

بررسی تغییرات اجزای عملکرد و رگرسیون چندگانه بین برخی صفات در آفتابگردان در واکنش به تغییر الگوی کاشت

علیرضا طالعی و ابوالفضل رشیدی اصل

دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی

تاریخ پذیرش مقاله ۷۷/۱۱/۱۴

خلاصه

اهمیت صفات کمی سبب گردیده که تحقیقات بسیاری در نحوه توارث آنها انجام گیرد. این بررسی ها در اصلاح هدف دار صفات کمی گیاهان بسیار ضروری است و بهمین جهت روشها و تئوری های پیشرفته در مورد نظام توارث صفات کمی به سرعت توسعه یافته اند. این بررسی نتایج تحقیقی است که در دو بخش و با دو هدف متفاوت انجام گرفته است. در بخش اول هدف بررسی تغییرات احتمالی اجزای عملکرد آفتابگردان در شرایط گوناگون رشد بوده است. بدین منظور آزمایشی در قالب طرح کمرتهای خرد شده در مزرعه چهار صد هکتاری موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج در سال ۱۳۷۳ انجام گردید. مواد آزمایشی عبارت بودند از هیبریدهای CMS 14 x R-28 و CMS 24 x R-43 و هیبرید مهر. برخی از صفات مورد بررسی که در روی ۱۰ بوته اندازه گیری شده است عبارت بودند از: ارتفاع گیاه، قطر ساقه، قطر طبق، سطح برگ، درصد روغن و وزن ۱۰۰ دانه. در این قسمت از بررسی مشخص گردید که تغییر تراکم بوته بر کلیه صفات مورد بررسی تاثیر می گذارد و اثر آن بر قطر طبق، عملکرد هر طبق و عملکرد روغن در هکتار از بقیه شدیدتر است و در مجموع هیبرید CMS 14 x R-28 بیشترین عملکرد دانه در هکتار را داشته است. بخش دوم عبارت از تجزیه و تحلیل رگرسیون چندگانه بین برخی صفات آفتابگردان برای هیبریدهای مختلف در شرایط مختلف رشد بود. هدف از این بررسی، یافتن صفاتی بود که در شرایط مختلف رشد دارای حداکثر تاثیر بر روی عملکرد می باشند. صفات مورد بررسی عبارت بودند از: ارتفاع گیاه، قطر طبق، قطر ساقه و سطح سبز گیاه. این صفات در هیبریدها و تراکمهای مختلف سهم متفاوتی در تعیین عملکرد داشتند. مشخص گردید که در مجموع، قطر طبق دارای بیشترین تاثیر بر روی عملکرد دانه آفتابگردان بوده است.

واژه های کلیدی: صفات کمی، توارث، آفتابگردان، الگوی کاشت، اجزاء عملکرد، رگرسیون چندگانه

مقدمه

طبق نتایج بدست آمده توسط پونیا و جیل که در سال ۱۹۹۴ انتشار یافت عملکرد دانه در گیاه بصورت مثبت و معنی داری با صفاتی از قبیل ارتفاع گیاه، قطر ساقه، قطر طبق، وزن ۱۰۰ دانه و مقدار دانه در طبق ارتباط دارد و نیز رابطه معکوسی با درصد دانه های پوک دارد (۸). این نتایج یافته های آلبا و همکاران و مارینو کوویچ را

تایید می کند (۵). برخلاف این موضوع آلبا و همکاران رابطه منفی بین عملکرد دانه و قطر طبق را گزارش کردند (۱). حقیقت امر این است که گیاهان دارای مقدار زیاد گل دارای تعداد زیادی دانه نیز می باشند و این امر بوسیله رابطه بسیار معنی دار و مثبت بین عملکرد دانه در گیاه و تعداد دانه در طبق نشان داده می شود. هر دو عامل وزن ۱۰۰ دانه و تعداد دانه در طبق بطور معنی دار و مثبت با ارتفاع گیاه،

کوچک بودن Ea از E بعضاً "عکس موضوع فوق اتفاق می افتد. که می تواند بدلیل قرار گرفتن صحیح تر کرتهاى اصلی در ارتباط با غیریکنواختی ماده آزمایشی باشد.

در تجزیه رگرسیون چندگانه از روش رگرسیون قدم به قدم استفاده شده و صفت Y عملکرد در هکتار و صفات X_1, X_2, X_3 و X_4 به ترتیب نشان دهنده قطر طبق، قطر ساقه، ارتفاع گیاه و سطح سبز گیاه می باشند.

نتایج و بحث

۱- نتایج تجزیه آماری صفات

۱-۱- ارتفاع گیاه: سه هیبرید تفاوت بسیار معنی داری از این نظر داشتند (جدول ۳). بدین ترتیب بیشترین ارتفاع مربوط به هیبرید شماره ۲ و کمترین آن مربوط به هیبرید شماره ۱ بود (جدول ۱). بین فاصله بوته روی ردیف نیز تفاوت معنی داری وجود داشت و هرچه فاصله بوته روی ردیف کمتر می شود ارتفاع گیاهان کاهش می یابد. اثر متقابل بین هیبرید و فاصله گیاهان مشاهده نشد. نتیجه حاصله با نتایج مرجع ۱۲ مطابقت دارد.

۱-۲- قطر طبق: برای این صفت تفاوت معنی داری بین سه هیبرید مشاهده نشد ولی بین تراکم های ردیف تفاوت معنی داری وجود نداشت و اثر متقابل نیز معنی دار بود (جدول ۳). نتیجه حاصله با نتایج مراجع ۲، ۴، ۱۲، ۱۳ و ۱۴ مطابقت دارد.

۱-۳- قطر ساقه: بین هیبریدها، بین تراکم ها و اثرات متقابل بین آنها برای این صفت تفاوت بسیار معنی داری ملاحظه شد (جدول ۳). از نظر روند تغییرات قطر ساقه با تغییر در الگوی کاشت می توان نتیجه گرفت که هر چه فاصله بین بوته روی ردیف افزایش یافت قطر ساقه نیز بیشتر شد (جدول ۲). نتیجه حاصله با نتایج مراجع ۶ و ۱۴ مطابقت دارد.

۱-۴- وزن ۱۰۰ دانه: بین هیبریدها و بین تراکم ها از این نظر تفاوت معنی دار بوده ولی اثر متقابل معنی دار مشاهده نشد (جدول ۳). بطور کلی با افزایش فاصله بین بوته روی ردیف، وزن ۱۰۰ دانه افزایش یافت. نتیجه حاصله با نتایج مراجع ۴، ۹ و ۱۳ مطابقت دارد.

۱-۵- تعداد برگ: بین هیبریدها و بین تراکم ها از این نظر تفاوت معنی دار بوده ولی اثر متقابل هیبرید X تراکم معنی دار مشاهده نشد (۳). روند تغییرات این صفت بواسطه تغییر الگوی کاشت به این

قطر ساقه و قطر طبق ارتباط دارند و بطور معکوس با درصد دانه های پوک رابطه نشان می دهند. کندیل و السالوا در سال ۱۹۸۸ نتیجه گرفتند که رابطه مثبت و بسیار معنی دار بین قطر طبق و عملکرد دانه در طبق وجود دارد، این بدان معنی است که طبق های بزرگتر می توانند عملکرد دانه بیشتری تولید نمایند (۳). سینگ و لاباما نیز گزارش کردند که تعداد دانه در طبق و وزن ۱۰۰ دانه را می توان از اجزاء عمده عملکرد قلمداد نمود (۱۰). هدف از پژوهش بررسی تغییرات عملکرد و اجزاء آن در سه هیبرید آفتابگردان در واکنش به تغییر الگوی کاشت بود در ضمن رگرسیون چندگانه بین برخی صفات محاسبه شد تا بتوان در شرایط آزمایش پیشگویی نسبت به عملکرد هیبریدهای مذکور داشت. نحوه تغییر احتمالی تاثیرات ناشی از تغییر شرایط محیطی بر عملکرد از اهداف دیگر این پژوهش بود.

مواد و روشها

در این پژوهش سه هیبرید زیر در سال ۱۳۷۳ در مزرعه چهارصد هکتاری موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج مورد آزمایش قرار گرفتند. CMS 24 x و CMS 14 x R-28 و R-43 و هیبرید مهر.

فاصله ردیفها از یکدیگر جهت تغییر الگوی کاشت به صورت ثابت ۶۰ سانتی متر در نظر گرفته شد، ولی فاصله بین گیاهان روی خطوط، در فواصل ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ سانتی متر متغیر بود. طرح آزمایشی مورد استفاده طرح کرتهاى خرد شده با چهار تکرار بود. سه نوع هیبرید به کرتهاى اصلی و تغییر الگوی کاشت به کرتهاى فرعی منتسب شدند. صفات مورد اندازه گیری عبارت بودند از: ارتفاع گیاه، قطر طبق، قطر ساقه، وزن ۱۰۰ دانه، تعداد برگ، سطح برگ، طول دمبرگ، درصد روغن دانه، عملکرد روغن در هکتار، ابعاد دانه (طول، عرض و ضخامت دانه)، عملکرد هر طبق و عملکرد در هکتار. تجزیه واریانس و تجزیه رگرسیون چندگانه داده های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم افزار رایانه ای SAS صورت گرفت. ضریب تغییرات برای هیبریدها و تراکم ها محاسبه شدند انتظار می رود که مقدار ضریب تغییرات تراکم ها کوچکتر از هیبریدها باشد که به کرتهاى اصلی منتسب شده اند زیرا عاملی که به کرتهاى اصلی منتسب شده اند قاعدتاً "بایستی دارای دقت کمتری نسبت به عاملی که به کرتهاى فرعی منتسب شده اند باشد، معهدا بدلیل

جدول ۱ - میانگین صفات مورد بررسی در اثر متقابل هیبرید و تراکم

هیبرید*	تراکم	ارتفاع گیاه (cm)	قطر طبق (cm)	قطر ساقه (mm)	وزن صد دانه (gr)	تعداد برگ (cm ²)	سطح برگ (cm ²)	طول دمبرگ (cm)	درصد روغن دانه (%)	عملکرد روغن (Kg/ha)	دانه (mm)	دانه بلند (mm)	ضخامت پهنای دانه (mm)	عملکرد پهنای دانه (gr)	عملکرد تک طبق (Kg/ha)
۱	۱۰	۱۵۹/۹۵۰	۱۱/۸۸	۱۱/۵۴	۵/۰۱	۲۱/۲۷	۱۵۶/۶۵	۱۰/۲۷	۴۰/۵۷	۲۲۳/۸۸	۱۰/۳۴	۳/۱۷	۵/۱۶	۳۰/۷۶	۵۴۵۵/۲۸
	۱۵	۱۵۶/۰۰۰	۱۳/۰۵	۱۲/۸۹	۵/۴۷	۲۲/۸۵	۱۵۷/۲۵	۱۰/۳۴	۴۲/۷۶	۱۹۱۹/۲۰	۱۰/۴۱	۳/۳۵	۵/۳۰	۴۱/۵۷	۴۴۸۸/۳۶
	۲۰	۱۵۵/۶۲۵	۱۴/۲۸	۱۴/۲۴	۵/۵۱	۲۲/۴۵	۱۹۷/۹۷	۱۰/۸۸	۴۲/۱۵	۱۷۲۷/۴۵	۱۰/۶۲	۳/۲۱	۵/۴۰	۳۷/۸۸	۴۰۹۸/۱۴
	۲۵	۱۵۴/۰۵۰	۱۴/۵۱	۱۴/۴۰	۵/۶۸	۲۴/۰۰	۲۰۱/۶۴	۱۰/۹۷	۴۰/۱۷	۱۴۳۵/۰۲	۱۰/۶۰	۳/۵۲	۵/۶۴	۵۱/۹۹	۳۶۱۵/۳۲
	۳۰	۱۴۷/۶۸۸	۱۵/۳۶	۱۴/۴۹	۵/۸۵	۳۳/۴۰	۲۰۲/۶۹	۱۰/۸۱	۴۰/۱۸	۱۲۹۶/۵۶	۱۰/۶۹	۳/۴۴	۵/۵۱	۵۸/۳۰	۳۲۲۷/۱۰
۲	۱۰	۱۹۱/۴۵۰	۱۱/۴۱	۱۳/۲۹	۴/۹۱	۲۳/۵۵	۱۷۸/۳۲	۱۲/۰۱	۴۷/۸۶	۱۷۷۷/۳۴	۱۰/۶۹	۳/۲۳	۴/۸۲	۳۱/۱۷	۳۷۱۴/۴۸
	۱۵	۱۸۱/۴۵۰	۱۲/۴۵	۱۴/۷۹	۴/۶۷	۲۳/۲۵	۱۸۰/۰۸	۱۲/۰۹	۴۶/۶۰	۱۶۹۳/۵۵	۱۰/۶۲	۳/۰۷	۴/۷۰	۳۸/۵۲	۳۶۳۶/۱۳
	۲۰	۱۸۴/۱۳۸	۱۴/۲۱	۱۶/۱۸	۴/۹۳	۲۴/۸۰	۲۱۰/۴۴	۱۲/۷۰	۴۷/۰۴	۱۶۸۲/۹۱	۱۰/۷۳	۳/۲۲	۴/۸۳	۴۶/۷۳	۳۵۷۷/۲۹
	۲۵	۱۸۰/۴۲۵	۱۴/۵۳	۱۶/۹۱	۵/۴۴	۲۶/۰۷	۲۱۹/۰۴	۱۲/۶۰	۴۷/۲۲	۱۶۷۰/۶۹	۱۱/۰۳	۳/۲۲	۵/۰۳	۵۲/۸۵	۳۵۳۶/۹۰
	۳۰	۱۸۰/۱۳۸	۱۶/۲۱	۱۸/۶۹	۵/۶۷	۲۵/۲۷	۲۲۹/۸۲	۱۲/۷۰	۴۷/۲۷	۱۵۳۵/۴۵	۱۱/۰۵	۳/۲۹	۵/۰۳	۶۲/۴۱	۳۲۴۸/۷۹
۳	۱۰	۱۸۱/۰۸۷	۱۰/۳۸	۱۳/۶۳	۵/۳۳	۲۲/۰۰	۱۷۷/۹۳	۱۲/۴۱	۴۷/۵۹	۲۰۶۵/۳۰۰	۱۱/۳۰	۳/۱۵	۴/۹۰	۳۴/۰۸	۴۲۴۱/۱۶
	۱۵	۱۸۰/۶۵۰	۱۳/۴۱	۱۵/۴۶	۶/۱۴	۲۲/۷۷	۱۷۸/۳۵	۱۲/۲۰	۴۵/۷۹	۱۸۰۰/۳۸	۱۱/۵۰	۳/۱۹	۵/۰۷	۴۲/۴۳	۳۵۳۲/۲۱
	۲۰	۱۷۹/۴۳۸	۱۴/۳۲	۱۶/۶۲	۶/۴۷	۲۲/۷۰	۱۸۳/۰۷	۱۳/۱۷	۴۶/۶۲	۱۸۲۲/۲۴	۱۱/۸۴	۳/۴۳	۵/۲۶	۴۹/۴۱	۳۹۰۶/۹۹
	۲۵	۱۷۴/۴۲۵	۱۵/۱۷	۱۷/۶۸	۶/۵۱	۲۳/۵۰	۱۹۶/۲۶	۱۲/۷۷	۴۶/۴۵	۱۷۳۱/۹۶	۱۱/۵۵	۳/۴۳	۵/۲۳	۵۵/۹۱	۳۷۲۹/۶۴
	۳۰	۱۷۴/۱۸۸	۱۵/۵۵	۱۸/۵۶	۶/۹۹	۲۴/۱۲	۲۲۶/۶۲	۱۲/۷۶	۴۵/۳۱	۱۴۲۷/۲۷	۱۲/۱۲	۳/۴۳	۵/۲۲	۴۸/۸۷	۳۱۵۰/۶۳

* هیبرید ۱: CMS14 ، R-28 * هیبرید ۲: CMS24 ، R-43 * هیبرید ۳: مهر

جدول ۲ - میانگین صفات مورد بررسی در تکرار، هیبرید و تراکمهای مختلف

هیبرید*	تراکم	ارتفاع گیاه (cm)	قطر طبق (cm)	قطر ساقه (mm)	قطر (mm)	وزن صد دانه (gr)	تعداد برگ	سطح برگ (cm ²)	طول دمبرگ (cm)	درصد روغن دانه (%)	در هکتار (Kg/ha)	بلندی دانه (mm)	ضخامت دانه (mm)	دانه (mm)	تک طبق (gr)	هکتار (Kg/ha)
تکرار	I _۱	۱۷۲/۹۱	۱۳/۸۲	۱۵/۷۴	۱۲/۱۹	۴۴/۷۳	۲۲/۶۸	۱۹۶/۲۳	۱۲/۱۹	۴۴/۷۳	۱۷۱۵/۴۲	۱۰/۹۳	۳/۲۲	۵/۰۲	۴۶/۸۴	۳۸۴۴/۲۰
	I _۲	۱۷۱/۸۱	۱۳/۷۸	۱۵/۲۸	۱۱/۹۰	۴۵/۳۸	۲۳/۷۶	۱۹۲/۶۵	۱۱/۹۰	۴۵/۳۸	۱۷۴۹/۷۳	۱۱/۰۰	۳/۲۸	۵/۰۷	۴۷/۹۰	۳۸۶۶/۳۷
	I _۳	۱۷۳/۳۰	۱۳/۷۰	۱۵/۰۹	۱۱/۶۹	۴۴/۸۵	۲۳/۷۸	۱۹۳/۳۷	۱۱/۶۹	۴۴/۸۵	۱۶۹۵/۷۵	۱۱/۰۵	۳/۳۶	۵/۲۹	۴۶/۳۲	۳۷۹۰/۶۰
	I _۴	۱۷۱/۵۴	۱۳/۸۲	۱۵/۰۵	۱۱/۸۶	۴۴/۶۶	۲۳/۷۰	۱۹۰/۳۱	۱۱/۸۶	۴۴/۶۶	۱۷۲۳/۶۹	۱۱/۰۵	۳/۳۰	۵/۱۷	۴۶/۳۷	۳۸۷۴/۴۲
هیبرید*	۱	۱۵۴/۶۶	۱۳/۸۲	۱۳/۵۱	۱۰/۶۵	۴۱/۱۷	۲۲/۸۳	۱۸۳/۴۴	۱۰/۶۵	۴۱/۱۷	۱۷۲۲/۰۲	۱۰/۵۳	۳/۳۴	۵/۴۰	۴۶/۱۰	۴۱۷۶/۸۴
	۲	۱۸۴/۵۶	۱۳/۷۶	۱۵/۹۷	۱۲/۴۲	۴۷/۲۰	۲۴/۵۹	۲۰۳/۵۵	۱۲/۴۲	۴۷/۲۰	۱۶۷۱/۹۹	۱۰/۸۲	۳/۲۰	۴/۸۸	۴۶/۳۴	۳۵۴۲/۷۲
	۳	۱۷۷/۹۵	۱۳/۷۷	۱۶/۳۹	۱۲/۶۶	۴۶/۳۵	۲۳/۰۲	۱۹۲/۴۴	۱۲/۶۶	۴۶/۳۵	۱۷۶۹/۴۳	۱۱/۶۶	۳/۳۲	۵/۱۴	۴۸/۱۴	۳۸۱۲/۱۳
تراکم	۱۰	۱۷۷/۴۹	۱۱/۲۲	۱۲/۸۲	۱۱/۵۶	۴۵/۳۴	۲۲/۳۴	۱۷۰/۹۷	۱۱/۵۶	۴۵/۳۴	۲۰۱۸/۸۴	۱۰/۷۸	۳/۱۸	۴/۹۶	۳۲/۰۰	۴۵۰۳/۶۴
	۱۵	۱۷۴/۴۴	۱۲/۹۷	۱۴/۳۸	۱۱/۵۴	۴۵/۰۵	۲۲/۹۵	۱۷۲/۲۲	۱۱/۵۴	۴۵/۰۵	۱۸۰۴/۳۸	۱۰/۸۴	۳/۲۰	۵/۰۲	۴۰/۸۴	۴۰۱۸/۹۰
	۲۰	۱۷۳/۰۶	۱۴/۲۷	۱۵/۶۸	۱۲/۲۵	۴۵/۲۷	۲۳/۳۱	۱۹۷/۱۶	۱۲/۲۵	۴۵/۲۷	۱۷۴۴/۲۰	۱۱/۰۶	۳/۲۸	۵/۱۶	۴۸/۰۱	۳۸۶۰/۸۱
	۲۵	۱۶۹/۶۳	۱۴/۷۴	۱۶/۳۳	۱۲/۱۱	۴۴/۶۱	۲۴/۵۲	۲۰۵/۶۵	۱۲/۱۱	۴۴/۶۱	۱۶۱۸/۵۵	۱۱/۰۶	۳/۳۹	۵/۳۰	۵۳/۵۹	۳۶۲۷/۲۹
۳۰	۱۶۷/۳۳	۱۵/۷۰	۱۷/۲۵	۱۲/۰۹	۴۴/۲۵	۲۴/۲۶	۲۱۹/۷۱	۱۲/۰۹	۴۴/۲۵	۱۴۱۹/۷۶	۱۱/۲۹	۳/۳۸	۵/۲۵	۵۹/۸۶	۳۲۰۸/۸۴	

* هیبرید ۱: CMS24 x R-28، هیبرید ۲: CMS24 x R-43، هیبرید ۳: مهر

جدول ۳ - تجزیه واریانس - میانگین مرعات (MS) و ضرایب تغییرات صفات مورد بررسی

منابع تغییرات	درجات ارتفاع گجابه	قطر طبق	قطر ساقه	وزن صد	تعداد	سطح برگ	طول	درصد	عملکرد روغن	بلندی دانه	ضخامت	پهنای دانه	عملکرد	تک طبق	هکتار	هکتار	روغن در	دربزرگ	برگ	دانه	آزادی	
تکرار	۳	۱۰/۸۶۶ ^{NS}	۰/۰۴۵ ^{NS}	۱/۴۹۶ ^{NS}	۰/۱۵۹ ^{NS}	۴/۳۰۳ ^{NS}	۸۹/۱۰۹ ^{NS}	۰/۱۶۰ ^{NS}	۱/۵۸۵ ^{NS}	۰/۵۱ ^{NS}	۰/۰۵۳ ^{NS}	۰/۲۱۹ ^{NS}	۸/۰۳۳ ^{NS}	۰/۲۱۹ ^{NS}	۲۱۳۸۷/۰۲۴ ^{NS}							
عامل A +	۲	۴۹۳۴/۹۱۹ ^{**}	۰/۰۱۸ ^{NS}	۴۸/۴۰۶ ^{**}	۷/۰۵۱ ^{**}	۱۸/۵۹۷ ^{**}	۲۰۲۸/۹۳ ^{**}	۲۴/۰۵۴ ^{**}	۲۱۳/۲۵۴ ^{**}	۶/۸۱۹ ^{**}	۰/۱۰۶ ^{NS}	۱/۳۷۳ ^{**}	۲۴/۹۱۶ ^{NS}	۱/۳۷۳ ^{**}	۲۰۲۵۱۹۳/۱۵۹ ^{**}							
خطای (a)	۶	۱۵/۰۱۷	۱/۲۳۱	۰/۴۰۶	۰/۱۸۱	۲/۱۵۱	۷۱/۸۴	۰/۱۷۷	۱/۳۸۷	۰/۱۱۸	۰/۰۴۳	۰/۰۷۷	۱۸۲/۲۶۶	۰/۰۷۷	۴۹۶۹/۵۶۵							
عامل B +	۴	۱۹۱/۵۹۱ ^{**}	۳۶/۱۴۹ ^{**}	۳۶/۰۰ ^{**}	۲/۰۸۶ ^{**}	۹/۹۱۶ ^{**}	۵۴۲۲/۳ ^{**}	۱/۳۲۸ ^{**}	۲/۵۶۰ [*]	۰/۴۹۲ ^{**}	۰/۱۱۳ [*]	۰/۲۵۷ ^{**}	۱۴۱۷/۶۵۴ ^{**}	۰/۲۵۷ ^{**}	۲۷۴۹۱۵۲/۶۵ ^{**}							
اثر متقابل AB	۸	۱۱/۴۰۸ ^{NS}	۱/۱۶۳ ^{**}	۱/۹۹۶ ^{**}	۰/۲۵۹ ^{NS}	۱/۰۰۴ ^{NS}	۳۴۳/۴۶ ^{**}	۰/۰۵۱ ^{NS}	۳/۵۵۷ ^{**}	۰/۰۸۷ ^{NS}	۰/۰۳۹ ^{NS}	۰/۰۲۸ ^{NS}	۱۲/۲۷۸ ^{NS}	۰/۰۲۸ ^{NS}	۵۳۱۶۵۵/۵۶ ^{**}							
اثر متقابل RB	۱۲	۱۴/۴۷۱ ^{NS}	۰/۲۵۲ ^{NS}	-	-	-	۶۴/۸۸۷ ^{NS}	۰/۱۲۰ ^{NS}	-	-	-	-	-	-	۱۵۷۱۰/۵۲۱ ^{NS}							
خطای (b)	۲۴	۲۰/۴۷۳	۰/۳۰۴	۰/۳۱۵	۰/۱۲۱	۱/۴۸۸	۱۰۱/۶۶۰	۰/۲۴۴	۰/۸۸۸	۰/۰۸۷	۰/۰۳۵	۰/۰۲۲	۱۱/۶۹۲	۰/۰۲۲	۱۵۴۸۱/۱۶۲							
CV(a)		%۲/۲۴	%۸/۰۴	%۴/۱۶	%۷/۵۴	%۶/۲۴	%۴/۳۸	%۳/۵۳	%۲/۶۲	%۳/۱۱	%۶/۲۹	%۵/۳۹	%۲۸/۸۰	%۵/۳۹								
CV(b)		%۲/۶۲	%۳/۹۹	%۲/۶۶	%۶/۱۶	%۵/۲۱	%۵/۲۲	%۴/۱۴	%۲/۱۰	%۲/۶۸	%۵/۶۴	%۴/۰۱	%۷/۲۹	%۴/۰۱								

NS غیر معنی دار

* معنی دار در سطح احتمال ۵%

** معنی دار در سطح احتمال ۱%

+ عامل A هبیرید شامل ۳ هبیرید (CMS14 +R-28) و CMS24 +R-43 و مهر می‌باشد.

++ عامل B تراکم شامل ۵ تراکم (۲۵، ۲۰، ۱۵، ۱۰، ۵) و ۳۰ سانتیمتر می‌باشد.

تغییر تراکم بوته ها بدینصورت بود، که با افزایش فاصله گیاهان، عملکرد در هکتار کاهش یافت (جدول ۲). نتیجه حاصله با نتایج مراجع ۲، ۵، ۶، ۱۲، ۱۴ و ۱۵ مطابقت و با نتایج مراجع ۴ و ۱۳ مغایرت دارد.

۲- تجزیه و تحلیل رگرسیون چندگانه: مدل نهایی حاصل از انجام رگرسیون چندگانه در جدول ۴ ارائه شده است. همانطوریکه ملاحظه می شود مدل نهایی برای هیبریدها در تراکمهای مختلف ارائه شده است. در مدل نهایی Y عملکرد، X_1 قطر طبق X_2 قطر ساقه، X_3 ارتفاع گیاه و X_4 سطح سبز گیاه می باشد. در مورد هیبرید CMS 14 x R-28 در فاصله ۱۰ سانتی متر صفت قطر طبق دارای بیشترین تاثیر بر عملکرد در هکتار می باشد ولی این صفت در فاصله ۱۵ سانتی متر دارای تاثیر کمتری بوده و همچنین در معادله نهایی در مرتبه دوم اهمیت قرار دارد و اولین صفتی که در معادله به چشم می خورد صفت ارتفاع گیاه می باشد که البته دارای ضریب منفی است. در تراکمهای ۲۰ و ۲۵ سانتی متر تنها تغییری که در مدل دیده می شود قطر طبق است البته اثر این متغیر از تراکم ۱۰ تا تراکم ۲۵ سانتی متر روند کاهشی را نشان می دهد. در تراکم ۳۰ سانتی متر علاوه بر متغیر قطر طبق، قطر ساقه نیز با یک ضریب رگرسیون منفی وارد مدل گردیده و ضریب رگرسیون قطر طبق نسبت به فاصله ۲۵ سانتی متر افزایش یافته است. اگر فاصله ۱۵ سانتی متر گیاهان را نسبت به فاصله ۱۰ سانتی متر آنها که در آن تمام متغیرها وجود دارند مقایسه نمائیم مشاهده می گردد که در متغیر قطر ساقه و سطح سبز گیاه از مدل حذف گردیده اند. دلیل این مسئله را از نظر فیزیکولوژیکی اینطور می توان توجیه کرد که با مراجعه به جدول میانگین ها مشاهده می شود که هر چه از فاصله ۱۰ به سمت فاصله ۳۰ سانتی متر پیش می رویم قطر ساقه افزایش می یابد بنابراین می توان پذیرفت که افزایش قطر ساقه اثر معنی داری را در افزایش عملکرد نخواهد داشت و این موضوع را تا تراکم ۲۵ سانتی متر مشاهده می کنیم که قطر ساقه در مدل دیده نمیشود ولی در تراکم ۳۰ سانتی متر یعنی زمانی که قطر ساقه به حداکثر اندازه خود می رسد این صفت اثر منفی بر روی عملکرد را نشان می دهد. در مورد سطح سبز گیاه نیز مشاهده می شود که در تراکم ۱۰ سانتی متر با یک ضریب منفی در مدل وجود دارد ولی در هیچ یک از تراکمهای دیگر دیده نمیشود. در این باره نیز با مراجعه به جدول میانگین ها مشخص می گردد که از تراکم ۱۰ به

شکل بود که با افزایش فاصله بوته در روی ردیف تعداد برگ نیز افزایش می یابد. نتیجه حاصله با نتایج مراجع ۶ و ۱۲ مطابقت دارد.

۱-۶- سطح برگ: بین هیبریدها، بین تراکم ها و اثر متقابل هیبرید x تراکم تفاوت بسیار معنی داری وجود داشت (جدول ۳).

۱-۷- طول دم برگ: بین هیبریدها، بین تراکم ها تفاوت بسیار معنی دار مشاهده شد ولی اثر متقابل بین آنها معنی دار نشد (جدول ۳).

۱-۸- در صد روغن دانه: بین هیبریدها، بین تراکم ها و اثر متقابل هیبرید x تراکم تفاوت معنی دار وجود داشت (جدول ۳) و با افزایش فاصله بوته در روی ردیف، میزان روغن موجود در دانه کاهش یافت (جدول ۲). نتیجه حاصله با نتایج مراجع ۴، ۱۲، ۱۴ و ۱۵ مطابقت دارد.

۱-۹- عملکرد روغن در هکتار: بین هیبریدها، بین تراکم ها و اثر متقابل هیبرید x تراکم تفاوت معنی داری وجود داشت (جدول ۳) و با افزایش بوته در ردیف عملکرد روغن در هکتار کاهش یافت (جدول ۲). نتیجه حاصله با نتیجه مرجع ۴ موافق بوده و با نتیجه مرجع ۱۵ مغایرت دارد.

۱-۱۰- ابعاد دانه: ابعاد دانه از سه جهت مورد بررسی قرار گرفت.

۱-۱۰-۱- طول دانه: بین هیبریدها، بین تراکم ها تفاوت معنی داری وجود داشت ولی اثر متقابل هیبرید x تراکم معنی دار نبود (جدول ۳).

۱-۱۰-۲- ضخامت دانه: برای این صفت تنها بین تراکم ها تفاوت معنی داری داشت (جدول ۳).

۱-۱۰-۳- عرض دانه: بین هیبریدها، بین تراکم ها تفاوت معنی داری وجود داشت ولی اثر متقابل هیبرید x تراکم معنی دار نبود (جدول ۳).

۱-۱۱- عملکرد هر طبق: بین هیبریدها و اثر متقابل هیبرید x تراکم تفاوت معنی داری وجود نداشت معذالک فاصله بین بوته روی ردیف تفاوت معنی داری نشان داد (جدول ۳). نتیجه حاصل با نتایج مراجع ۶ و ۱۳ مطابقت داشت.

۱-۱۲- عملکرد در هکتار: بین هیبریدها، بین تراکم ها و اثر متقابل هیبرید x تراکم تفاوت بسیاری معنی داری ملاحظه شد (جدول ۳).

بیشترین عملکرد مربوط به هیبرید شماره ۱ با میانگین ۴۱۷۶/۸۴۵ کیلوگرم و کمترین آن در هیبرید شماره ۲ با میانگین ۳۵۴۲/۷۲۳ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۲). در مورد روند تغییر عملکرد با

جدول ۴ - مدل‌های نهایی حاصل از انجام رگرسیون چند متغیره

حیثیت تراکم (cm)	CMS14 xR -28	CMS24 xR-43	مهر
۱۰	$Y = -45.1/91.0 + 269/48.0 X_1 + 213/114 X_2 + 33/775 X_3 - 452 X_4$	$Y = -2192/873 + 427/92.0 X_1 + 112 X_4$	$Y = -5533/872 + 174/981 X_1 + 51/22 X_2$
۱۵	$Y = 923/83 - 42/156 X_3 + 153/232 X_1 + 33/775 X_3 - 452 X_4$	$Y = 125.6/247 + 26.0/97 X_1 - 69/386 X_2 + 335 X_4$	$Y = -14883/6.8 + 3.0/224 X_1 + 2.8/511 X_2 + 29/937 X_3$
۲۰	$Y = 249.0/1.6 + 1.05/958 X_1$	$Y = 62/944 + 225/114 X_1$	$Y = -1.05.0/799 + 191/327 X_1 + 139/417 X_2$
۲۵	$Y = 2746/156 + 52/2.0 X_1$	$Y = 1299/154 + 155/766 X_1$	$Y = -2729/584 + 223/454 X_1 + 17/499 X_2$
۳۰	$Y = 3153/269 + 55/75 X_1 - 55/194 X_2$	$Y = 325/757 + 187/151 X_1$	$Y = 1612/722 + 1.6/575 X_1$

مثبت و زیادی در مدل نهایی به چشم می خورد. این تاثیر در تراکم ۲۰ سانتی متری کاهش قابل ملاحظه ای را نشان می دهد و در تراکمیهای بعدی از مدل حذف می گردد. با مراجعه به جدول میانگین مشاهده می گردد که قطر ساقه از تراکم ۱۰ تا تراکم ۳۰ سانتی متری افزایش می یابد و در این قسمت مشخص می گردد که این صفت در تراکم ۱۰ سانتی متری که میانگین قطر ساقه بسیار کم بوده و همچنین در تراکمیهای ۲۵ و ۳۰ سانتی متری که میانگین این صفت بیشترین مقادیر را داراست در عملکرد محصول تاثیر معنی داری را ندارد و تنها در تراکمیهای ۱۵ و ۲۰ سانتی متری که قطر ساقه دارای یک حد متعادل می باشد تاثیری بر عملکرد در هکتار می گذارد، و همچنین مشخص گردید که با افزایش قطر ساقه تاثیر این صفت بر روی عملکرد کاهش می یابد. صفت قطر طبق در هیبرید مهر به دلیل وارد شدن متغیرهای دیگری در مدل نوساناتی را در تراکمیهای مختلف از خود نشان می دهد ولی می توان گفت که روند کلی تاثیر این صفت مانند دو هیبرید قبلی به اینصورت است که هر چه از تراکم ۱۰ به سمت ۳۰ سانتی متری پیش می رویم تاثیر این صفت در معادله رگرسیون و نهایتاً در عملکرد محصول، کاهش می یابد. یعنی با وجود اینکه در تراکم ۳۰ سانتی متری طبق ها به مراتب بزرگتر از تراکم های ۱۰ تا ۲۵ سانتی متری می باشند ولی این حالت دلیلی بر افزایش عملکرد نبوده و بزرگی طبق ها تاثیر کمتری در بالا بردن عملکرد محصول خواهد داشت. نتایج حاصله یافته های مراجع ۱، ۵، ۱۰ و ۱۱ را تایید می نماید.

نتیجه گیری

در تجزیه و تحلیل رگرسیون چند گانه مشاهده شد که قطر طبق در تمام هیبریدها و همچنین در تمام الگوی کاشت دارای اثری بر روی عملکرد می باشد یعنی در تمام مدلهایی که برای عملکرد در هکتار تحت شرایط گوناگون کشت برای هیبریدهای مختلف ارائه گردید قطر طبق بصورت یک عنصر همیشگی در معادله به چشم می خورد البته طبیعی است که تاثیر این صفت با تغییر شرایط رشد و یا ژنوتیپ دچار تغییراتی گردد ولی بعنوان یک اصل کلی می توان پذیرفت که گیاهانی با تعداد گلکهای زیاد عملکرد دانه بیشتری خواهند داشت. آفتابگردان نیز از این قاعده مستثنی نبوده و طبق های بزرگتر که دارای گلکهای بیشتری می باشند عملکرد دانه بیشتری خواهند داشت.

سمت تراکم ۳۰ سانتی متر، سطح سبز گیاه افزایش می یابد یعنی در تراکم ۱۰ سانتی متر که بیشترین تعداد بوته در هکتار وجود دارد سطح سبز، حداقل خود را داراست ولی با این حال در مدل نهایی با یک ضریب منفی به چشم می خورد. بنابراین می توان اینطور نتیجه گرفت که افزایش سطح سبز گیاه نیز نمیتواند تاثیر معنی داری را در افزایش عملکرد دانه در هکتار داشته باشد.

برای هیبرید CMS 24 x R-43 نیز تاثیر طبق در عملکرد نهایی از تراکم ۱۰ تا تراکم ۲۵ سانتی متر به چشم می خورد و مانند هیبرید CMS 14 x R-28 این تاثیر دائماً کاهش می یابد و تنها در تراکم ۳۵ سانتی متر که طبقها در آن به اندازه حداکثر خود رشد می نمایند تاثیر این صفت نسبت به تراکم ۲۵ سانتی متر افزایش نشان می دهد. سطح سبز گیاه در مدل تراکم ۱۰ سانتی متر وجود داشته و در تراکم ۱۵ سانتی متر تاثیر آن قدری کاهش یافته ولی در تراکمیهای بعدی به چشم نمی خورد و همان نتیجه ای را که از هیبرید CMS 14 x R-28 در مورد سطح سبز گیاه بدست آمد تایید می نماید. به این معنی که افزایش سطح برگ تاثیری در افزایش عملکرد دانه نخواهد داشت. در تراکم ۱۵ سانتی متری فاصله بوته ها، صفت ارتفاع گیاه با ضریب رگرسیون منفی در مدل دیده می شود ولی در تراکمیهای بعدی مطلقاً از مدل حذف گردیده است. از تراکم ۲۰ تا ۳۰ سانتی متری تنها متغیری که در مدل به چشم می خورد قطر طبق می باشد یعنی در این شرایط متغیرهای دیگر تاثیر معنی داری را بر عملکرد در هکتار نداشته اند.

در هیبرید مهر در تراکم ۱۰ سانتی متری، علاوه بر قطر طبق متغیری که در مدل نهایی وارد شده ارتفاع گیاه می باشد می دانیم که در تراکم ۱۰ سانتی متری، ارتفاع گیاه دارای بالاترین اندازه خود می باشد یعنی در این شرایط ارتفاع زیاد گیاه می تواند باعث افزایش عملکرد گردد. در تراکم ۱۵ سانتی متری تاثیر این صفت افزایش می یابد و می توان گفت ارتفاعی که حداکثر تاثیر را بر عملکرد داشته همان ارتفاعی است که در تراکم ۱۵ سانتی متری به چشم می خورد.

صفت ارتفاع گیاه در تراکم ۲۵ سانتی متری نیز با تاثیر مثبت در مدل وارد نشده است. قطر ساقه در تراکم ۱۵ سانتی متری با تاثیر

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

- 1 - Alba, E., A. Benevenuti, R. Tuberosa , & G. P. Vannozzi. 1979. A Path coefficient analysis of some yield omponents in sunflower. *Helia*: 2.PP.25-29.
- 2 - Fick, G. N. 1974. Correlation of seed oil content in sunflowers with other plant and seed characteristics. *Crop Sci.* 14. PP. 755-757.
- 3 - Kandil, A. A. & I. Elsalwa. 1988. Head diameter of sunflower as indicator for seed yield. *Helia*. 11:21-23.
- 4 - Majid, H. R., & A. A. Schneiter. 1987. Yield and quality of semidwarf and standard -height sunflower hybrids grown at five plant populations. *Agro. J.* Vol. 79. PP. 681-684.
- 5 - Marinkovic, R. 1992. Path coefficient analysis of some yield components of sunflower (*Helianthus annus* L.). *Euphytica* . 60. PP. 201-205.
- 6 - Massey, J. H. 1971. Effects of nitrogen rates and plant spacing on sunflower seed yield and other characteristics . *Agro. J.* Vol. 63. PP. 133-137.
- 7 - Prunty, L. 1983. Soil water and population influence on hybrid sunflower yield and uniformity of stand. *Agro. J.* Vol. 73. PP. 257-260.
- 8 - Punia, M. S. & H. S. Gill. 1994. Correlation and path coefficient analysis for seed yield traits in sunflower (*Helianthus annus*). *Helia*: 17, No.20 PP. 7-12.
- 9 - Robinson, R. G., I. H. Ford, W. E. Lueschen, D. L. Rabas, I. J. Smith, D. D. Warnes & J. V. Wiersma 1980. Response of sunflower to plant population. *Agro. J.* Vol. 27. PP. 869-871.
- 10 - Singh, S. B., & K. S. Labana. 1990. Correlation and path analysis in sunflower. *Crop improvement*. Vol. 17(1). PP. 49-53.
- 11 - Tanimu, B., & S. C. Ado. 1988. Relationships between yield and yield components in fourty populations of sunflower helia. 11. PP.17-19.
- 12 - Tanimu, B., S. G. Ado, & S. A. Dadari. 1991. Effects of sowing date and intra-row spacing on the performance of sunflower in the Nigerian Savanna. *Helia*- 14. No. 14. PP. 29.36.
- 13 - Yousof, M., A. Beg, & A. Shakoo. 1986. Effect of spacing and nitrogen on the yield and yield components of sunflower under rainfed conditions. *Helia*. 9.PP.53.56.
- 14 - Zaffaroni, E., & A. A. Schneiter. 1991. Sunflower production as influenced by plant type, plant population and row arrangement. *Agro. J.* Vol. 83. PP. 113-118.
- 15 - Zubriski, J. C., & D. C. Zimmerman. 1974. Effects of nitrogen, phosphorus and plant density on sunflower. *Agro. J.* Vol. 66. PP. 798-801.

A Study of Differences in Yield Components and Multiple Regression Analysis in Some Characteristics of Sunflower According to Their Response to Different Growth Pattern

A. TALLEEI AND A. RASHIDI-ASL

**Associate Professor Department of Agronomy, Faculty of Agriculture
University of Tehran and Former Graduate Student, University of
Azad, Karaj, Iran.**

Accepted Feb, 3 1999

SUMMARY

Due to the importance of quantitative traits, much research has been done regarding their heritability. Such research in breeding quantitative characteristics is so essential that methods and advanced theories about the trend of heritability have been developed rapidly. The present paper is the result of the research which has been conducted towards achieving two aims. In the first section variation in yield components of sunflower in different growth patterns was found out. Three hybrids were chosen to grow in a split plot design in Karaj Central Agricultural Research Organization fields during 1994. Materials consisting of the three hybrids, were CMS 14_xR-28, CMS 24_xR-43 and Mehr. Some of the scored characters for 10 chosen plants were: plant height, stem diameter, head diameter, leaf area, seed oil content and 100 seed weight. The results showed that changes in plant density affect all the characters, such effect being more pronounced in head diameter, yield per head and oil yield per hectare. Hybrid (CMS 14_xR-28) yielded the maximum seed per hectare. The second phase followed the analysis of multiple regression in some traits of sunflower in different hybrids and different plant densities. The aim was to find those characters which affect yield more than the others in different growth patterns. These characters were plant height, head diameter, stem diameter and leaf area, which showed varied contributions to seed yield. As a whole, the head diameter presented the highest significant association with seed yield.

Keywords: Quantitative traits, Heritability, Sunflower, Growth pattern, Yield components, Multiple regression