcher, Oil crop Research Division, Seed and Plant Improvement
Institute Karaj - Iran.

Received for Publication 18 February , 1992.

summary

The vegetative and generative traits of parents and F_1 , s of "resynthesized rapeseed lines x improved 00-varieties" were evaluated on experimental field in microplots. F_1 combination had earlier ripening than resyn-lines, even though onset of flowering was the same for both. High heterosis values were found for vegetative traits like growth after winter, leaf size and plant height. Furthermore the F_1 surpassed the resyn-lines in regard to their yield components.

Performance of resyn-lines was investigated in a simple lattice design over three locations. The highest yielding resyn-line "H128" reached only 87% of the improved varieties mean.

The highest correlation coefficient was found for cold resistance and growth after winter. The performance of F_2 populations were also evaluated in two simple lattice designs over two locations. The average yield of F_2 populations were lower than variety means, mainly because of their low winter hardiness. Nevertheless combinations with high yielding resyn-lines reached yields of 97% of improved varieties. By selection of single fertile plants within the resyn-lines with highest performance good combiners will be available.