Archive of SID

علوم زراعی، سال دوم، شماره‌های سوم و چهارم، پاییز و زمستان ۱۳۸۹

بررسی تاثیر تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی، نفتالین استیک اسید و بنزیل آمینو پورین بر عملکرد و برخی صفات چهار ژنوتیپ کنجد

شیوا زعفرانچی
دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد رشته زراعت، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

مهری صفاری
عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

وحیدرضا صفاری
عضو هیات علمی پژوهشکده باغبانی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

قاسم محمدی‌نژاد*
عضو هیات علمی پژوهشکده باغبانی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

تاریخ دریافت: ۸۸/۹/۱۹ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۰/۲۰

چکیده

کنجد یکی از مهمترین گیاهان روغنی گرمسیری است. به‌منظور بررسی اثرات دو تنظیم‌کننده رشد گیاهی، نفتالین استیک اسید (NAA) و بنزیل آمینو پورین (BAP) بر روی عملکرد، اجزای عملکرد، روغن و پروتئین در برخی ژنوتیپ‌های مختلف کنجد، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان در سال زراعی ۲۰۰۶ اجرا گردید. فاکتورهای مورد مطالعه عبارت بودند از: دو تنظیم‌کنند هرشد گیاه، هر کدام در سه سطح شامل BAP، NAA و شاهد بدون مصرف و چهار ژنوتیپ کنجد (رقم مغان، رقم کرج، توده محلی بافت و سیرجان) که به صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردیدند. محلول‌پاشی برگ‌ها با NAA و BAP به‌ترتیب با غلظت‌های 30 ppm و 200 ppm در شروع گلدهی انجام گردید. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که گیاهان تیمار شده با NAA وBAP از نظر عملکرد و برخی صفات دیگر بر گیاهان شاهد برتری داشتند. نتایج نشان‌دهنده آثار اصلی و متقابل معنی‌دار در آزمایش برای عملکرد دانه می‌باشد به‌طوری‌که توده‌های بومی در مقایسه با ارقام اصلاحی با تیمار تنظیم‌کننده رشد گیاهی (PGR) برتری داشتند. همچنین ژنوتیپ‌های مختلف، اثر متقابل معنی‌داری از نظر درصد چربی و پروتئین دانه در اثرکاربرد تیمار نشان دادند. اجزاء عملکرد با عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌دار نشان دادند درحالی‌که میزان پروتئین و چربی دانه با عملکرد همبستگی منفی و معنی‌دار داشتند. با اعمال تیمار بیشترین عملکرد دانه مربوط به توده‌های محلی سیرجان و بافت بود، ولی از نظر درصد چربی و پروتئین دانه، ارقام اصلاحی مغان و کرج برتری داشتند، بنابراین با هدف استخراج روغن اعمال تیمار تنظیم‌کننده رشد بر ارقام اصلاح شده عملکرد روغن بالاتری را در پی خواهد داشت.

واژه‌های کلیدی: اکسین، سایتوکنین، کنجد (*Sesamum indicum* L.)، عملکرد.

* نویسنده مسوول مکاتبات، mohammadinejad@mail.uk.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

کنجد (*Sesamum indicum* L.) یک گیاه گرمسیری و نیمه‌گرمسیری است. این گیاه دارای ارقام محلی زیادی است و در اغلب کشورهای آسیا، آفریقا و استرالیا کشت می‌شود (Yermanos, 1980). دانه کنجد دارای بیش از ۵۰ درصد روغن و ۱۸ تا ۲۰ درصد پروتئین است (Singh, 1983) با این حال متوسط عملکرد آن در مقایسه با دیگر گیاهان روغنی پایین است. دلایل بسیاری می‌تواند این عملکرد پایین را توضیح دهد. کشت و کار کنجد اساساً به وسیله برخی مشکلات فیزیولوزیکی نظیر انتقال ضعیف و پر شدن ضعیف دانه تحت تاثیر قرار می‌گیرد که به نظر می‌رسد با عدم تعادل هورمونی و کمبود ریزمغذی‌ها در ارتباط باشد و در دستکاری گیاهان با تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی جهت افزایش استفاده از تشعشع خورشید و اصلاح توزیع آسیمیلات‌ها برای توسعه دانه پتانسیل قابل توجهی داشته باشد (Prakash *et al*., 2003). نقش تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی در بهبود عملکرد گیاهان مختلف به خوبی ثابت شده است (Setia *et al*., 1993).

تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی در گیاهان مختلف می‌توانند در تعادل روابط منبع- مخزن موثر باشند و به طور فزاینده‌ای برای افزایش عملکرد در بسیاری از گیاهان به کار برده می‌شوند. علاوه براین با افزایش اشکال در تهیه انرژی، استفاده از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی به‌منظور افزایش محصول، سهم فزاینده مهمی را در حفاظت از انرژی خواهد داشت.

یکی از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی به کار رفته در این تحقیق، نفتالین استیک اسید است که یکی از اکسین‌های مصنوعی مهم مورد استفاده در گیاهان می‌باشد. اکسین‌ها تنوع گسترده‌ای از اثرات بر گیاهان دارند و این اثرات همراه با غلظت، فرم شیمیایی اکسین، حضور تنظیم‌کننده‌های رشد دیگر و حتی مرحله رشد گیاه تغییر خواهد کرد.

اثرات مختلفی از کاربرد *NAA* در تسریع ریشه دهی، کنترل گلدهی، جلوگیری از ریزش میوه‌ها، افزایش تشکیل میوه و تنک میوه‌ها در گیاهان مختلف دیده شده است. Prakash & Ganesan (2000) دریافتند که NAA می‌تواند بر برخی شاخص‌های رشد در گیاه کنجد تاثیر داشته باشد و از جمله CGR و NAR را در تحقیقی که انجام دادند افزایش دهد که رابطه نزدیکی با عملکرد در بسیاری از گیاهان زراعی دارد. همچنین تحریک‌کننده‌های رشد نظیر NAA می‌تواند به‌وسیله کاهش ریزش گل و بالا بردن انتقال به مخزن مفید باشند (Prakash *et al*., 2003).

تنظیم‌کننده رشد دیگری که در این تحقیق به کار رفته یک نوع سایتوکینین به نام بنزیل آمینو پورین است. سایتوکینین‌ها ترکیب‌های جایگزین آدنین هستند که تقسیم سلولی و سایر فعالیت‌های تنظیم‌کنندگی رشد را تحریک می‌کنند (Arteca, 1996).

بنزیل آمینو پورین اولین نسل از سایتوکینین‌های مصنوعی است که در رشد و نمو گیاه، گل‌دهی و پرشدن میوه به‌وسیله تقسیم سلولی دخالت دارد. استعمال خارجی سایتوکینین‌ها در مراحلی غیر از گل‌آغازی

www.SID.ir

Archive of SID

اثری نداشته و یا گل‌دهی را به تاخیر می‌اندازد و شاخه‌دهی و انشعابات را افزایش می‌دهد. افزایش در پارامترهای مربوط به عملکرد نظیر تعداد دانه در غلاف و متوسط وزن هزار دانه در گیاه کنجد با کاربرد BAP مشخص شده است (Day, 2000).

هدف از این تحقیق ارزیابی تاثیر دو تنظیم‌کننده رشد، NAA و BAP و مقایسه آنها در دو توده محلی و دو رقم اصلاح شده کنجد بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال زراعی ۲۰۰۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شهید باهنر کرمان اجرا گردید. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. پس از آماده‌سازی زمین، قبل از کاشت بذر، با فاروئر اقدام به ایجاد فارو ٤٠ سانتی‌متری شد و بعد هر تکرار به دوازده کرت مرزبندی و مشخص گردید. دو تنظیم‌کننده رشد گیاهی NAA و BAP به همراه یک شاهد (آب مقطر) با چهار رقم کنجد (اصلاح شده مغان، اصلاح شده کرج، محلی بافت و محلی سیرجان) در مجموع دوازده تیمار را تشکیل می‌داد که به‌طور تصادفی در کرت‌ها قرار گرفتند. طول خطوط کاشت ٤ متر و در هر کرت ٤ خط ایجاد شد. عملیات داشت مزرعه شامل آبیاری، تنک کردن، و کنترل علف‌های هرز به‌صورت دستی انجام شد. محلول پاشی روی گیاهان توسط سم‌پاش پشتی با نفتالین استیک اسید (۳۰ ppm) و بنزیل آمینو پورین (۲۰۰pm) و آب مقطر به‌عنوان شاهد در شروع گلدهی انجام شد. برای اندازه‌گیری عملکرد، اجزاء عملکرد و شاخص برداشت از دو خط وسط هر پلات مساحتی معادل یک مترمربع برداشت گردید و بعد از جدا کردن غلاف‌ها و خشک کردن ساقه و برگ در آون ۷۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ٤٨ ساعت، وزن خشک بوته‌ها محاسبه شد. شاخص برداشت (HI)، با استفاده از معادله زیر و از تقسیم وزن کل دانه‌های حاصل از غلاف‌ها بر وزن خشک بوته‌های برداشت شده به صورت درصد ارایه گردید: $HI=GY/BY\times100$

درصد چربی دانه با استفاده از دستگاه سوکسله تعیین گردید. برای تعیین درصد پروتئین دانه درصد نیتروژن نمونه‌ها با استفاده از روش میکروکجلدال مشخص شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری SAS استفاده شد و رسم نمودارها با نرم افزار EXCELL صورت گرفت و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون LSD انجام شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس نشان داد اثر تیمارهای تنظیم‌کننده‌های رشد، ارقام و اثر متقابل آنها بر عملکرد دانه معنی‌دار می‌باشد (جدول ۱). بیشترین تاثیر را تنظیم‌کننده رشد NAA داشت و بهترین ترکیب تیماری مربوط به رقم سیرجان با NAA بود (جدول ٤) (شکل ۱). در مقایسه، توده‌های بومی تحت تاثیر

www.SID.ir

Archive of SID

تنظیم‌کننده‌های رشد عملکرد دانه بالاتری را نسبت به ارقام اصلاح شده نشان دادند. تاثیرپذیری بیشتر توده‌های بومی در برابر اعمال این تیمار می‌تواند به‌دلیل تنوع ژنتیکی بالا در میان این توده‌ها باشد.

Prakash *et al*. (2003)، Ravichandran (1989) و Meyyapan & Vayapuri (1991) نیز افزایش در عملکرد کنجد با کاربرد NAA را گزارش کرده‌اند. Prakash (1998) این افزایش عملکرد را در اثر افزایش مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و شاخص‌های رشد مرتبط با اجزای عملکرد دانسته است. در بررسی‌های مربوط به محصولات باغی مشخص شده است که ترکیبات اکسینی از طریق سنتز پروتئین‌ها، تنظیم تولید آنزیم‌ها و دیواره سلول‌ها باعث نرم‌شدن دیواره سلول، تولید مایکروفیبریل‌های جدید در جذب آب بیشتر می‌شوند و منجر به تحریک رشد میوه می‌گردند (Guardiola et al., 1988).

ژنوتیپ‌های مختلف تفاوت معنی‌دار از نظر عملکرد بیولوژیک داشتند و همچنین این صفت تحت تاثیر تنظیم کننده‌ها قرار گرفت، درحالی‌که اثر متقابل ارقام و تنظیم‌کننده‌های رشد غیرمعنی‌دار بودند (جدول ۱). در تحقیقات دیگر افزایش سطح برگ با کاربرد NAA توسط Prakash & Ganesan (2000) و Ravichandran (1989) بر روی کنجد و توسط Sreenivas & Gopal (1983) بر روی بادام زمینی گزارش شده است که می‌تواند به‌دلیل نقش تنظیم‌کننده‌ها در تقسیم سلولی و طویل شدن سلول باشد. بنابراین افزایش در سطح برگ می‌تواند عاملی در افزایش وزن خشک باشد و عملکرد بیولوژیک را تحت تاثیر قرار دهد. مقایسه میانگین عملکرد بیولوژیک در ارقام نشان داد، ارقام سیرجان و مغان در یک گروه آماری قرار گرفته و نسبت به ارقام بافت و کرج که در گروه بعدی بودند عملکرد بیولوژیک بالاتری داشتند (جدول ۳).

تعداد دانه در غلاف در ساقه اصلی و شاخه‌های فرعی تحت تاثیر تیمار تنظیم‌کننده‌های رشد افزایش یافت (جدول ۱) و در ساقه اصلی بیشترین تعداد مربوط به تیمار NAA (٦٩/٥) بود و تیمار BAP (٥٩/٤١٧) در مرتبه بعدی قرار گرفت (جدول ۲). در شاخه‌های فرعی نیز با اندکی تفاوت این افزایش تعداد دانه در غلاف با کاربرد تنظیم‌کننده‌های رشد مشخص است. این یافته در ارتباط با کاربرد NAA توسط Prakash *et al*. (2003) و با کاربرد BAP توسط Day (1999) بر روی کنجد گزارش شده است.

در مقایسه ارقام نیز توده سیرجان بیشترین تعداد دانه در غلاف را داشت، مغان و بافت در یک گروه قرار گرفتند و کرج کمترین تعداد دانه در غلاف را داشت (جدول ۳). اثر متقابل ارقام و تنظیم‌کننده‌های رشد غیرمعنی‌دار بود. تعداد غلاف در هر بوته در ساقه اصلی و شاخه‌های فرعی تحت تاثیر تنظیم‌کننده‌های رشد قرار گرفت و ارقام نیز تفاوت معنی‌دار نشان دادند، درحالی‌که اثر متقابل ارقام و تنظیم‌کننده‌های رشد غیرمعنی‌دار بود (جدول ۱). تعداد غلاف در هر بوته بخش مهم عملکرد در کنجد است. افزایش تعداد غلاف در بوته با کاربرد NAA توسط Prakash *et al*. (2003) در کنجد و Gopalakrishnan & Srinivasan (1975) در بادام زمینی مطرح شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول ۱- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در آزمایش

وزن هزار دانه	منابع تغیر	درجه آزادی	درصد چربی دانه	درصد پروتئین	شاخص برداشت	ارتفاع بوته	قطر ساقه اصلی	تعداد شاخه‌های فرعی	وزن هزار دانه
			میانگین مربعات (MS)						
تکرار	۲	۲	۰/۰۳^{ns}	۰/۳۲^{ns}	۳۲/۴۷^{ns}	۶۱۶/۵۴^{ns}	۰/۱۴*	۰/۱۱^{ns}	۰/۰۹^{ns}
ژنوتیپ	۳	۳	۲۳/۸۳**	۱۵/۶۸**	۱۳۱/۴۹**	۱۲۴/۸۱^{ns}	۰/۰۹^{ns}	۲۱/۳۶**	۱/۴۰**
هورمون	۲	۲	۲/۱۳**	۳/۶۱۲**	۲۰۰/۰۴**	۲۴۱/۴۱^{ns}	۰/۰۳^{ns}	۱/۶۹^{ns}	۰/۵۴**
هورمون$^{\circ}$ ژنوتیپ	۶	۶	۱/۰۷**	۱/۶۸**	۱۶/۵۹^{ns}	۲۷۷/۶۵^{ns}	۰/۰۸*	۵/۵۸^{ns}	۰/۰۲^{ns}
خطا	۲۲	۲۲	۰/۱۴	۰/۲۴	۱۹/۰۶	۲۳۴/۶۴	۰/۰۳	۰/۸۹	۰/۰۴

ns= معنی‌دار نبودن $^{\circ}$ = معنی دار در سطح احتمال ۵٪ ** = معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۲- مقایسه میانگین تنظیم‌کننده‌های رشد از نظر صفات اندازه‌گیری شده کنجد

تیمار	وزن هزار دانه(گرم)	قطر ساقه اصلی (سانتی متر)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	شاخص برداشت	درصد پروتئین دانه	درصد چربی دانه	عملکرد دانه(kg/ha)	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	تعداد دانه در غلاف(در ساقه اصلی)	تعداد دانه در غلاف(در شاخه‌های فرعی)	تعداد غلاف(در ساقه اصلی)	تعداد غلاف (در شاخه‌های فرعی)
NAA	۳/۳a	۰/۸۷a	۸۶/۳۲ a	۲۴/۱۸a	۱۵/۲۱b	۴۴/۳۷b	۱۲۶۳/۴۸a	۵۳۹۰/۴a	۶۹/۵۰a	۶۷/۰a	۴۸/۰۸a	۷۱/۳۳a
BAP	۳/۰۸b	۰/۷۹a	۹۵/۰۵a	۱۹/۱۲b	۱۶/۲۴a	۴۴/۸۸a	۸۵۹/۹b	۴۶۶۹/۶b	۵۹/۴۱b	۶۰/۲۵b	۳۹/۴۱b	۵۳/۹۱b
Control	۲/۸۷c	۰/۸۷a	۸۹/۲۵a	۱۶/۰۹b	۱۵/۴b	۴۴/۰۴c	۵۸۰/۰۱c	۳۸۰۰/۰c	۵۱/۴۱c	۵۱/۸۳c	۳۰/۰c	۳۶/۲۵c

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر گروه از تیمارها بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی دار با هم ندارند

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۳- مقایسه میانگین ژنوتیپ هاز لحاظ عملکرد و سایر صفات تحت بررسی

تیمار	وزن هزار دانه (گرم)	قطر ساقه اصلی (سانتی‌متر)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	شاخص برداشت	درصد پروتئین دانه	درصد چربی دانه	عملکرد دانه (kg/ha)	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	تعداد دانه در غلاف(در ساقه اصلی)	غلاف (در شاخه‌های فرعی)	تعداد غلاف (در ساقه اصلی)	تعداد غلاف (در شاخه‌های فرعی)
اصلاحی مغان	۲/۹۵b	۰/۷b	۸۹/۴۴a	۱۵/۴۱c	۱۷/۱۸a	۴۶/۵۹a	۸۴۲/۴۲b	۵۴۸۰/۲a	۶۱/۰b	۶۰/۷۷b	۳۹ /۷۷c	۳۶/۳۳b
اصلاحی کرج	۲/۵۸c	۰/۹۳a	۹۲/۶۶a	۲۰/۴۹ab	۱۶/۱۷b	۴۴/۷۸b	۶۹۴/۲۳c	۳۴۱۸/۳b	۴۲/۸۸c	۴۳/۰c	۲۲/۷۷d	۴۴/۲۲b
محلی بافت	۳/۴۱a	۰/۸۴ab	۸۵/۲۲a	۲۴/۵۸a	۱۴/۸۷c	۴۳/۱۶c	۱۰۰۶/۸۶a	۴۰۶۱/۸b	۶۵/۳۳b	۶۲/۸۸b	۴۴/۵۵b	۶۷/۱۱a
محلی سیرجان	۳/۳۹a	۰/۷۸ab	۹۳/۳۸a	۱۸/۷bc	۱۴/۲۴d	۴۳/۱۸c	۱۰۶۱/۰۰a	۵۵۱۹/۷a	۷۱/۲۲a	۷۰/۱۱a	۴۹/۵۵a	۶۷/۶۶a

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر گروه از تیمارها بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۱/۵ اختلاف معنی دار با هم ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID

با مقایسه میانگین‌ها در ارقام، این صفت در ساقه اصلی برای رقم سیرجان بیشترین مقدار بود و ارقام بافت، مغان و کرج در رده‌های بعدی بودند و با بررسی در شاخه‌های فرعی ارقام سیرجان و بافت در یک گروه و کرج و مغان در گروه دوم قرار گرفتند (جدول ۳). تعداد غلاف در شاخه‌ها و ساقه اصلی با وزن هزار دانه و عملکرد همبستگی مثبت و معنی‌دار و با درصد چربی و پروتئین دانه همبستگی منفی و معنی‌دار داشت (جدول ۵).

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات متقابل معنی‌دار در کنجد با آزمون LSD

تیمار		صفت			
رقم	هورمون	درصد چربی دانه	درصد پروتین دانه	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	قطر ساقه (سانتی‌متر)
مغان	NAA	٤٦/٥٥a	١٧/٣٦a	٧٤٨/٣bc	٠/٨٩abc
	BAP	٤٦/٩٩a	١٧/٠a	٨٣١/٧abc	٠/٦٥c
	Control	٤٦/٢٣a	١٧/٢a	٩٤٧/٣ab	٠/٥٥c
کرج	NAA	٤٤/٩١b	١٦/٠٤abc	٥٥٨/٢c	١/٠٣a
	BAP	٤٤/٧٤b	١٦/٦٤ab	٦٩٨/٤bc	٠/٩٣ab
	Control	٤٤/٧b	١٥/٨٤bc	٨٢٦/١abc	٠/٨٥abc
بافت	NAA	٤٣/١١c	١٤/٧٦dc	٩٨٥/٨ab	٠/٨٣abc
	BAP	٤٣/٣١c	١٤/٨٣dc	٩٤٩/٩ab	٠/٧٦abc
	Control	٤٣/٠٧c	١٥/٠٣dc	٨٤٩a	٠/٩٢ab
سیرجان	NAA	٤٣/١٣c	١٤/٠٤d	١٠٦٥/٣a	١/٠ab
	BAP	٤٢/٩١c	١٤/٧٤dc	١١٣٥/٨ab	٠/٦٦abc
	Control	٤٣/٥١c	١٣/٩٣d	٩٨٢/٠ab	٠/٦٨abc

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون از تیمارها در سطح احتمال ۰/۰۵ اختلاف معنی‌دار با هم ندارند

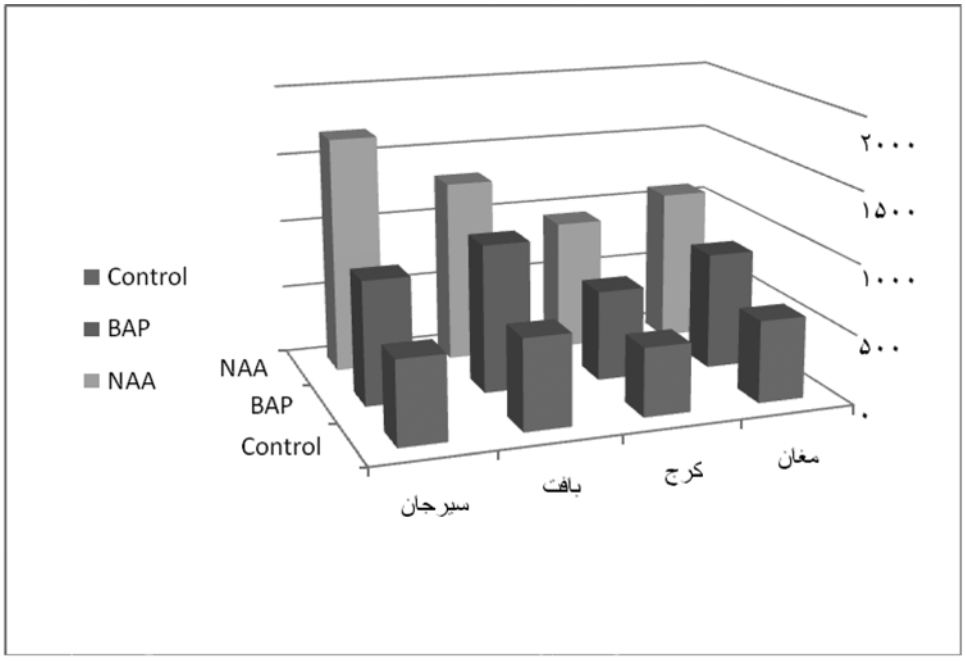
وزن هزار دانه تحت تاثیر تنظیم کننده‌های رشد به طور معنی‌داری افزایش یافت و ارقام نیز در این صفت تفاوت معنی‌دار داشتند (جدول ۱). اثر متقابل ارقام و تنظیم‌کننده‌های رشد، غیرمعنی‌دار بود. بیشترین وزن هزار دانه مربوط به NAA (۳/۳ gr) و بعد تیمار بنزیل آمینو پورین (۳/۰۸ gr) بود (جدول ۲). فاکتوری که در مصرف اکسین ممکن است باعث افزایش وزن شود، افزایش انتقال بیشتر آب و مواد غذایی به مخزن می‌باشد (El- Otmani et al., 1990). عامل دیگری هم در افزایش وزن موثر شناخته شده که می‌تواند تاخیر در رسیدگی در اثر اکسین باشد (Coggins & Hields, 1968). طبق گزارش Prakash *et al.*, (2003) با کاربرد NAA وزن هزار دانه در کنجد افزایش یافته است و در تحقیق دیگری توسط Day (2000) با کاربرد BAP در همین گیاه نتیجه مشابهی به‌دست آمده است.

اثر تنظیم‌کننده‌های رشد بر ویژگی ارتفاع بوته معنی‌دار نشد و تغییرات ارتفاع بوته در این تیمارها از روند خاصی پیروی نکرد، ارقام نیز تفاوت معنی‌داری از این نظر نشان ندادند (جدول ۱). باتوجه به اینکه

www.SID.ir

Archive of SID

اکسینها و سایتوکینین‌ها معمولاً به عنوان تحریک‌کننده‌های تقسیم و توسعه سلولی شناخته می‌شوند و در نتیجه توسعه اندامی را سبب می‌شوند، علت عدم تاثیرگذاری مشخص بر ارتفاع بوته را می‌توان به تاثیر بیشتر این تنظیم‌کننده‌های رشد بر قسمت‌های زایشی گیاه در زمان کاربرد آنها ربط داد که به این وسیله موجب افزایش تعداد دانه‌ها به‌عنوان منبع اصلی و پر شدن دانه‌ها می‌شوند.

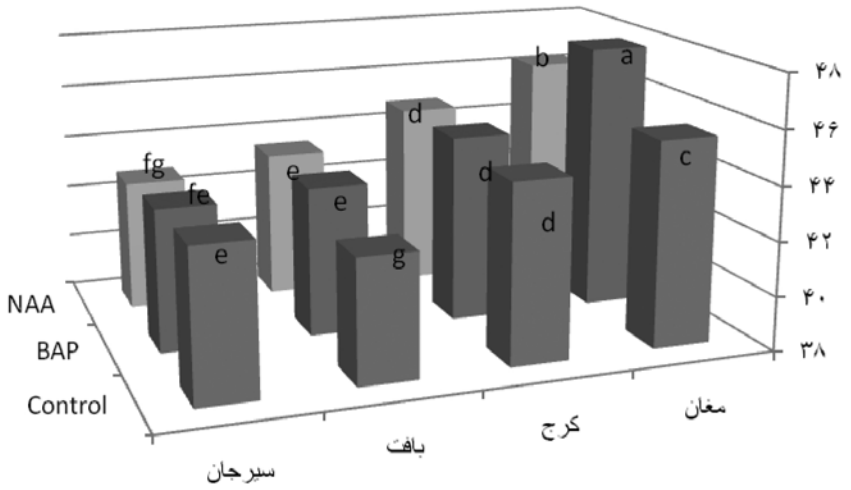


شکل ۱. مقایسه میانگین اثر متقابل هورمون × رقم بر عملکرد دانه

در مقایسه میانگین ارقام نیز تفاوت آماری معنی‌داری وجود نداشت. میانگین شاخص برداشت تحت تاثیر تیمار NAA افزایش یافت و تیمار BAP تفاوت معنی‌داری نشان نداد (جدول ۱). ارقام در این صفت تفاوت داشتند و در مقایسه رقم بافت بیشترین و رقم مغان کمترین شاخص برداشت را داشتند (جدول ۳). اثر متقابل ارقام و تنظیم‌کننده‌های رشد غیرمعنی‌دار بود. در حالت کلی هورمون‌ها از طریق اثر بر تشکیل، نمو و از بین رفتن گل‌ها و بذرها تاثیر مهمی در رابطه بین مبداء و مقصد گیاهان می‌گذارند (Gersani *et al.*, 1980). هورمون‌ها از طریق اثر روی فعالیت آنزیمی و انعطاف‌پذیری سلول‌های مقصد می‌توانند تاثیر به‌سزایی روی توزیع مواد فتوسنتزی بگذارند. وقتی ایندول استیک اسید (IAA)، سیتوکینین، اتیلن و اسید جیبرلیک روی محل قطع شده ساقه استعمال می‌شوند موجب تجمع مواد فتوسنتزی در مناطق استفاده از این هورمون‌ها می‌گردند (Gifford & Evans, 1981). در گیاهچه لوبیا عامل اصلی که توزیع ساکارز بین ریشه و شاخه را کنترل می‌کند غلظت اکسین و سیتوکینین در محل‌های مختلف مصرف می‌باشد (Gardner *et al.*, 1985).

www.SID.ir

Archive of SID



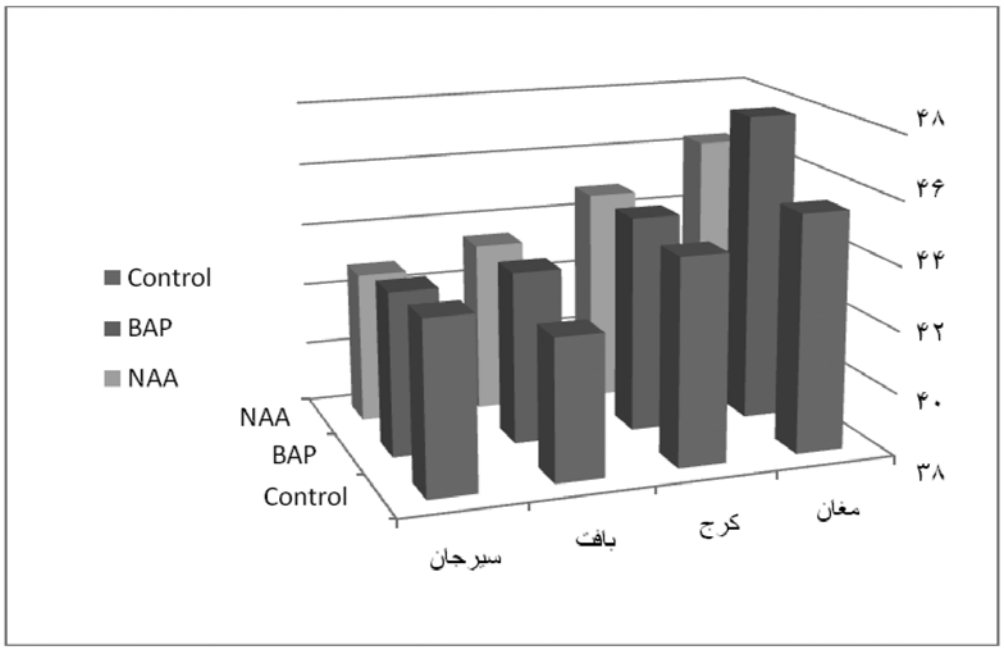
شکل۲: مقایسه میانگین اثر متقابل هورمون × رقم بر درصد پروتئین دانه

نتایج نشان داد که اثر متقابل تنظیم‌کننده‌ها با رقم بر درصد پروتئین دانه معنی‌دار است (جدول ۱). بیشترین درصد پروتئین مربوط به رقم مغان با BAP و بعد رقم کرج بود. کاربرد NAA به طور معنی‌داری بر این صفت تاثیر نداشت (جدول ۱) (شکل ۲) و درصد پروتئین دانه با عملکرد همبستگی منفی و معنی‌دار نشان داد (جدول ۵).

اثر متقابل تنظیم‌کننده‌های رشد و ارقام بر درصد چربی دانه معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین درصد چربی دانه در ترکیب تیماری مغان و BAP بود. رقم کرج هم بعد از رقم مغان بیشترین درصد چربی دانه را نشان داد (جدول ٤) (شکل ۳). درصد چربی دانه با عملکرد دانه همبستگی منفی و معنی‌دار نشان داد (جدول ۵). افزایش میزان چربی دانه با کاربرد NAA در روی کنجد (Prakash *et al.*, 2003) و سویی ردی و شاه و بر روی بادام زمینی (Gopalakrishnan, 1975) نیز گزارش شده است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳: مقایسه میانگین اثر متقابل هورمون × رقم بر درصد چربی دانه

جدول ۵- ضرایب همبستگی عملکرد و برخی صفات در ارقام کنجد

	تعداد غلاف (در شاخه‌های فرعی) ۱	تعداد غلاف (در ساقه اصلی) ۲	عملکرد دانه ۳	وزن هزار دانه ٤	پروتئین دانه ٥	چربی دانه ٦
تعداد غلاف (در شاخه‌های فرعی)	-					
تعداد غلاف (در شاخه‌های اصلی)	۰/٦٨٢**	-				
عملکرد دانه	۰/۷٥۱**	۰/۷٥۸**	-			
وزن هزار دانه	۰/۷٦٤**	۰/۸۰٥**	۰/٦۲٤**	-		
پروتئین دانه	-۰/٤۸۹**	-۰/۳۷٥*	-۰/۳۰۲	۰/٤۰۲*	-	
چربی دانه	-۰/٥۰۹**	-۰/۲۸٥	-۰/۲۱۳	-۰/٤٤۸*	۰/۷۸۷**	-

* و ** به ترتیب در سطوح ۵ و ۱ درصد معنی‌دار است.

شاخه‌های فرعی توجیه‌کننده تغییرات عملکرد دانه بود، به‌طوری‌که ۷۰ درصد از تغییرات را به تنهایی توجیه کرد (جدول ٦) و مدل خطی به‌صورت زیر است:

$$Y = -٤۲/۳۳ + ۲/٥۱ \, x_۱$$

X_1: تعداد دانه در غلاف در شاخه‌های فرعی است.

www.SID.ir

Archive of SID

مدل خطی عملکرد دانه بر حسب صفات تاثیرگذار در شرایط تنظیم‌کننده‌های رشد مختلف

تجزیه رگرسیونی داده‌ها نشان می‌دهد در شرایط استفاده از NAA تعداد دانه در غلاف در شاخه‌های فرعی توجیه‌کننده تغییرات عملکرد دانه بود، به‌طوری‌که ۷۰ درصد از تغییرات را به تنهایی توجیه کرد (جدول ٦) و مدل خطی به‌صورت زیر است: $Y=-٤٢/٣٣+٢/٥١x_{١}$ که X_1: تعداد دانه در غلاف در شاخه‌های فرعی است.

جدول ۶- تجزیه واریانس رگرسیون عملکرد دانه بر اساس سایر صفات در شرایط اعمال NAA

مدل	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح معنی‌داری
رگرسیون	۱	۸۱۷٦/۳۸٤	۸۱۷٦/۳۸٤	۲۳/٥٥۹	a۰/۰۰۱
انحراف از گرسیون	۱۰	۳٤۷۰/٦٤٦	۳٤۷/۰٦٥		
جمع	۱۱	۱۱٦٤۷/۰۳۰			

در حالتی که BAP استفاده شد، فقط وزن هزار دانه نشان‌دهنده بیشترین تغییرات بود و به تنهایی بر ٤٨ درصد از تغییرات اثر داشت (جدول ۷) و رابطه خطی معنی‌دار به صورت زیر موجود است:

$Y=-٢٦/٢+٣٦/٤١\ X_2$ که X_2 وزن هزار دانه است.

جدول ۷- تجزیه واریانس رگرسیون عملکرد دانه بر اساس سایر صفات در شرایط اعمال BAP

مدل	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح معنی داری
رگرسیون	۱	۲۰۰٥/۸۰۰	۲۰۰٥/۸۰۰	۹/٤۱۱	a۰/۰۱۲
انحراف از رگرسیون	۱۰	۲۱۳۱/۳۳۲	۲۱۳/۱۳۳		
جمع	۱۱	٤۱۳۷/۱۳۲			

در شرایط کنترل، صفات تعداد دانه در غلاف در ساقه اصلی، شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک و ارتفاع بوته به‌ترتیب توجیه‌کننده بیشترین تغییرات در عملکرد دانه بودند.

به طوری که در مجموع ۹٦ درصد از تغییرات مدل را مشخص کردند (جدول ۸) و رابطه معنی‌دار به صورت زیر برقرار است: $Y=-٦٠/٠٨٤+٣/٠٣٦\ X_3+٠/١٤٣\ \ X_4+٠/١٦٦\ X_5$

X_3: شاخص برداشت، X_4: عملکرد بیولوژیک و X_5: ارتفاع بوته است.

مساله‌ای که در کاربرد تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی با اهمیت زیاد مطرح است غلظت مواد مورد استفاده می‌باشد که در مقادیر کم یا تاثیرگذار نیست و یا تاثیرات دیگری می‌تواند داشته باشد که مورد نظر نبوده است و در مقادیر زیادتر می‌تواند متابولیسم گیاه را مختل کند و یا اثرات مضر دیگری داشته باشد و حتی در نهایت منجر به نابودی گیاه شود. در برخی موارد، بعضی تنظیم‌کننده‌های رشد تحت شرایط تنش باعث

www.SID.ir

Archive of SID

افزایش مقاومت و بهبود در گیاهان می‌شوند، در عین حال امکان دارد که استفاده از این مواد تحت شرایط طبیعی رشد منجر به بروز آسیب در گیاهان گردد.

جدول ۸- تجزیه واریانس رگرسیون عملکرد دانه براساس سایر صفات در شرایط شاهد

مدل	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح معنی‌داری
رگرسیون	۳	۵۸۵/۱۳۲۵	٤٤١/٨٦٢	۵۸/۷۵۲	e۰/۰۰۰
انحراف از رگرسیون	۸	٦۰/۱٦٦	۷/۵۲۱		
جمع	۱۱	۱۳۸۵/۷۵۱			

واکنش یک گیاه یا بخشی از یک گیاه به یک تنظیم‌کننده رشد گیاهی ممکن است بر اساس واریته گیاه، تفاوت نماید. حتی یک واریته ممکن است با توجه به سن، شرایط محیطی، وضعیت نمو فیزیولوژیکی (به‌خصوص میزان هورمون‌های طبیعی موجود در آن) و وضعیت تغذیه‌اش، نسبت به یک تنظیم‌کننده رشد واکنش متفاوتی نشان دهد (Arteca, 1996). در این بررسی در مجموع افزایش در اجزای عملکرد منجر به افزایش در عملکرد دانه گردیده است، به طوری که بررسی همبستگی بین صفات نشان می‌دهد همبستگی بین اجزاء عملکرد و نیز اجزاء عملکرد با عملکرد دانه مثبت و معنی‌دار بود و نقش تعیین‌کننده‌ای در افزایش عملکرد داشت. در اغلب موارد به خصوص عملکرد و اجزای عملکرد توده‌های محلی نسبت به ارقام اصلاحی بهتر عمل کردند که می‌تواند نشان‌دهنده سازگاری بیشتر آنها با شرایط منطقه‌ای به‌دلیل تنوع ژنتیکی بالا باشد، ولی به لحاظ پروتئین و روغن ارقام اصلاح‌شده نتایج بهتری داشتند.

منابع و مآخذ

1. Arteca, R. N. 1996. Plant growth substance: Principles and applications. Chapman and Hal, 332 p.
2. Coggins, C. W., and Hields, J. Z. 1968. Plant growth regulators. In: W. Reuther, L. D. Batcholor, and H. Z. Webber (Eds.). The citrus industry Vol. II. University of California, Berkley, pp. 371-389.
3. Day, J. 2000. The effect of plant growth regulator treatment on plant productivity and capsule dehiscence in sesame. Field Crops Research, 66: 15-24.
4. EI–Otmani, M., Baker, A. A., and Coggin, C. W., Jv, S. 1990. GA3 and 2,4-D Prolong on tree storage of citrus in Morocco. Scientia Horticulturae, 44: 247-249.
5. Gardner, F. P., Pearce, B., and Mitchel, R. L. 1985. Physiology of crop plants. Iowa State university press, 327 p.
6. Gersani, M., Lips, S. H., and Sachs, T. 1980. J. Exp. Bot., 31:177-84.
7. Gifford, R. M., and Evans, L. T. 1981. Annu. Rev. Plant Physiol., 32: 485-509.
8. Gopalakrishnan, S. 1975. Effect of planofix, NAA formulation on groundnut pesticides, 9(5): 23–25.
9. Gopalakrishnan, S., and Srinivasan, P. S. 1975. Effect of plan fix, NAA formulation on groundnut. Indian. J. Agri. Chem., 8(142): 163–166.

www.SID.ir

Archive of SID

10. Guardiola, J. L., Almela, V., and Barres, M. T. 1988. Dual effect of axing on fruit growth in satsuma mandarin. Sentia Horticalturae, 34: 224.370.
11. Meyyapan M., and Vayapuri, V. 1991. Growth promoter for sesame. Dept of Agronomy, Anamalai University, Anamalai Nagar, India (unpublished).
12. Prakash M., and Ganesan, J. 2000. Effect of plant growth regulators and micronutrients on certain growth analysis parameters in sesame. Food and Agriculture Organization, sesame and safflower newsletter, 15 (ID. 196).
13. Prakash M., saravanan, K., Sunil-Kumar, B., jayaclesan, S., and Ganesan, J. 2003. Effect of plant growth regulators and micronutrients on yield attributes of sesame. Food and Agriculture Organization sesame and safflower Newsletter, 18 (ID. 188).
14. Prakash, M. 1998. Studies on the effect of plant growth regulators in soybean (*Glycine max*. (L) *Merrrill*). M. Sc. Agricultural thesis, Tamil Nadu Agri. Univ. Tamil Nadu. India.
15. Ravichandran, A. K. 1989. Studies on the use of growth regulators and potassium in sesamum (*sesamum indicum* L.) M.Sc. Agricultural Thesis, Tamil Nadu Agri. Univ., Tamil Nadu. India.
16. Setia, N., Sangeetha, R., Setia, R. C., Malik, C. P. 1993. Alterations in growth and yield componse to foliar application of naphthyl acetic acid (NAA). Indian J. Plant physiol., XXXVI(1): 47-52.
17. Singh, C. 1983. Modern techniques of raising field crops. Mohan Primalani for oxford and IBH publishing co., New Delhi.
18. Sreenivas, R. B., and Gopal, S. 1983. Effect of bioregulators on growth and yield in groundnut. Dept physiol. Andra Pradesh Agri. Univ. Hyderabad. (Unpublished).
19. Yermanos, D. M. 1980. Sesame. In W. R. Fehr, and H. Hadley (Eds.). Hybridization of crop plants. ASA and ACSS publishers. Madison, Wisconsin, USA, pp. 278-289.

www.SID.ir