بررسی ژنتیکی درصد پروتئین دانه درتلاقیهای بین گونه‌ای یولاف (Avena Spp .)۰

عبدالمجیدرضائی

استادیارگروه زراعت واصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

تاریخ وصول هجدهم بهمن ماه ۱۳۶۸۰

چکیده

ده جفت جامعه که اعضاء هرجفت تنها از نظرسیتوپلاسم متفاوت بودند، هریك متشکل از ۲۰ لاین F_4 درنسلهای BC_0 و BC_2 ، باانجام تمام تلاقیهای ممکن بین ۵ نمونه یولاف وحشی با دورقم زراعی از نقطه نظرتاثیرسیتوپلاسم بردرصد پروتئین دانه و ماهیت کنترل ژنتیکی آن مورد ارزیابی قرارگرفتند۰

سیتوپلاسم هیچگونه اثرمستقیمی بردرصد پروتئین دانه و برآورد پارامترهای ژنتیکی نظیر اجزاء واریانس GCA و SCA ، واریانس ژنتیکی افزایشی و وراثت پذیری نداشت۰ بهرحال، متوسط درصد پروتئین دانه، تلاقیهائی از رقم ۹۱۷۰ CI که سیتوپلاسم یولاف وحشی را داشتند بالاتربود۰ همچنین اثرات متقابلی بین هسته و سیتوپلاسم آشکارگردید۰ درتلاقیهائی که تفاوت معنی داری بین جوامع مشابه ولی با سیتوپلاسمهای مختلف مشهود بود، معمولا" برتری مشاهده شده به سیتوپلاسم یولاف وحشی تعلق داشت۰ بااین حال هیچگونه اثرثابت و جهت داری از سیتوپلاسم درتمام تلاقیها مشاهده نگردید۰ این نتایج نشان داد که امکان بهبود درصد پروتئین دانه یولاف زراعی با استفاده از سیتوپلاسم خاصی از یولاف وحشی وجود دارد و احتمالا" متخصصین اصلاح نبات می‌توانند بااستفاده‌از سیتوپلاسمهای مختلف و بهره گیری از اثرات متقابل خاص و مطلوبی که بین سیتوپلاسم و هسته وجود دارد، برای بهبود خصوصیات گیاهان زراعی استفاده نمایند۰

نتایج حاصل حاکی از آن بود که‌قابلیت ترکیب پذیری عمومی عمده ترین منبع‌تنوع ژنتیکی است۰ همچنین واریانس افزایشی بخش‌مهمی از واریانس ژنتیکی را تشکیل می‌داد۰ برآوردهای وراثت پذیری خصوصی بسیار بالا بودند۰ بنابراین درصد پروتئین دانه توسط اثرات افزایشی ژنها کنترل می‌گردد ومی‌توان از روشهای موثرانتخاب نظیرتلاقی برگشتی درافزایش آن استفاده نمود۰

مقدمه

یولاف[1] از نظرکمیت و کیفیت پروتئین یکی از بهترین غلات است (۹)۰ از یولاف وحشی[2] بطور گسترده‌ای درافزایش بسیاری از صفات یولاف زراعی از جمله درصد پروتئین استفاده شده‌است (۹و۱۷)۰ میزان پروتئین یولاف‌وحشی دربعضی‌ازنمونه‌های گیاهی معرفی شده‌ازخاستگاههای جغرافیائی‌از ۲۷/۳درصد(۱۳)تا ۲۸/۰ درصد(۴)وحتی ۳۵/۰درصد(۱۰) گزارش داده شده است۰

1- Avena satıva L.

2- Avena sterilis L.

پس از کشف نرعقیمی سیتوپلاسمی، توجه محققین به پتانسیل سیتوپلاسم دربهبود بسیاری از صفات فیزیولوژیکی و زراعی معطوف گردیده است (۱، ۵، ۱۴، ۱۶، ۱۹ و ۲۰). دربعضی از این مطالعات تفاوت بین نمود تلاقیهای معکوس، به سیتوپلاسم و در پاره‌ای نیز به اثرات پایه مادری ربط داده شده است. کیهارا (۱۲) نیزاصطلاح هتروزیس ناشی از اثرمتقابل هسته و سیتوپلاسم را پیشنهاد کرده‌است. بنابرنظر کاسپری (۵)چنانچه تفاوت بین تلاقیهای معکوس در نتاج نسلهای پیشرفته حاصل از تلاقی برکشتی باقی بماند، می‌توان آن رابه توارث سیتوپلاسمی استناددادد.

پس از پیشرفتهای شایانی که طی چند دهه گذشته دراثردخول ریخته ارثی یولاف وحشی به یولاف زراعی کسب گردیده است (۱۷)، اخیرا " به نقش سیتوپلاسم آن نیزتوجه‌خاصی مبذول گشته‌است. رابرتسون وفرای (۱۵)و بیویس(۲)به‌تاثیرمستقیم سیتوپلاسم واثرمتقابل هسته‌وسیتوپلاسم در۷خصوصیت یولاف اشاره نموده‌اند.

هدف‌ازانجام این بررسی: ۱- ارزیابی ناثیرسیتوپلاسم روی درصدپروتئین دانه، ۲- برآوردواریانس ژنتیکی و اجزاء متشکله‌واریانس[1] ازجمله‌واریانسهای افزایشی[2] و غیرافزایشی و۳- تعیین قابلیتهای ترکیب پذیری عمومی[3] (GCA) وخصوصی[4] (SCA) ووارثت پذیری این‌خصوصیت می‌باشد.

مواد و روشها

نحوه تهیه مواد موردبررسی درشکل ۱ نشان داده شده است. بدین منظور پنج نمونه معرفی شده[5] یولاف وحشی (PI ۳۲۴۷۲۵، PI ۲۱۷۵۱۲، PI ۳۱۷۹۸۲، PI ۳۲۴۸۱۹ و PI ۳۱۷۷۵۷) و دورقم زراعی (CI ۹۱۷۰ و اوتی[6]) طبق طرح ژنتیکی II کامستاك ورابینسون (۶) تلاقی داده شدند. تلاقیهای معکوس[7] نیز تهیه گردیدند. هریك از ۲۰ دورگ تهیه شده دوبارا با رقم زراعی مربوطه تلاقی برگشتی داده شد. بذور حاصل (BC_2F_1) و بذور F_1 اولیه که از این پس BC_0F_1 نامیده می‌شوند درگلخانه تکثیرشدند. بذور BC_0F_2 و BC_2F_2 هرتلاقی درمزرعه کشت گردیدند واز هر کدام تعداد ۲۰ گیاه که بذرآنها ریزش نداشت بطور تصادفی انتخاب گردید. بذراین گیاهان درطی دو سال به صورت کپه‌ای کشت شد و به طور یکجا برداشت گردید. بدین ترتیب به ازاء هریك از ۲۰ تلاقی اولیه ۲۰ لاین درنسل F_4 یا به عبارت دیگر BC_xF_4 تهیه گردید. قابل ذکراست که این تلاقیها درهرنسل تلاقی برگشتی (BC_0 یا BC_2) ده جفت جامعه متجانس[8] (۱۸) را تشکیل می‌دهند که از نظر ژنوم مشابه هستند و تنها از نظرسیتوپلاسم بایکدیگر اختلاف دارند.

درسال ۱۳۵۸ تعداد ۸۰۰ لاین BC_xF_4 به صورت طرح بلوکهای کامل تصادفی درچهارتکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه ایالتی آیوا واقع‌درشهر ایمز مورد ارزیابی قرارگرفتند. خاك محل آزمایش حاصلخیز و رسی شنی لومی بود. محصول سال قبل زمین نیز سویا بود. کشت درتاریخ اول اردیبهشت انجام شد وقبل از کشت کودهای ازت، P_2O_5 و K_2O به ترتیب به نسبت ۲۸، ۵۶ و ۵۵ کیلوگرم درهکتار به زمین اضافه گردید. هر کرت عبارت بود از یك کپه به فاصله ۳۰/۵ سانتیمتر از بقیه کپه ها که با ۳۰ بذرکشت گردید. این روش بهترین بازده را درشرایط آیوا حائز است (۸). دو ردیف کپه به عنوان حاشیه درچهارضلع هربلوك کشت شد. مبارزه با علفهای هرز درزمان لازم با دست صورت گرفت. سمپاشی علیه بیماریهای قارچی از زمان

1-Variance components 2-Additive 3-General combining ability 4-Specific combining ability 5-Plant Introduction 6-Otee 7-Reciprocal crosses 8-Isopopulation

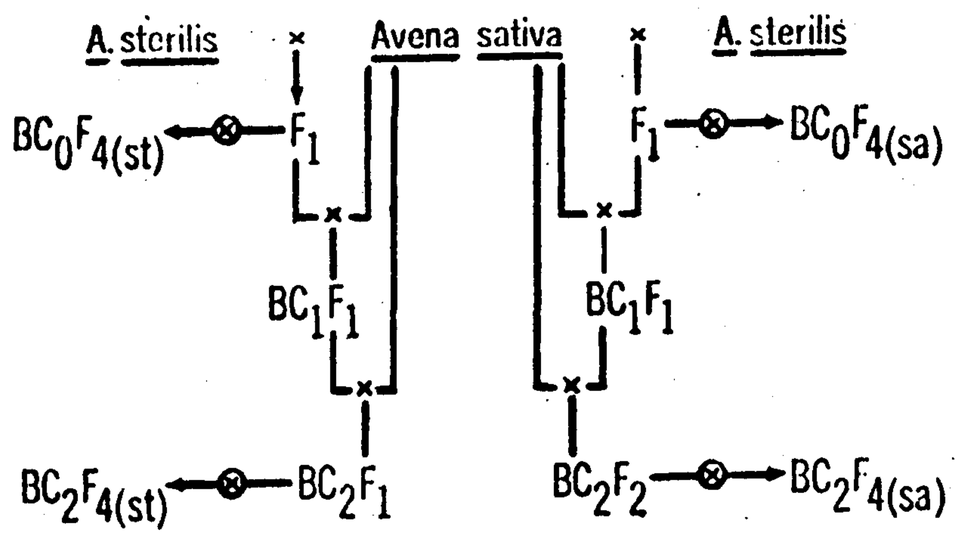
جدول ۱ـ تجزیه واریانس درصد پروتئین دانه دردونسل مختلف به تفکیک برای هریك از دورقم یولاف زراعی و تجزیه مرکب آنها

منابع تغییرات	درجات آزادی*	میانگین مربعات					
		نسل BC_0F_4			نسل BC_2F_4		
		اوتی	CI۹۱۷۰	مرکب	اوتی	CI۹۱۷۰	مرکب
موادآزمایشی	۱۹۹(۳۹۹)	۲/۴	۲/۴	۲/۸	۱/۹	۱/۲	۲/۹
جامعه	۹(۱۹)	۱۹/۸**	۲۰/۷**	۲۸/۹**	۱۰/۶**	۶/۹**	۳۷/۶**
سیتوپلاسم	۱(۱)	۰/۶	۰/۱	۰/۱	۳/۷	۳/۳	۴/۳
تلاقی	۴(۹)	۳۷/۳**	۴۲/۲**	۵۵/۳**	۱۸/۱**	۱۰/۱**	۷۰/۴**
والدزراعی	(۱)			۱۸۴/۵**			۵۵۷/۰**
والدوحشی	(۴)			۷۲/۸**			۱۱/۵**
والدزراعی×والدوحشی	(۴)			۵/۶**			۷/۷**
تلاقی × سیتوپلاسم	۴(۹)	۷/۲**	۴/۴**	۵/۱**	۴/۷**	۴/۵**	۸/۴**
لاین درداخل جامعه	۱۹۰(۳۸۰)	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۰/۹	۱/۲
خطا	۲۰۰(۴۰۰)	۰/۵	۰/۴	۰/۶	۰/۴	۰/۳	۰/۴

* : اعداد داخل پرانتز درجات آزادی تجزیه مرکب هستند٠ ** : معنی دار درسطح احتمال ۱ درصد٠

ثرده‌افشانی به بعد و بطورهفتگی انجام شد٠ هیچگونه آبیاری انجام نشد و درطول آزمایش وضعیت رطوبتی خاك بسیارمناسب بود٠ پس از برداشت، ۱۰ گرم بذر پوست کنده شده از دو تکراربه طور تصادفی انتخاب و میزان ازت آنها بوسیله دستگاه نئوتك [1] مدل ۴۱ به روش جذب نورمادون قرمز [2] تعیین شد٠ درصد پروتئین از حاصلضرب مقدارازت درضریب ثابت ۶/۴۵ حاصل شد٠

آمارحاصل درهریك از نسلهای BC_0 و BC_2 ابتدا برای هریك از دو والد زراعی به طور مجزا و سپس توأما" مورد تجزیه واریانس قرارگرفت٠ بدین ترتیب جمع مربعات کل ابتدا به جمع مربعات مواد آزمایشی و خطا شکسته شدوسپس جمع مربعات موادآزمایشی طی سه مرحله طبق آنچه درجدول ۱ آورده‌شده است به اجزاء مربوطه تفکیك شد٠ معنی داربودن کلیه میانگین‌های



شکل ۱ـ شمای کلی نحوه تولید جوامع با سیتوپلاسم مختلف ولی ژنوم مشابه درنسلهای متفاوت تلاقی برگشتی ٠

1- Neo-Tech 2- Near Infra-red analyzer

مربعات دربرابرواریانس لاین درداخل جامعه مـــــورد آزمون قرارگرفت۰ درمرحله بعدی درصد پروتئین دانـــه برمبنای طرحII کامستاك و رابینسون (۶) بـــــرای تلاقیهای دارای سیتوپلاسم یو لاف زراعی وغیرزراعـــی به طورجداگانه مورد تجزیه واریانس قرارگرفت۰ دراین رابطه جمع مربعات تلاقیها بهاثرات ناشی از والد نـر، والد ماده واثرمتقابل آنـها تفکیك شد (جدول ۲)۰ اجزاء واریانس والدهای نر (σ_m^2) وماده (σ_f^2) برآوردهائی ازواریانس قابلیت ترکیب پذیری عمومی (GCA) وجزء واریانس اثرمتقابل والد نر × والدمـــــاده (σ_{mf}^2) برآوردی از واریانس قابلیت ترکیب پذیری خصوصـــــی (SCA) را دراختیارقرارمی‌دهند۰ بااستفـــــاده از کوواریانس بین خویشاوندان (فامیلهای نیمه خواهری [1] یا تلاقیهائی کـه دارای یك والـد مشتـرك هستنـــــد) وبا توجه به اینکه والدها لاین های خالص می‌باشنـــــد (F = ۱)، جزءواریانس والدنر یا والد ماده مساوی یك دوم واریانس افزایشی و جزء واریانس والد نر× والـــد ماده برابر با واریانس غیر افزایشی منظورگردید(۱۱)۰ متوسط درجه غالبیت (d) ووراثت پذیری (h^2) صفات طبق فرمولهای زیر (۱۱) و با استفاده ازاجزاء متشکله واریانس و واریانس خطا (σ^2) طبق فرمولهای زیـــــر محاسبه گردیدند۰

$$d=(\sigma_{mf}^2 / \sigma_m^2)^{\frac{1}{2}}=(\sigma_{mf}^2 / \sigma_f^2)^{\frac{1}{2}}$$

$$h^2=\frac{2\sigma_m^2}{\frac{\sigma^2}{rf}+\frac{\sigma_{mf}^2}{f}+2\sigma_m^2}=\frac{2\sigma_f^2}{\frac{\sigma^2}{rm}+\frac{\sigma_{mf}^2}{m}+2\sigma_f^2}$$

اثرات قابلیت ترکیب پذیری عمومی (g_j , g_j) وخصوصی (s_{ij}) نیزبااستفاده ازفرمولهای زیر(۳) محاسبـــــه شدند

$$g_i=\bar{y}_{i.}-\bar{y}_{..}$$

$$g_j=\bar{y}_{J.}-y_{..}$$

$$s_{ij}=\bar{y}_{ij}-\bar{y}_{i.}-\bar{y}_{j.}+\bar{y}_{..}$$

دراین فرمولها r ، f ، m ، $\bar{y}_{ij}$ ، $\bar{y}_{i.}$ ، $\bar{y}_{j.}$ و $\bar{y}_{..}$ بترتیب عبارت‌ازتعدادتکرار، تعدادماده‌ها، تعدادنرها ومیانگینهای تلاقی ij، والدi، والد j وکل می‌باشند۰

نتایج و بحث

میانگین مربعات جامعه درتمام موارد از نظـــــر آماری درسطح احتمال یك درصد معنی دار بود(جدول ۱) ونتیجتا" به سه‌بخش مربوط به تفاوت بین سیتوپلاسم‌ها بین تلاقیها و تفاوت ناشی ازاثرمتقابل این دو تفکیـــك گردید۰ به طورکلی تفاوت بین سیتوپلاسم یو لاف زراعی و وحشی ازنظرآماری معنی دارنبود ولی اثرمتقابـــل بین سیتوپلاسم و تلاقی که مبین وجود اثرمتقابل بیـــن ژنهای هسته و سیتوپلاسم است معنی دار گردیـــــد۰ درتجزیه مرکب، میانگین مربعات تلاقی به‌سه‌بخش مربوط به والدزراعی، والدوحشی واثرمتقابل آنهاتفکیـــــك شد (جدول ۱)۰ درهردو نسل تلاقی برگشتی(BC_0 و BC_2) میانگین مربعات والد زراعی چندین برابر میانگیـــن مربعات والد وحشی و اثرمتقابل آنها بود۰ بنابراین اختلاف بین تلاقیها به هردو والد مربوط می‌گردد ولـی دراین میان تفاوت والدهای زراعی بیشترمشهود اســت۰ همچنین اثرات متقابل خاصی بین ژنوم دوگونه مـــــورد بررسی اتفاق می‌افتد۰

دراین مطالعه از دو نوع تلاقی با دو سیتوپلاســم یو لاف زراعی و یا یو لاف وحشی استفاده شده اســـت۰ هرگونه اثرمستقیم سیتوپلاسم برنمود تلاقیها بایستـــی بدون توجه به ژنوم هسته ظاهر گردد و طی نسلهـــــای

1- Half-sib families

جدول ۲ـ تجزیه واریانس درصد پروتئین دانه برمبنای طرح II کامستاك و رابینسون برای مواد آزمایشی با سیتوپلاسم یولاف زراعی یا وحشی در دو نسل مختلف ۰

منابع تغییرات	سیتوپلاسم یولاف زراعی			سیتوپلاسم یولاف وحشی		
	درجات آزادی	میانگین مربعات		درجات آزادی	میانگین مربعات	
		BC_0F_4	BC_2F_4		BC_0F_4	BC_2F_4
تلاقی	۹	۲۸/۳**	۲۶/۶**	۹	۳۲/۴**	۵۱/۷**
والد نر	۴	۳۸/۴**	۹/۰**	۱	۹۵/۴**	۲۳۲/۶**
والد ماده	۱	۸۸/۵**	۱۹۸/۴**	۴	۴۷/۵**	۵۴/۲
والدنر× والدماده	۴	۳/۲	۱/۲	۴	۱/۶	۳/۰
لاین داخل تلاقی	۱۹۰	۱/۷	۰/۶	۱۹۰	۱/۳	۱/۳
خطا	۲۰۰	۰/۵	۰/۴	۲۰۰	۰/۴	۰/۳
σ^2_m		۸/۸	۱/۹		۹/۴	۲۳/۰
σ^2_f		۸/۵	۱۹/۷		۱۱/۵	۱۲/۸
$\sigma^2_{m.f}$		۱/۳	۰/۴		۰/۶	۱/۳
σ^{2+}_A		۱۷/۲	۲۱/۶		۲۰/۸	۳۵/۷
σ^2_D		۱/۳	۰/۴		۰/۶	۱/۳
d		۰/۳۹	۰/۱۹		۰/۲۴	۰/۳۶
h^2		۰/۹	۰/۹		۰/۹	۰/۹

* : دوبرابر متوسط σ^2_m و σ^2_f ** : معنی داردرسطح ۱ درصد۰

متمادی تلاقی برگشتی نیزپایداربماند۰ بامقایسه‌میانگین درصدپروتئین درتلاقیهای معکوس ویابامقایسه درصد پروتئین یك تلاقی‌خاص دردونسل موردبررسی(جداول۳و۴) مشهوداست که‌هیچگونه‌اثرمستقیمی به‌پلاسماژنها استناد داده‌نمی‌شود۰ ازطرف دیگرپلاسماژنهامی‌توانندباژنهای هسته‌دارای نوعی اثرمتقابل باشند۰ بیل و نولز (۱) چگونگی یك تلفیق خاص هسته‌وسیتوپلاسم راتوجیه نموده‌اند۰ این اثرمتقابل می‌تواندبسیارپیچیده باشد۰ به عبارت دیگروجوددوژنوم متفاوت هسته‌ودونوع سیتوپلاسم منجربه‌چهارنوع اثرمتقابل می‌گردد۰ همچنین مجموع دوژنوم هسته‌باهریك ازسیتوپلاسم هانیزجنبه‌دیگری ازاثرمتقابل رابوجودمی‌آورند۰ تفاوت درصدپروتئین تلاقیهای PI۳۱۷۷۵۷×اوتی، PI۲۱۷۵۱۲ × اوتی، PI۳۲۴۸۱۹ ×CI۹۱۷۰ و PI ۳۱۷۷۵۷ ×CI۹۱۷۰ با

تلاقیهای معکوس مربوطه ازنظر آماری درسطح اطمینان یك درصد معنی‌دار بوده است (جدول ۴)۰ قابل ذکر است که این تفاوتها در نسل BC_0F_4 (جدول ۳) وجود نداشته است۰ از آنجائیکه با دو نسل تلاقی برگشتی نسبت ژنوم والد تکرار شونده به ۸۷/۵ درصد می‌رسد، اثر متقابل مشاهده شده در دو تلاقی اول ناشی از افزایش ژنوم اوتی در سیتوپلاسم خود بوده است۰ به همین ترتیب برتری دو تلاقی بعدی ناشی از افزایش ژنوم CI ۹۱۷۰ نسبت به سیتوپلاسم یولاف زراعی است۰ میانگین درصد پروتئین دانه تلاقیها با تلاقیهای معکوس تنها برای CI ۹۱۷۰ ازنظر آماری معنی دار بود۰ این تفاوت را نمی‌توان به سیتوپلاسم یولاف وحشی ربط داد زیرا دراین صورت می‌بایستی در هر دو نسل BC_0 و BC_2 مشهود وثابت می‌بود (جداول ۳ و ۴)۰ ازطرف دیگر این تفاوت در لاینهائی با سیتوپلاسم یولاف وحشی پس از دو نسل تلاقی برگشتی با CI ۹۱۷۰ و به عبارتی افزایش نسبت ژنوم آن به سیتوپلاسم حاصل شده است۰ بنابراین اثر متقابل خاصی بین ژنوم CI ۹۱۷۰ و سیتوپلاسم یولاف وحشی وجود دارد که در نسل BC_0 ظاهر نمی‌گردد، بلکه پس از اینکه نسبت ژنوم آن به سیتوپلاسم افزایش یافت ظاهر می‌شود۰ مهمترین دلیلی که چرا این افزایش برای رقم اوتی ظاهر نمی‌گردد این است که این رقم برای درصد نا لای پروتئین اصلاح و انتخاب شده است۰ رابرتسون و فرای (۱۵) نیز به چنین تمایزی در اثر متقابل بین هریك از ژنومهای این دو رقم یولاف زراعی با سیتوپلاسم یولاف وحشی برای شاخص برداشت اشاره نموده‌اند۰ ازطرف دیگر از آنجائیکه در نسل BC_2 برتری ناشی از سیتوپلاسم یولاف زراعی یا وحشی ثابت و پایدار نمانده است (مقایسه جداول ۳ و ۴)

جدول ۳- میانگین درصد پروتئین دانه واثرات قابلیتهای ترکیب پذیری عمومی و خصوصی (اعداد داخل پرانتز) دو رقم یولاف زراعی و پنج رقم یولاف وحشی وتلاقیهای آنها درنسل $BC_0F_4$۰

والدها	والد ماده			والد نر		
	اوتی	CI ۹۱۷۰	میانگین و اثرات GCA	اوتی	CI ۱۹۷۰	میانگین و اثرات GCA
PI ۳۲۴۷۲۵	۱۹/۶۹	۱۹/۹۳	۱۹/۸۱	۲۰/۷۵	۱۹/۴۷	۲۰/۱۱
	(-۰/۶۰)	(۰/۶۰)	(۰/۶۳)	(۰/۳۴)	(-۰/۳۴)	(۰/۶۹)
PI ۲۱۷۵۱۲	۱۹/۰۶	۱۸/۴۷	۱۸/۷۶	۱۹/۹۷	۱۹/۴۳	۱۹/۲۰
	(-۰/۱۸)	(۰/۱۸)	(-۰/۴۳)	(-۰/۵۴)	(۰/۵۴)	(-۰/۲۲)
PI ۳۱۷۹۸۹	۲۰/۳۵	۱۹/۲۱	۱۹/۷۸	۲۰/۳۱	۱۹/۰۷	۱۹/۶۹
	(۰/۰۹)	(-۰/۰۹)	(۰/۶۰)	(۰/۳۱)	(-۰/۳۱)	(۰/۲۷)
PI ۳۲۴۸۱۹	۱۹/۱۳	۱۷/۸۰	۱۸/۴۶	۱۸/۶۱	۱۷/۶۵	۱۸/۱۳
	(۰/۱۹)	(-۰/۱۹)	(-۰/۷۱)	(۰/۷۱)	(-۰/۱۷)	(-۱/۲۹)
PI ۳۱۷۷۵۷	۲۰/۰۶	۱۸/۱۲	۱۹/۰۹	۲۰/۰۳	۱۹/۹۸	۲۰/۰۰
	(۰/۴۹)	(-۰/۴۹)	(-۰/۰۹)	(-۰/۲۸)	(۰/۲۸)	(۰/۵۸)
میانگین	۱۹/۶۶	۱۸/۷۱	۱۹/۱۸	۱۹/۷۳	۱۹/۱۲	۱۹/۴۳
GCA	(۰/۴۸)	(-۰/۴۸)		(۰/۳۱)	(-۰/۳۱)	

جدول ۴- میانگین درصد پروتئین دانه واثرات قابلیتهای ترکیب پذیری عمومی و خصوصی (اعدادداخل پرانتز) دورقم یولاف زراعی و ۵ رقم یولاف وحشی و تلاقیهای آنها درنسل BC_2F_4 ۰

والدها	والد ماده			والد نر		
	اوتی	CI۹۱۷۰	میانگین و اثرات GCA	اوتی	CI۹۱۷۰	میانگین و اثرات GCA
PI۳۲۴۷۲۵	۱۹/۵۲	۱۷/۶۷	۱۸/۵۸	۱۹/۸۳	۱۷/۷۵	۱۸/۱۹
	(-۰/۱۰)	(۰/۱۰)	(۰/۲۷)	(۰/۴۱)	(-۰/۴۱)	(۰/۲۷)
PI۲۱۷۵۱۲	۱۸/۸۳**	۱۷/۳۰	۱۸/۰۶	۱۸/۰۹	۱۷/۸۲	۱۷/۹۵
	(-۰/۲۷)	(۰/۲۷)	(-۰/۵۷)	(-۰/۴۹)	(۰/۴۹)	(-۰/۲۵)
PI۳۱۷۹۸۹	۱۹/۴۷	۱۷/۵۱	۱۸/۴۹	۱۹/۶۵	۱۷/۸۵	۱۸/۷۵
	(-۰/۰۶)	(۰/۰۶)	(۰/۲۳)	(۰/۲۷)	(-۰/۲۷)	(۰/۱۸)
PI۳۲۴۸۱۹	۱۹/۳۰	۱۶/۹۸	۱۸/۱۴	۱۹/۲۲	۱۷/۸۴**	۱۸/۵۳
	(۰/۱۲)	(-۰/۱۲)	(۰/۰۱)	(۰/۰۶)	(-۰/۰۶)	(-۰/۱۷)
PI۳۱۷۷۵۷	۱۹/۶۲**	۱۶/۸۹	۱۸/۲۵	۱۸/۹۶	۱۸/۲۱**	۱۸/۵۸
	(۰/۳۲)	(-۰/۳۲)	۰/۰۴	(-۰/۲۵)	(۰/۲۵)	(-۰/۰۶)
میانگین	۱۹/۳۵	۱۷/۲۷	۱۸/۳۱	۱۹/۱۵	۱۷/۸۹**	۱۸/۵۲
GCA	(۱/۰۴)	(-۱/۰۴)		(۰/۶۳)	(-۰/۶۳)	

** : تفاوت معنی دار درسطح احتمال ۱ درصد باتلاقی معکوس مربوطه ۰

می‌توان استنباط نمود که نمی‌توان اثرمستقیمی رابه پلاسما ژنها ربط داد۰

نتایج تجزیه واریانس درصد پروتئین دانه برمبنای طرح II کامستاك و رابینسون درجدول ۲ آورده شده‌است۰ واریانس قابلیت ترکیب پذیری عمومی (اجزاء واریانسهای والدنر وماده) ازنظرآماری معنی‌داروبسیار بزرگتر از واریانس قابلیت ترکیب پذیری خصوصی (جزء واریانس والد نر × والد ماده) بودند۰ بنابراین می‌توان استنباط نمود که این خصوصیت عمدتا" بوسیله اثرات افزایشی ژنها کنترل می‌گردد۰ نسبت واریانسهای افزایشی به غیرافزایشی ومتوسط درجه غالبیت، این نتیجه گیری را مستدل تر می‌سازد۰ مقایسه واریانسهای افزایشی دردو سیتوپلاسم مختلف ویا دردونسل متفاوت تلاقی برگشتی نشان داد که بجز برای سیتوپلاسم یولاف وحشی درنسل دوم تلاقی برگشتی سایربرآوردها مشابه می‌باشند۰ دراین نسل نسبت سیتوپلاسم یولاف وحشی به ژنوم یولاف زراعی بسیارکمترازنسل BC_0 می‌باشد۰ برآورد وراثت پذیری درصد پروتئین دانه درنسلها وسیتوپلاسمهای مختلف تقریبا" مشابه و همگی بسیار بالابودند که مبین بازده بالای انتخاب برای این صفت است۰

اثرات GCA و SCA برای والدها وتلاقیها در نسلهای BC_0F_4 و BC_2F_4 به ترتیب درجداول ۳و۴ نشان داده شده‌اند۰ بزرگترین اثرمثبت GCA درهردونسل مورد بررسی دربین یولافهای زراعی به اوتی ودربین یولافهای غیرزراعی به PI۳۲۴۷۲۵ تعلق داشت۰ اوتی

رقمی است که درایستگاه تحقیقاتی ایلی نویزآ مریکا برای درصدپروتئین با لااصلاح گردیده است و نتیجه کسب شده قابل انتظاراست. این نتایج همچنین پتانسیل PI ۳۲۴۷۲۵ را برای بهبود این صفت نشان می‌دهد. با لاترین اثرمثبت SCA دربین تمام تلاقیها مربوط به تلاقی PI۳۲۴۷۲۵ × CI ۹۱۷۰ درنسل BC_0 بود.اثرات GCA والدزراعی وغیرزراعی این تلاقی به‌ترتیب منفی ومثبت بوده‌اند. کاکس وفرای(۷) نیز تلاقیهائی راگزارش‌نموده‌اندکه‌دارای SCA مثبت وبا لائی بوده‌اند، ولی GCA یکی از والدین منفی بوده است. این مسئله لزوم بررسی مورد به مورد تلاقیهاوعدم اتکاء به GCAوالدین را نشان می‌دهد. اثرSCA تلاقی معکوس مزبور(CI ۹۱۷۰×PI ۳۲۴۷۲۵) منفی‌و زیاد بود که‌مبین نقش سیتوپلاسم دراین تلاقی‌است.اثرSCA برای تلاقی CI ۹۱۷۰× PI ۲۱۷۵۱۲ درهردو نسل موردبررسی مثبت و درمرتبه دوم قرارداشت. والدین این تلاقی در هردونسل دارای GCA منفی بوده‌اند. تلاقی معکوس این تلاقی درنسل دوم تلاقی برگشتی دارای با لاترین اثر SCA مثبت بوده‌است، ودرنسل BC_0 نیز اثر SCA آن درمرتبه دوم قرارداشت. تلاقی PI۳۱۷۷۵۷ × اوتی درهردونسل مورد بررسیSCA مثبت وبا لائی راداشت، ولی اثرات SCA تلاقیهای معکوس آن منفی بود. دراین مورد نیز اثرات GCA والدزراعی و والد غیرزراعی این تلاقی به ترتیب مثبت و منفی بودند. نتایج کسب شده نشان داد که تلاقیهائی با SCA با لا می‌توانند از ترکیب والدین با GCA با لا وپائین ومثبت یا منفی بوجود آیند. کاکس و فرای (۷) نیز به نتایج مشابهی دست یافته‌اند. این مشکل ایجاب می‌کند که دربرآورد نمود هیبریدها، هریك ازتلاقیها به طورجداگانه مورد بررسی قرارگیرند.

بطورکلی نتایج نشان‌داد که حتی چنانچه نتوان اثرمستقیمی رابه پلاسما ژنها ربط‌داد، ولی اثرات متقابل خاصی بین ژنوم و سیتوپلاسم وجود خواهندداشت. بنابراین باتوجه به پتانسیل ژنوم یو لاف وحشی دربهبود صفات یو لاف زراعی که درمطالعات متعددی نشان داده شده‌است، انتظارمی‌رود که بتوان از سیتوپلاسم آن نیز استفاده نمود. درتلاقیهای مورد بررسی نوع سیتوپلاسم تاثیرچندانی را برپارامترهای ژنتیکی نداشت. برآوردهای با لای واریانس قابلیت ترکیب پذیری عمومی واریانس افزایشی و توارث پذیری نشان‌داد که امکان افزایش درصد پروتئین دانه با دخول ریخته ارثی یو لاف وحشی به زراعی از طریق برنامه های به نژادی خصوصا" روش تلاقی برگشتی باچند تلاقی محدود برای بازیابی خصوصیات والد زراعی وجود دارد.

REFRENCES:

1 - Beale, G., & J. Knowles. 1978. Extranuclear genetics. Edward Arnold Pub., Ltd., London.

2 - Beavis, W.D. 1987. Expression of nuclear-cytoplamic interactions on quantitatively inherited traits from interspecific matings of oat species (Avena sativa L.x A. sterilis L.). Crop Sci. 27. 354-359.

3 - Beil, G.M., & R.E. Atkins. 1967. Estimates of general and specific combining ability in F_1 hybrids for grain yield and its components in grain sorghum, Sorghum vulgaris pers. Crop Sci. 7: 225-228.

4 - Campbell, A.R., & K.J. Frey. 1972. Inheritance of groat-protein in interspecific oat crosses. Canad. J.Plant Sci. 52: 735-742.

5 - Caspri, E. 1948. Cytoplasmic inheritance. Adv. Genet. 2: 1-66.

6 - Comstock, R.E., & H.F. Robinson. 1948. The components of genetic variance in populations of biparental progenies and their use in estimating the average degree of dominance. Biometrics 4: 254-266.

7 - Cox, D.J., & K.J. Frey. 1984. Combining ability and the selection of parents for interspecific oat matings. Crop Sci. 24: 963-967.

8 - Frey, K.J. 1965. The utility of hill plots in oat research. Euphytica 14: 196-208.

9 - Frey, K.J. 1977. Protein of oats. Z. Pflanzenzuchtg. 78: 185-215.

10- Frey,K.J., T.Mc Carty, & A. Rosielle. 1975. Straw protein percentages in Avena sterilis L. Crop Sci.15: 716-719.

11- Hallauer, A.R., & J.B. Miranda, Fo. 1982. Quantitative genetics in maize improvement. Iowa State Univ. Press, Ames. Iowa, USA.

12- Kihara, H. 1980. An attemp of NC-heterosis breeding in common wheat having cytoplasm of Aegilops squarrosa. Seiken ziho 29: 1-8.

13- Ohm, H.W., & F.L. Patterson. 1973. A six-Parent diallel cross analysis for protein in Avena sterilis L. Crop Sci. 13: 27-30.

14- Rao, A.P., & A.A. Eleming. 1978. Cytoplasmic- genotypic effects in the GT 112 maize inbred with four cytoplasms. Crop Sci. 18: 935-937.

15- Robertson, L.D., & K.J. Frey. 1984. Cytoplasmic effects on plant traits in interspecific matings of Avena. Crop Sci. 24: 200-204.

16- Sasaki, M., Y. Yasumuro, & N.Nakata. 1978. The effect of alien cytoplasm on the grain protein in wheat. P. 293-298. In S. Romanujam(ed) Proc. Fifth Int. Wheat Genet. Symp. Ind. Soc. Genet. and plant Breeding. New Delhi.

17- Stalker, H.T.. 1980. Utilization of wild species for crop improvement. Adv. Agron. 33: 111-147.

18- Takeda, K., T.B. Bailey, & K. J. Frey. 1985. Changes in mean, variances, and Covariation among agronomic traits in successive backcross generations of interspecific matings (Avena sativa L. A. sterilis L.) of oats. Can. J. Genet. Cytol. 27: 426-432.

19- Tsunewki, K. 1980. Genetic diversity of the cytoplasm in Triticum and Aegilops. Jpn. Soc. for the promotion of Sci., Tokyo.

20- Yamada, Y., H. Fukuju & K. Kinoshita. 1980. Alleoplasmic effect on the component of seed proteins in nucleo-cytoplasmic hybrids of common wheat. Seiken ziho 29: 57-70.

Genetic Study of Groat Protein Percentage in Interspecific Matinges of Oats (Avena spp.)

A.M. REZAI
Assistant Professor, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.
Received for Publication, February 7, 1990.

SUMMARY

Ten pairs of isopopulations, 20 F_4-lines each, representing reciprocal crosses of BC_0 and BC_2 of all possible matings among five wild oat (Avena sterilis L.) accessions and two cultivars (Avena sativa L.), were evaluated to determine whether groat-protein content and its genetical control was influenced by cytoplasmic inheritance.

No direct effect on protein content and the estimates of its genetical parameters; such as GCA and SCA variance components and effects, additive genetic variance, and heritability, was attributed to different cytoplasms. However, A. sterilis cytoplasms had higher average values for protein percentage for matings of CI9170. Also, the phenomena of nuclear-cytoplasmic interaction effects were revealed. In matings where significant differences were present between cytoplasmic isopopolations, those with A. sterilis cytoplasm usually were superior, but no consistent cytoplasmic effect across all matings was exhibited. These results suggest that the potential exists for improving groat protein content of cultivated oats by specific cytoplasms from A.Sterilis, and breeders may be able to improve the productivity of their crops by using diverse cytoplasms, and taking advantage of some nick nucleo-cytoplasmic interactions.

According to the results obtained, general combing ability was the major source of genetic variability. Additive variance appeared to account for the largest proportion of the total genetic variance. Also narrow-sence heritability estimates were high. Hence, gene action involved in the inheritance was largely additive, and effective selection programmes such as backcrossing could be performed to improve groat protein percentage.