بررسی تنوع ژنتیکی کلزاهای* سنتتیک Brassica napus L. Var. oleifera

محمدرضا احمدی

پژوهنده موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر- کرج

تاریخ وصول بیست و هفتم اردیبهشت ماه ۱۳۶۹

چکیده

تنوع ژنتیکی ۷۹ لاین کلزای سنتتیک که از تلاقی مصنوعی انواع کلم با انواع شلغم روغنی و کلم چینی و دو برابرکردن تعداد کروموزومهای نسل F_1 با استفاده از کلشیسین[1] بدست آمده‌اند، طی دوسال درمزرعه و گلخانه در مقایسه با دوشاهد که ازارقام اصلاح شده بودند، بررسی گردید.

کمترین میزان تنوع ژنتیکی درصفات شروع گل ودرصدروغن وبالاترین تنوع ژنتیکی درصفات مقاومت به سرما، رشد پس از زمستان، سطح برگ، قطرساقه و عملکرد دانه تعیین گردید. صفات شروع گل و درصدروغن با لاترین توارث- پذیری و صفتهای تعداد کپسول دربوته و ریزش برگها کمترین توارث پذیری را نشان دادند. ژنوتیپهای مورد بررسی درکلیه صفات **بایکدیگر درسطح ۵٪ اختلاف معنی دار داشتند.**

بررسی کپسول بندی فرمهای سنتتیک درشرایط گرده‌افشانی آزاد وشرایط خودگشنی و نیز بررسی باروری گرده‌ها به وضوح **نشان داد که گامتهای نرو تخمکها فعال بوده و عدم کپسول بندی پاره‌ای از فرمها درشرایط خودگشنی نتیجه** خود ناسازگاری **آنهاست. تنوع ژنتیکی گسترده بسیاری از صفات فرمهای سنتتیک مبین این امراست که از طریق** دورگ گیری **آنها باارقام اصلاح شده می‌توان درزمینه های گوناگون برای بهبود کلزاهای اصلاح شده نظیرافزایش درصد** روغن، **تهیه ارقام علوفه‌ای پررشد و سریع الرشد، ایجادارقام کاملا" خودبارور و ایجاد ارقام خود ناسازگار به منظور تولید هیبرید کلزا و نیز انتقال صفت مقاومت به پاره‌ای از بیماریها، اقدام نمود.**

مقدمه

کلزا مهمترین گونه ازگیاهان روغنی جنس براسیکا[2] است که فرم پائیزه آن درمناطق دارای آب وهوای معتدل خنک ورطوبت هوای زیاد، عالیترین عملکرددانه را تولید می‌کند.

این نبات درسال ۱۹۸۵ باقریب ۱۸ میلیون تن دانه مقام چهارم، همردیف آفتابگردان وازحیث تولیدروغن در ردیف سوم درجهان قرارداشته وسطح کشت آن همچنان روبه‌افزایش است.

او(۱۷)، اولسون(۱۱ و۱۲) ومحققان دیگر با آزمایشات خودثابت کرده‌اند که کلزا :

B.napus oleifera (2n=38, AACC Genome)

---

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

1- Colchicine

2- Brassica

هیبرید آمفی دیپلوئیدی مرکب از شلغم روغنی B.Campestris (2n=20, AA Genome) وکلم B. Oleracea (2n=18,CC Genome) است۰

ورما و ریز (۱۸) مشاهده کرده‌اند که مقدار DNA موجود درهسته گونه های آمفی دیپلوئید جنس براسیکا برابربا مجموع DNA موجود درهسته والدین آنهاست۰

ایجاد هیبریدهای بین گونه‌ای بین انواع کلم و شلغم روغنی به علت اختلالات اندوسپرمی که به مرگ جنین می‌انجامد دشوار است۰ به همین علت انجام این تلاقی درطبیعت را باید ازجمله حوادث بسیار نادردانست (۱۳)۰

تنوع ژنتیکی و مرفولوژیکی کلزا درمقایسه با کلم و شلغم روغنی به مراتب کمتراست (۱)۰ دوگونه اخیردارای زیرگونه ها و واریته های بسیارمتفاوتی می‌باشند (۳)۰استروگرسیون برگشتی [1] گونه جدید نیز احتمالا" محدود بوده است۰ لذا ژنهای مطلوب موجود درکلزابایدازطریق تلاقی بین گونه‌ای به‌آنهامنتقل‌گردند۰

هسلوپ ـ هاریسون و ناکس (۵) طی مطالعات خود درمورد خود ناسازگاری جنسها و گونه های مختلف کروسیفرها [2]، پی بردند که درصورت گرده‌افشانی گیاهان این گونه ها باگرده‌های خودناسازگار روی کلاله آنها کالوسهائی ایجاد می‌شود که رشد و نفوذ لوله گرده به داخل مادگی را ناممکن می‌سازد۰ درحالی که اگرعمل تلقیح درمرحله‌ای که غنچه ها هنوز نشکفته‌اند پس از شکافتن مصنوعی آنها انجام گیرد، این مشکل بروز نمی‌کند۰

هدف از سنتز کلزا نخست استفاده از آن برای انتقال ژنهای مقاومت به سرما (۶)، درصد روغن بالا (۱۱) مقاومت به بیماریها (۸) و مقاومت به علف کش تریازین (۴) به ارقام اصلاح شده بود۰ درسالهای دهه شصت درکشور سوئد از تلاقی کلزاهای سنتتیک بایکدیگر رقم " پانتر " [3] ایجاد شد که از حیث عملکرد دانه و روغن برارقام آن زمان سوئد برتری داشت و به ویژه با رشد بهتر درحرارتهای پائین مشخص می‌شد (۱۲)۰ رقم سوئدی "سوالف نورده" [4] که از تلاقی فرمهای سنتتیک با رقم "ماتادور" [5] بوجود آمد، علاوه برعملکرد بالای دانه و روغن مقاومت چشمگیری نیز به بیماری پرونوسپورا [6] و ورتیسیلیوم [7] (۹) دارا بود۰

ایجاد ارقام فاقد اسید اروسیك درسالهای دهه هفتاد (۷) و متعاقب آن ایجاد ارقام فاقد گلوکوزینولات درسالهای دهه هشتاد که هربار تنها باتلاقی برگشتی ارقام اصلاح شده موجود آن زمان با یك تك بوته فاقداین مواد صورت گرفت، سبب کاهش بیشترتنوع ژنتیکی ارقام اصلاح شده کلزا درجهان گردیده و به همین سبب براهمیت ایجاد فرمهای سنتتیك کلزا درسالهای اخیر به مراتب افزوده شده‌است (۱۴ و ۱)۰

مواد و روشها

۷۹ لاین کلزای سنتتیك که درسالهای اخیر از تلاقی مصنوعی انواع کلم [8] با انواع شلغم روغنی [9] وکلم چینی [10] و دو برابر کردن تعداد کروموزمهای نسل F_1 بااستفاده از کلشیسین درانستیتو زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه گوتینکن بدست آمده‌اند دربهار سال ۱۳۶۵ درگلخانه کشت شده و پس از شروع گل برای جلوگیری از دگرگشنی با پاکتهای مخصوص ایزوله گردیدند۰ به واسطه وجود خودناسازگاری شدید درتعدادی

1- Backcsossing Introgression 2-Cruciferea 3-Panter 4-Svalov-Norde
5- Matador 6- Pronospora 7- Verticllium 8- Brassica oleracea
9- Brassica campestris oleifera

از کلزاهای سنتتیک برای تهیه بذرکافی تعداد ۳۰ غنچه ازهربوته سترون شده و سپس باگرده گلهای شکفته همان بوته ها بارورشدند۰ بذورحاصل همراه بابذر دو رقم اصلاح شده فاقد اسید اروسیك و گلوکوزینولات به نامهای سرز[1] و لیرادونا[2] به عنوان شاهد درگلدانهای مولتی پات[3] کشت گردیده و پس از ۸ برگه شدن کلزاها بااستفاده از یك طرح لاتیس ساده (۹×۹) ازهرفرم تعداد ۱۰×۲ بوته دردوکرت کوچك نشاء گردیدند۰ هر کرت شامل دوخط به طول ۲/۵ متربود که درآن فاصله خطوط و فاصله بوته ها در روی خطوط ۵۰ سانتیمتردر نظرگرفته شد۰ دراین آزمایش کلیه یادداشت برداریها برمبنای تك بوته هاانجام گردید ومقایسه میانگین تیمارها با میانگین دوشاهد براساس روش LSD صورت گرفت۰

برای بررسی دقیقتر صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی ومیزان خودباروری کلزاهای سنتتیك در سال ۱۳۶۶مجددا " ۷۴رقم ازکلزاهای سنتتیك که‌مقاومت به‌سرمای‌بهتری‌داشتنددرکرتهای‌کوچك مشاهده‌ای با دو تکرارکشت گردیدند۰ هرکرت شامل چهارخط بطول ۲متر ومساحت۳/۲ مترمربع بودکه‌درآن فاصله‌خطوط ۴۰سانتی‌متر منظورگردید۰

یادداشت برداری از بیشتر صفات به طریق دادن نمره های از یك تا نه به میزان و شدت بروزیك صفت معین و به ترتیبی صورت گرفت که با لاترین نمره به حد اعلای بروزیك صفت (مثلا" بیشترین مقاومت به سرما) داده شد۰ یادداشت برداریهاواندازه‌گیریهای انجام شده درصفحه بعدذکرگردیده‌اند۰

تجزیه های بیومتریك:

ضریب تنوع ژنتیکی براساس فرمول $S\% = \frac{\sigma_g^2}{\bar{X}}$ تعیین گردیده که درآن σ_g^2 واریانس ژنتیکی و $\bar{X}$ میانگین آزمایش می‌باشد۰

توارث پذیری صفات مختلف براساس فرمول $h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_p^2}$ تعیین شد (۱۵) که درآن :

واریانس ژنتیکی $\sigma_g^2 = \frac{MS_g - MS_e}{r} = \sigma_p^2 = \sigma_g^2 = \sigma_e^2 / r$

می‌باشد۰ برای محاسبه حداقل اختلاف معنی دار جهت مقایسه میانگین هرتیماربا میانگین شاهدها از فرمول زیر (۲) استفاده شد۰

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

v = تعدادتیمارهائی که میانگین آنها بامیانگین شاهد مقایسه می‌شود۰

r = تعداد تکرار

نتایج

مقایسه صفات گوناگون کلزاهای سنتتیك :

درسال ۶۶ ـ ۱۳۶۵ ، ۷۹ فرم کلزای سنتتیك در کرتهای کوچك مورد بررسی قرارگرفتند۰ به رغم زمستان بسیارسخت ۱۳۶۵ به خاطر محفوظ ماندن بوته ها در زیر پوشش برف، تعیین مقاومت به سرمای کلزاها فقط به طورنسبی مقدور گردید۰ دراین شرایط میانگین مقاومت به سرمای کلزاهای سنتتیك از حدود ۸۵/۵ درصد میانگین دوشاهد فراتر نرفت (جدول ۱)۰ میانگین صفت رشد پس از زمستان درکلزاهای سنتتیك برابربا میانگین شاهدها بود۰ رنگ برگ کلزاهای سنتتیك درمجموع روشن تر از ارقام شاهد بود۰ ولی درعین حال از حیث این صفت تنوع ژنتیکی قابل ملاحظه‌ای دربین فرمهای

1- Ceres 2- Liradonna 3- Multipot

یادداشت برداری - واندازه گیریهای انجام شده درآزمایش

صفت	نمره / واحداندازه گیری	روش
رشد قبل اززمستان	۹ - ۱	میزان رشد بوته ها دراواسط آذرماه
مقاومت به سرما	۹ - ۱	شمارش تعدادبوته های سالم پس ازرفع سرما
رنگ برگ	۹ - ۱	۲ - ۱ = سبز متمایل به زرد
		۴ - ۳ = سبز روشن
		۶ - ۵ = سبز عادی
		۷ = سبز تیره
		۸ = رگبرگهای قرمز
		۹ = سرخ
رشد پس اززمستان	۹ - ۱	توده برگها هنگام شروع گل
سطح برگ	۹ - ۱	بزرگترین برگ روزت درآستانه شروع گل
شروع گل	روز	تعدادروزهااز ۱۱ دیماه (اول ژانویه) تا شروع گل
طول شاخه اصلی	سانتیمتر	پس ازخاتمه گل (میانگین ۵ بوته)
ارتفاع بوته	"	" " " " " "
ریزش برگها	۹ - ۱	" " " " " "
قطرساقه	سانتیمتر	" " " " " "
طول کپسولها	۹ - ۱	" " " " " "
رنگ پذیری گرده ها	درصد گردههای رنگ شده	شمارش ۱۰۰× ۵ دانهگردهازگلهای تازه شکفته پس ازرنگ کردن با اسید استوکارمین
تعدادکپسول بوته های ایزوله شده	درصدگلهای تبدیل شده به کپسول میانگین ۵ بوته در هرکرت	نسبت کپسولهای ایجادشده به تعداد گلها
تعداددانه درکپسول		شمارش وتعیین میانگین دانه های ۵ کپسول ازشاخه اصلی
تعداد کپسول بوته ها	۹ - ۱	شمارش وتعیین تعدادکپسولهای ۵ بوته
عملکرد	گرم	میانگین عملکرد دانه تك بوته ها
وزن هزاردانه	گرم	
میزان روغن	درصد	اندازه گیری شده توسط دستگاه N.M.R

جدول ۱- نسبت میانگین ها به میانگین شاهدها ، انحراف معیار ، دامنه تغییرات، ضریب نوع ژنتیکی وتوارث پذیری ژنتیکی صفات گوناگون کلزاهای سنتتیک

صفت	X	میانگین مطلق شاهدها	S	دامنه تغییرات میانگین های نسبی	LSD ۵ درصد	S%	h^2_b
مقاومت به سرما	۸۵/۵	۷/۶۰	۱/۶	۱۳/۲ - ۱۰۵/۳	۱۹/۵	۱۳/۷	۶۲/۰
رشد پس از زمستان	۱۰۰/۰	۵/۷	۱/۶	۵۲/۶ - ۱۳۵	۲۵/۷	۱۶/۰	۶۹/۵
رنگ برگ	۹۴/۱	۵/۱	۱/۰	۷۴/۵ - ۱۲۳/۶	۱۸/۱	۱۲/۱	۷۰/۱
سطح برگ	۱۰۹/۱	۵/۵	۱/۵	۳۶/۴ - ۱۴۵/۵	۲۶/۲	۱۵/۱	۶۹/۸
شروع گل	۱۰۰/۳	۱۳۰/۷	۱/۲	۹۱/۶ - ۱۰۶/۰	۱/۵	۲/۹	۸۴/۵
طول ساقه اصلی	۱۱۵/۵	۷۱/۰	۱۷/۹	۵۹/۲ - ۱۷۶/۱	۲۸/۱	۱۱/۳	۵۵/۴
طول نبات	۱۰۴/۷	۱۴۸/۰	۲۶/۹	۴۸/۰ - ۱۲۹/۱	۱۹/۷	۹/۵	۶۰/۰
ریزش برگ	۹۰/۲	۵/۱	۱/۲	۵۸/۸ - ۱۳۷/۳	۲۶/۴	۱۳/۰	۵۳/۴
قطرساقه	۱۰۴/۸	۲/۱	۰/۶	۳۳/۳ - ۳۸/۱	۳۲/۰	۱۵/۱	۶۰/۰
تعدادشاخه های فرعی	۱۰۸/۴	۹/۵	۲/۴	۷۳/۷ - ۱۴۷/۴	۲۵/۵	۱۳/۶	۶۶/۱
طول کپسول	۷۴/۷	۵/۹	۰/۸	۶۴/۴ - ۱۰۶/۸	۱۴/۵	۹/۴	۶۴/۳
تعداددانه درکپسول	۸۴/۷	۵/۹	۰/۸	۵۹/۳ - ۱۰۳/۴	۱۴/۵	۹/۱	۶۲/۱
تعداد کپسول دربوته	۹۴/۱	۵/۴	۱/۱	۵۵/۶ - ۱۲۰/۴	۲۳/۸	۱۰/۱	۴۸/۶
وزن هزاردانه	۱۰۴/۳	۴/۷	۰/۸	۸۱/۰ - ۱۰/۴	۱۵/۸	۹/۴	۶۸/۹
عملکرد	۸۰/۹	۹۱/۵	۵۸/۵	۱۲/۰ - ۱۹۳/۴	۶۵/۱	۴۴/۸	۶۴/۷
درصد روغن	۹۰/۲	۴۵/۷	۴/۱	۷۵/۳ - ۱۰۳/۵	۷/۰	۶/۲	۷۹/۰

سنتتیک مشاهده می‌شد، بطوری که رنگ برگ این کلزاها ازسبزمتمایل به زرد تا سبز تیره متفاوت بود۰ والد پدری کلزاهائی را که برگهای سبزروشن داشتند انواع کلم چینی تشکیل می‌داد۰ میانگین سطح کل برگ بوته ها ونیز درشتی آنها درکلزاهای سنتتیک بیشتر از میانگین شاهدها یعنی ارقام اصلاح شده بود۰ ولی دراین مورد نیز تنوع ژنتیکی فراوانی به چشم می‌خورد۰ به‌طوری که دامنه تغییرات این صفت از ۳۶/۴ تا ۱۴۵/۵ درصد میانگین شاهدها بالغ می‌شد۰ درمجموع میانگین صفات رویشی نظیر ارتفاع بوته، ارتفاع ساقه اصلی و تعداد شاخه های فرعی درحد بالاتری ازمیانگین شاهدها قرارداشت۰ R7 با ۱۲۷ سانتیمترارتفاع کم رشدترین، L 239 با ۲۲۰ سانتیمترپررشدترین فرم محسوب شدند۰

میانگین طول عمربرگ کلزاهای سنتتیک بیشتر از ارقام شاهد ومیانگین تعداد روزهای لازم تا شروع گل برابرباشاهدهابود۰ حداقل تعدادروزهای لازم تامرحله

شروع گل درفرم R7 ، ۱۲۲ روز وحداکثرروزهای لازم در فرم H 368 ، ۱۴۵ روز تعیین گردید (جدول ۲). میانگین کلیه اجزاء تشکیل دهنده عملکرد به جز وزن هزاردانه و نیز خود عملکرد درسطح پائین تری از میانگین شاهدها قرارداشت. بالاترین میانگین عملکرد دانه تك بوته در فرم R 63 با ۱۷۷ گرم بدست آمد. میانگین روغن کلزاهای سنتتیك نیز حداکثربه ۹۰ درصد میانگین شاهدها بالغ می‌شد. معذالك دوفرم سنتتیك H 128 و H 176 با ۴۷/۳ درصد روغن حدود ۱/۶ درصد بیشتر از شاهدها روغن داشتند.

کمترین تنوع ژنتیکی درصفات شروع گل ودرصدروغن وبالاترین تنوع ژنتیکی درصفات‌عملکرد، مقاومت به سرما، رشدپس اززمستان، سطح برگ وقطرساقه‌تعیین‌گردید.

صفتهای شروع گل ودرصد روغن برعکس با لاترین توارث پذیری و صفات تعداد کپسول دربوته و ریزش برگها کمترین توارث پذیری را نشان دادند.

به رغم واریانس نسبتا" بالای اشتباه، ژنوتیپهای مورد بررسی درکلیه صفات با یکدیگر درسطح ۵ درصد اختلاف معنی دار داشتند.

مرفولوژی و فیزیولوژی گل و میزان خودباروری:

درسال ۱۳۶۷ برای جلوگیری از دگرگشنی، ۵ بوته ازهرفرم با پوشاندن به وسیله تورهای مخصوص ایزوله گردید. با تعیین طول و عرض گلبرگها تفاوت فرمها از حیث درشتی گل تعیین گردید. طول و عرض گلبرگها از ۰/۹ × ۱/۲ سانتیمتردرفرم "H 240" تا ۱/۴ × ۱/۸ سانتیمتردرفرم "G2" متغیربود. به علاوه مشخص گردید که روی کیسه گرده بسیاری از فرمها نقطه قرمزرنگی وجود دارد. بجز فرمهای "R76" ، "H10-1" "L16" که اولی گلهای کرم رنگ و دوفرم بعدی گلهای سفیدرنگ داشتند، بقیه‌فرمهادارای گلهای زردرنگ بودند.

تعداد دانه درکپسول از ۱۰ عدد درفرم "H231" تا ۲۷ عدد درفرم "H176" متغیربود. ازحیث این صفت نیز برخی از فرمهای سنتتیك نسبت به ارقام شاهد برتری داشتند.

دانه بندی خوب درشرایط گرده افشانی آزادبیانگر قابلیت باروری و تلقیح پذیری تخمك هاست. برای تعیین قابلیت باروری گامتهای نر، درصدرنگ پذیری گرده ها پس از آغشتن آنها به استوکارمین[1] درزیر میکروسکوپ بررسی گردید. این مطالعه روی گرده های کلزاهای پرورش یافته درگلخانه و نیز درمزرعه اجرا شد و بر روی نتایج بدست آمده تجزیه واریانس به عمل آمد. میانگین رنگ پذیری گرده ها به جز معدودی موارد بالا بوده و درگلخانه به ۸۷ درصد ودرمزرعه به ۸۹/۶ درصد کل گرده ها بالغ گردید که از رنگ پذیری گرده شاهدها کمتربود. فرم "G50" بامیانگین ۷۱٪ کمترین رنگ پذیری را درکلیه آزمایشها نشان می‌داد. درمقابل فرمهای "L16" و "R19" بالاترین رنگ پذیری گرده را داشتند (جدول ۲). ازحیث این صفت بین فرمهای سنتتیك تفاوت معنی داروجود داشت. با تعیین درصد کپسولهای تشکیل شده نسبت به تعداد گلهای بوته هائی که سلف گردیدند، نخستین اطلاعات درمورد میزان خودناسازگاری کلزاهای سنتتیك بدست آمد. گرچه درپاره‌ای از فرمها تغییرپذیری زیادی در تعدادکپسول بوته های خواهرمشاهده شد، ولی از لحاظ این صفت نیز تفاوت معنی داری بین فرمهای سنتتیك بدست آمد (جدول ۳).

میانگین تعداد کپسولها ۷۷ درصد میانگین تعداد گلها دربوته های خودگشن شده بود و به این ترتیب ۱۰

1- Acetocarmin

جدول ۲ـ میانگین صفات ۱۸ فرم کلزای سنتتیک در آزمایشات دوساله گلخانه‌ای وصحرائی

فرم سنتتیک	رشد قبل از زمستان	مقاومت به سرما	رشد پس از زمستان	شروع گل	طول و عرض گلبرگها	رنگ پذیری گرده ها	ارتفاع بوته	طول ساقه اصلی	درصد کپسولها پس از اپیزوله کردن	تعداد کپسولها در ساقه اصلی	طول کپسول	تعداد دانه در کپسول	وزن هزار دانه	عملکرد	درصد روغن
H10-1	۶/۸	۵/۰	۷/۵	۱۳۸	۱/۵×۱/۲	۷۷	۱۹۲	۶۷	۹۳/۵	۷۳	۴/۹	۲۱	۴/۴	۸۴	۴۵/۳
H31	۴/۹	۳/۹	۷	۱۳۹	۱/۲×۱/۲	۹۴	۲/۵	۸۵	۹۳/۵	۷۹	۵/۲	۲۱	۴/۸	۱۴۷	۴۳/۶
H 125	۵/۷	۵/۳	۷	۱۳۹	۱/۵×۱/۱	۹۵	۱۹۰	۶۰	۶۲	۷۳	۶/۲	۲۶	۴/۳	۱۰۷	۴۷/۳
H176	۶/۷	۵/۷	۶	۱۳۶	۱/۳×۱	۹۳	۱۹۵	۸۵	۵۲/۵	۸۱	۶/۷	۲۷	۴/۸	۱۲۴	۴۷/۳
H200	۷	۷ ۷	۷	۱۳۳	۱/۵×۱/۳	۸۵	۱۷۷	۷۸	۵۹	۷۰	۴/۹	۱۶	۴/۶	۶۱	۴۰
H231	۴/۸	۳/۱	۴/۵	۱۳۴	۱/۳×۱/۲	۹۲	۱۶۰	۷۲	۹۲۹۲	۶۲	۴/۲	۱۰	۴/۹	۵۳	۴۰/۷
H240	۵/۹	۳/۳	۵	۱۳۷	۱/۲×۰/۹	۸۷	۱۷۲	۶۷	۷۵۷۵	۶۰	۴/۲	۱۶	۴/۶	۸۴	۴۱/۱
H330	۶/۶	۴/۸	۶	۱۳۷	۱/۵×۱/۲	۸۱	۱۹۵	۸۶	۹۱	۷۴	۶/۱	۲۰	۵/۷	۱۲۷	۴۴/۵
H368	۶/۹	۳/۳	۴	۱۴۵	۱/۳× ۱	۹۱	۱۷۵	۸۲	۹۰	۷۰	۷/۲	۲۳	۴/۷	۸۶	۳۷/۷
R7	-	۳	۵/۵	۱۲۲	-	-	۱۲۷	۶۷	-	-	-	-	۶/۶	۸۲	۴۳/۵
R19	۵	۶/۵	۶	۱۳۶	۱/۴×۰/۹	۹۸	۱۵۷	۶۱	۹۳	۵۸	۷/۵	۲۳	۴/۶	۱۰۰	۴۴/۳
R63	۶/۸	۵/۳	۶/۵	۱۳۷	۱/۶×۱/۳	۹۵	۲۰۰	۷۱	۸۸	۷۱	۶/۸	۱۹	۵/۲	۱۷۷	۴۲/۲
R76	۵/۵	۱	۲/۵	۱۳۵	۱/۶×۱/۳	۹۰	۱۸۲	۸۶	۹۵	۷۷	۶/۸	۲۱	۳/۸	۴	۳۷/۲
G2	۷/۱	۵/۹	۷	۱۳۷	۱/۸×۱/۴	۹۴	۱۹۵	۸۰	۷۰	۷۲	۵/۱	۱۳	۵	۱۰۹	۴۳/۸
G35	۶/۳	۵/۶	۶/۵	۱۳۷	۱/۴×۱/۱	۹۲	۱۸۷	۷۹	۳۳	۸۱	۵/۳	۱۵	۳/۸	۷۵	۴۲
G43	۶/۱	۴/۴	۶	۱۳۸	۱/ ۵×۱/۱	۸۶	۱۸۶	۷۶	۷۴	۷۸	۶/۳	۱۸	۴/۳	۱۷۷	۴۰/۶
G50	۸	۴	۵	۱۳۸	۱/۳×۱/۱	-	۱۹۷	۷۴	۴۹	۷۵	۶	۱۹	۴/۹	۱۳۶	۴۷
L16	۶/۸	۳/۸	۵/۵	۱۳۶	۱/۶×۱/۲	۹۸	۲۰۰	۹۵	۸۵	۸۱	۶	۲۰	۵	۱۲۲	۴۱/۲
L90	۶/۶	۵/۴	۷	۱۳۶	۱/۵×۱	۹۵	۱۹۲	۶۷	۷۳	۷۲	۶/۴	۱۸	۴/۶	۱۷۶	۴۴/۶
میانگین شاهدها	۸	۷	۸	۱۳۹	۱/۳×۱	۹۵	۱۸۵	۶۸	۸۷	۸۰/۴	۷/۲	۲۵	۴/۷	۹۱/۵	۵۴/۷

جدول ۳ـ دامنه تغییرات، انحراف معیار، میانگین درصد رنگ پذیری گرده ها و درصد خودباروری فرمهای سنتتیك

درصدخودباروری	رنگ پذیری گرده هـا		داده های آماری
مزرعه ۱۳۶۶	۶۶ـ ۱۳۶۵	گلخانه ۱۳۶۵	
۹۵/۵ ـ ۱۳/۰	۹۸/۳ ـ ۷۱/۰	۹۸/۰ ـ ۵۳/۰	دامنه تغییرات
۲۳/۲	۱۷/۳	۲۸/۳	S
۷۷/۰	۸۹/۰	۸۷/۰	$\bar{X}$
۸۷/۰	۹۶/۰	۹۵/۰	میانگین شاهدها
۲۵/۳	۲/۸	۷/۰	LSD1%
۱۹/۰	۲/۱	۵/۴	LSD5%

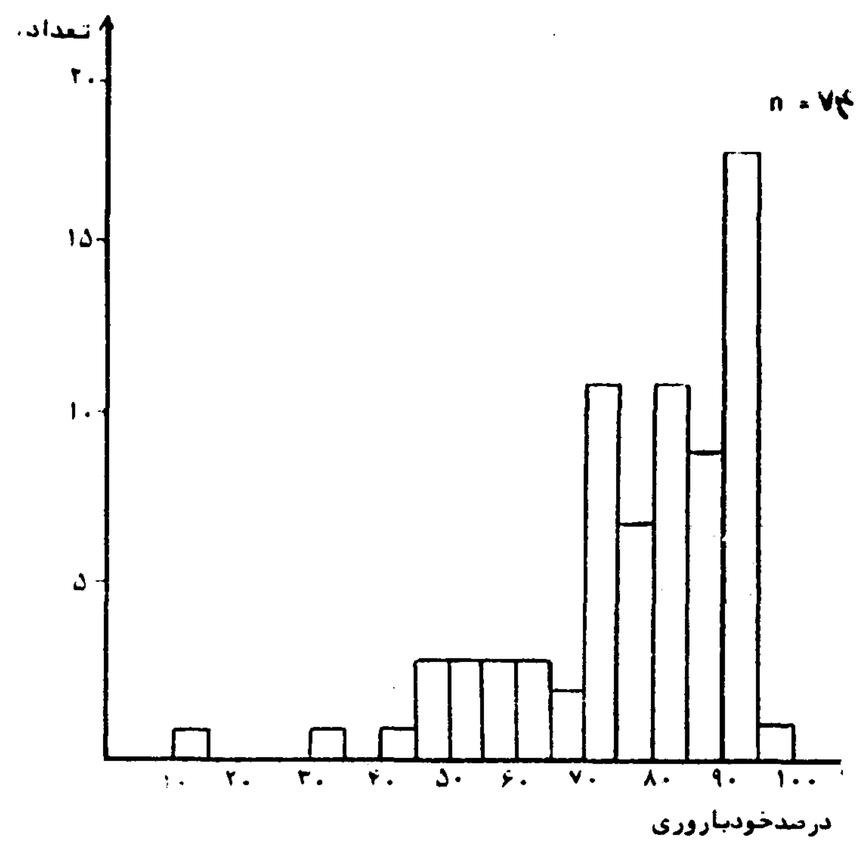
درصد کمتر از تعداد کپسولهای تشکیل شده درارقـــام شاهد در شرایط مشابه بود. شکل ۱ توزیع فراوانـــی تعداد کپسولها پس از ایزوله کردن بوته ها رانشـــان می‌دهد. به طوری که از این شکل برمی‌آید تعداد کمی از فرمها به شدت خود ناسازگار بوده و درشرایط خودگشنی بین ۱۰ تا ۱۵ درصد کپسول تولید می‌کنند. میـــزان خودباروری معدودی از فرمها نیز ۹۵ تا ۹۶ درصد است که ۷ تا ۸ درصد بیشتر از ارقام شاهد می‌باشد. خـــود- بارورترین فرمها "H200"و "R76"به ترتیب بـــا ۹۵/۵ و ۹۴/۸ درصد کپسول بندی بودند. بیشترفرمهای خودبارور از نتاج کلم های نسبتا" خود بارور بـــا کلم چینی هستند.

خود عقیم ترین فرمها "G50" و "G35" به ترتیب دارای ۱۳ درصد و ۳۲/۹ درصد کپسول بندی بودند. این دوفرم حاصل تلاقی کلم های خود ناسازگار با شلغم روغنی هستند.

بحـث

با بررسی فرمهای کلزاهای سنتتیك درکرتهـــای کوچك تنوع ژنتیکی گسترده‌ای برای صفات مرفولوژیکی، پاره‌ای صفات فیزیولوژیکی وصفات مربوط به‌اجزاء عملکرد تعیین گردیدکه‌ضریب تنوع ژنتیکی با لامبین آن بود.

گرده فرمهای سنتتیك با میانگین ۸۹ درصـــد از رنگ پذیری خوبی برخوردار بودند. این کلزاهادرشرایط گرده‌افشانی آزاد، کپسول و دانه بندی خوبی داشتند. این امر نشانگر فعال بودن گامتهای نر وتخمك هاست. به همین سبب عدم کپسول بندی پاره‌ای از فرمهـــای سنتتیك‌عمدتا" به خاطرخودناسازگاری آنهاست.تنوع ژنتیکی گسترده کلزاهای سنتتیك از حیث درجـــه خودناسازگاری، امکان سلکسیون تیپهای کاملا" خـــود- ناسازگاروخودبارورراافزاهم می‌آورد. پس‌ازسلکسیـــون لاینهای‌خودناسازگارکه‌دراین صفت پایدارباشند، می‌توان باتست‌کراس این‌لاینهابایك‌لاین خودبارور، لاینهـــای



شکل ۱ـ توزیع فراوانی درصد باروری فرمهای سنتتیک

دارای آللهای مغلوب خودناسازگاری[1] راشناسائی وازآنها برای تولیدهیبریدهای مبتنی برسیستم خودناسازگاری استفاده‌کرد۰ تامپسون درتحقیقات خودبه‌یکی از این سیستمها اشاره‌کرده‌است(۱۶)۰ بعلاوه‌باتلاقی فرمهای خودباروربا ارقام اصلاح شده ومتعاقبا " سلکسیون تیپهای مطلوب می‌توان میزان خودباروری ارقام اصلاح شده را که طی این آزمایش ودرشرایط ایزولاسیون به۸۷ درصدبالغ می‌شود، بهبودبخشید۰

بسیاری ازفرمهای سنتتیک عملکردبوته با لاتری ازارقام شاهد داشتند۰ عملکرد بوته سه فرم "R63" "G43"و "L90" " تقریبا " دوبرابر میانگین عملکرد شاهدها بود۰ این امر بیانگر پتانسیل با لای عملکرد کلزاهای سنتتیک تحت شرایط محیطی مناسب است۰ بعضی از فرمهای سنتتیک نظیر "H31" ، " H330 " رشد رویشی چشمگیری داشتند۰ اظهار نظرقطعی در مورد امکان استفاده ازآنها به عنوان کلزای علوفه‌ای نیازمند بررسیهای بیشتردرمورد سرعت رشد، عملکرد ماده خشک و نیزکیفیت علوفه‌ای آنهاست۰ ازارقام دارای میزان روغن با لا می‌توان برای افزایش میزان روغن ارقام اصلاح شده ازطریق دورگ‌گیری بااین ارقام استفاده کرد۰ همین امر درمورد انتقال سایرصفات مطلوب نظیر مقاومت به پاره‌ای از بیماریها نظیر اسکلروتینا[2] و سفیدک واقعی به کلزاهای اصلاح شده نیز صادق است۰

REFERENCES:

1- Ahmadi, M.R. 1988. Characterisation of genetic variability of amphidiploid synthesized rapeseed forms and their ancestral parents, Diss. Univ. Goettingen.

2- Autorenkollektiv . 1982. Einfuehrung in die Methodik des feldversuches.1.Auflage UEB. landwirtschaftsverlag Berlin .

3- Bao- Yuan chen. 1989. Resynthesized B. napus L. : a potential in breeding and research, Diss, Svalöv.

4- Beversdorf, W.D. 1980. Transfer of cytoplasmatically inherited triasine resistance from birds rape to cultivated oilseedrape, Can. J.Genet. Cytol. 22, 167-137.

5- Heslop-Harisson J. & R.B. Kuox. 1974. Pollen wall proteins, Theor. Apl. Genet; 44: 133-137.

6- Hoffmann, W, & R. Peters. 1958. Versuche Zur Herstellung synthetischer und semisynthetischer Rapsformen. Züchter, 28: 40-51.

1- Recessive S-Allels

2- Sclerotinia scleyotiorum

7- Joensson, R. 1978. A, Erucic acid heredity in rapeseed Proc. Fifth Int. Rapeseed Conf, Malmö, Sweden 1. 124-126.

8- Joensson, R. 1978 b. Breeding for resistance to verticillium dahliae in rape and turnip rape. Sveriges Utstaedsfören tidskr. 88: 165-177.

9- Johnston, T.D. 1974. Transfer of disease resistance from B.campestris L. to rape (B.napus). Euphytica. 23: 681-683.

10-Olsson, G. 1960 a. Self-incompatibility in rape and white mustard, Hereditas. 46: 241-252.

11-Olsson, G. 1960 b. Species crosses within the genus Brassica II. Artificial Brassica napus L. Hereditas . 46, 351-386.

12-Olsson, G. 1986. Allopolyploids in Brassica, in: Svalöv 1886-1986. Research and Results in plant breeding. LTS fördag. Stockholm, 114-119.

13-Prakash, S. & K. Hinata. 1980 Taxonomy, Cytogenetics and origin of crop Brassicas, a review, Opera Bot, 55: 1-57.

14-Roebbelen, G. 1983. Natur und wissenschaftsgeschichte einer Kulturpflanze, Jahrbuch der Akademie der wissenschaften in Göttingen 65-79.

15-Schnell, F.W. 1958, Biometrie der pflanzenzüchtung Elementar methoden der Statistik. Handbuch der pflanzüchtung Bd. I, Parey, Berlin U. Hamburg, 732-780.

16-Thompson, K.F. 1983, Breeding winter oilseed rape Brassica napus. Advances in applied biology, Voll VII, 1-103, Academic press, Landon.

17-U. 1935. Genome-analysis in Brassica with special reference to the experimental formation of B. napus and peculiar mode of fertilization. Jap: J Bot. 7: 389-452.

18-Verma, S.C., & H. Rees. 1974. Nuclears and the evolution of allotetraploid Brassicae. Heredity, 33: 61-68.

Iranian J. Agric. Sci., Vol.21, Nos.3,4. 1990.

Study of Genetic Variability of Resynthesized Rape Seed Forms.

M.R. AHMADI
Researcher, Oil Crop Research Divission, Seed and Plant Improvement Institiute, Karadj- Iran.
Received for Publication May 17, 1990.

SUMMARY

The genetic variability of 79 induced amphidiploid rape seeds genotypes was investigated for two years in field and glasshouse . These lines were produced by artificial species hybrdization between different forms of B.oleracea and B. compestris and subsequent doubling of chromosomes of F_1-generation by means of colchicine treatment. The resynthesized rape seed forms were compared with two improved varieties.

With respect to the time of flowering and the amount of oil content three lines showed the least variation. Regarding the cold tolerance, growth after winter, leaf surface, thickness of stalk and grain yield, variation was highest, when compared with the improved varieties.

The highest heritability was found for the time of flowering and the oil content and the lowest was for pod bearing and leaf abscision.

There was a significant difference among various genotypes with respect to all investigated characteristics.

Pod bearing in self pollinated genotypes was greatly reduced campared to open pollinated plants of the same genotypes. This reduction in the seed set and pod bearing was for the most part due to the self incompatibility factor rather than genetic variability.

The F_1 hybrids investigated in this study can be used successfuly in backcrossing with improved varieties for transfering the desirable traits such as high oil content and disease resistance. The genetic variations that exist among the artificially produced F_1 hybrids can be useful for further improvement of the existing varieties.

In addition, these hybrids gave the potential to development of the ›f the varieties which can be used as forage crops as well as comletly self compatible varieties. The selection of highly self incompatible lines for producing hybrid rape also seems possible.