

بررسی اثر نیتروژن و آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام کلزا در گنبد

ابوالفضل فرجی، سهراب صادقی و محمد اسدی

اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان

تاریخ دریافت: ۸۲/۹/۲۶؛ تاریخ پذیرش: ۸۴/۳/۱

چکیده

آزمایش بصورت فاکتوریل اسپلیت پلات در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سال زراعی ۱۳۸۰-۸۱ و در سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد اجرا شد. سه تیمار آبیاری (۱- بدون آبیاری، ۲- آبیاری در مرحله گلدهی و ۳- آبیاری در مرحله گلدهی و پر شدن دانه) و دو رقم کلزا (هایولا ۴۰۱ و ساری گل) به صورت فاکتوریل در کرت‌های اصلی و سه تیمار نیتروژن (۱- بدون مصرف کود نیتروژن (شاهد)، ۲- دادن کود نیتروژن به خاک بدون محلول پاشی و ۳- دادن کود نیتروژن به خاک همراه با محلول پاشی) کرت‌های فرعی را تشکیل دادند. اثر آبیاری بر طول دوره رویش و وزن هزار دانه در سطح ۱ درصد و عملکرد دانه و روغن در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. انجام آبیاری در مرحله گلدهی و پر شدن دانه سبب افزایش معنی‌دار عملکرد دانه گردید، در حالی که بین دو تیمار آبیاری در مرحله گلدهی و بدون انجام آبیاری اختلاف آماری معنی‌داری از نظر عملکرد دانه مشاهده نگردید. درصد روغن تحت تاثیر آبیاری، رقم و نیتروژن قرار نگرفت. ارتفاع بوته، وزن هزار دانه و عملکرد دانه و روغن هیبرید هایولا ۴۰۱ به طور معنی‌داری بیشتر از رقم ساری گل بود. اثر نیتروژن بر رشد قبل از زمستان، روز تا شروع گلدهی، ارتفاع بوته، وزن هزار دانه و عملکرد دانه و روغن در سطح ۱ درصد و بر تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. کاربرد نیتروژن در خاک سبب افزایش معنی‌دار عملکرد دانه گردید، در حالی که به نظر می‌رسد محلول پاشی نیتروژن تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه نداشت.

واژه‌های کلیدی: کلزا، آبیاری، نیتروژن، محلول پاشی نیتروژن و رقم

مقدمه

کشور ما از نظر تولید روغن خوراکی در سطح مطلوبی قرار نداشته و حدود ۹۰ درصد روغن مورد نیاز خود را از خارج وارد می‌کند (احمدی و جاویدفر، ۱۳۷۷). گیاه کلزا که از تلاقی دو گونه کلم و شلغم حاصل شده، در سال‌های اخیر به دلیل ویژگی‌های زراعی منحصر به فرد (مانند جایگاه ویژه این گیاه در تناوب با گندم) و نیز به خاطر درصد روغن بالا و کیفیت مطلوب آن مورد توجه قرار گرفته و امید می‌رود که با توسعه

کشت آن در کنار سایر محصولات روغنی تا حدودی از وابستگی کشور به روغن کاسته شود (بی‌نام، ۱۳۷۹ و رودی و همکاران، ۱۳۸۲).

ارقام مختلف عکس‌العمل متفاوتی نسبت فاکتورهای زراعی دارند (کاج تووا و همکاران، ۱۹۹۶ و ریچاردز، ۱۹۷۸). پرادی و همکاران (۱۹۸۹) واکنش ارقام کلزا تحت مدیریت‌های زراعی مختلف را مورد مطالعه قرار دادند و نتیجه گرفتند که عکس‌العمل ارقام نسبت به مدیریت‌های زراعی مختلف، متفاوت می‌باشد. گراث و

بررسی قرار داده و مشاهده کردند که مصرف کود نیتروژنه به تنهایی، عملکرد بیشتری را نسبت به آبیاری تنها داشته است. کومار و سینگ (۱۹۹۵) در هندوستان دو گونه *B. juncea* و *B. compestris* را مورد آزمایش قرار دادند و نتیجه گرفتند که با افزایش مقدار نیتروژن از ۳۰ به ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار، عملکرد دانه از ۰/۸۱ به ۱/۷۸ تن در هکتار افزایش پیدا کرد. همچنین انجام دو نوبت آبیاری در مرحله روزه و تشکیل غلاف باعث افزایش عملکرد از ۰/۷۳ به ۱/۳۷ تن در هکتار نسبت به شرایط دیم گردید. رایت و همکاران (۱۹۸۸) در یک آزمایش صحرائی برای تعیین عکس‌العمل کلزا به دو تیمار آبیاری و شش تیمار نیتروژن، مشاهده کردند که تولید ماده خشک و عملکرد دانه در ازای کاربرد نیتروژن در شرایط آبیاری در مقایسه با شرایط دیم بیشتر می‌باشد. حداکثر عملکرد دانه (۳/۸ تن در هکتار) از تیمار آبیاری با دریافت ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به دست آمد.

تغذیه برگ‌ی روشی جهت کاهش مصرف کودهای شیمیایی و خطرات محیطی آنها است. با تغذیه برگ‌ی می‌توان عناصر غذایی را در اسرع وقت در اختیار گیاه گذاشت. از آنجائی که گیاه کلزا به عنصر نیتروژن نیاز فراوان دارد، لذا بررسی این روش عرضه کود اوره به گیاه، شایان توجه می‌باشد (ملکوتی و طهرانی، ۱۳۷۹). با توجه به افزایش سطح زیر کشت کلزا در منطقه (سطح زیر کشت کلزا در استان گلستان در سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ حدود ۳۵ هزار هکتار بود)، انجام چنین آزمایش‌هایی جهت افزایش راندمان کلزا در شرایط آبی و دیم و نقش آبیاری و نیتروژن بر خصوصیات رویشی و زایشی کلزا ضروری به نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها

این بررسی در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد واقع در ۵ کیلومتری شرق گنبد اجرا گردید. ارتفاع منطقه مورد آزمایش از سطح دریا ۴۵

چویگر (۱۹۹۱) مشاهده کردند که بین ارقام کلزا در جذب و انتقال نیتروژن تفاوت وجود دارد.

واکنش کلزا نسبت به مصرف کود نیتروژن، تحت تأثیر نوع خاک، میزان رطوبت خاک و تعادل عناصر غذایی قرار دارد. در کشت آبی و در شرایطی که رشد کلزا مطلوب باشد، مصرف بالای نیتروژن شاید لازم و اقتصادی باشد (احمدی و جاویدفر، ۱۳۷۷). از آنجائی که کارآیی جذب نیتروژن از خاک پایین است، لذا برای عملکرد مناسب کلزا نیاز به مقدار زیادی نیتروژن می‌باشد (گیسلر و کالمن، ۱۹۹۱ و گرانت و بی‌لی، ۱۹۹۳). تعیین میزان مناسب کود برای تأمین نیتروژن مورد نیاز کلزا بسیار مشکل‌تر از گندم است، زیرا که رابطه ضعیف‌تری میان مصرف نیتروژن و عملکرد دانه در کلزا وجود دارد (عزیزی و همکاران، ۱۳۷۸). در انگلستان نشان داده شده که کاربرد نیتروژن در بهار باعث افزایش رشد کلزا در دوره بحرانی قبل از گلدهی، یعنی زمانی که پتانسیل عملکرد تعیین می‌شود، می‌گردد (مندهام و همکاران، ۱۹۸۱).

کمیاب آب می‌تواند اثری سوء بر عملکرد کلزا بگذارد، ولی این اثر به ژنوتیپ و مرحله نمو گیاه بستگی دارد (عزیزی و همکاران، ۱۳۷۸). کلارک و سیمپسون (۱۹۷۸) در یک محیط پر باران نشان دادند که آبیاری کلزا تعداد غلاف را در اثر طولانی کردن مرحله گلدهی و نیز تعداد دانه در غلاف را در اثر ایجاد سطح برگ بالاتر در زمان گلدهی افزایش می‌دهد. آنها نتیجه گرفتند که حساس‌ترین زمان برای آبیاری کلزا، مرحله گلدهی و اوایل غلاف‌بندی می‌باشد. این نتایج با یافته‌های ریچاردز و تورلینگ (۱۹۷۸) نیز مطابقت دارد. نورتن (۱۹۸۹) نشان داد که کاربرد نیتروژن می‌تواند رشد، عملکرد دانه و راندمان مصرف آب کلزا را به دو برابر افزایش دهد. در این مطالعه راندمان مصرف آب از حدود ۳ به ۶ کیلوگرم دانه در هکتار به ازای هر میلی‌متر آب مصرفی افزایش پیدا کرد.

بولا و همکاران (۱۹۹۱) اثر تراکم گیاهی، مصرف نیتروژن و آبیاری را روی خردل (*B. juncea*) مورد

مزرعه محاسبه و سپس از طریق آبیاری و با استفاده از کنتور به تیمار مربوطه (در دو نوبت گلدهی و پر شدن دانه) داده شد. کاشت با آبیاری بارانی بصورت خطی و با دست و در تاریخ ششم آبان ماه انجام گردید. برای اطمینان از دست‌یابی به تراکم بوته مورد نظر (۸۳۰ هزار بوته در هکتار و با الگوی کاشت ۲۴×۵ سانتی‌متر)، در موقع کاشت بیش از میزان لازم بذر مصرف کرده (۷ کیلوگرم در هکتار) و بعد از استقرار بوته‌ها، در موقع تنک کردن (مرحله ۲ تا ۴ برگی) فاصله بوته‌ها در هر ردیف تنظیم گردید. هر کرت فرعی شامل ۵ خط کاشت به طول ۵ و عرض ۱/۲ متر بود. فاصله بین کرت‌های اصلی ۲/۵ متر، فاصله بین سه تکرار ۳ متر و فاصله بین کرت‌های فرعی دو خط نکاشت در نظر گرفته شد. برای تعیین اجزای عملکرد، از هر کرت ۱۰ بوته به‌طور تصادفی انتخاب و متوسط تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف محاسبه گردید. در پایان، برداشت محصول از ردیف‌های میانی هر کرت با رعایت ۲۵ سانتی‌متر حاشیه از بالا و پایین کرت‌ها انجام (از سطحی معادل ۳/۲۴ مترمربع) و در نهایت عملکرد دانه و وزن هزار دانه محاسبه گردید. بعد از برداشت، نمونه‌های ۱۰۰ گرمی از هر تیمار تهیه و جهت تعیین درصد روغن به آزمایشگاه بخش دانه‌های روغنی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر ارسال گردید. همچنین عملکرد روغن از حاصل ضرب عملکرد دانه و درصد روغن محاسبه گردید. در پایان داده‌های به‌دست آمده توسط نرم‌افزارهای آماری MSTATC و SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و مقایسه میانگین داده‌ها براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

جدول ۱ آمار هواشناسی ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد در طی فصل رشد را نشان می‌دهد. به‌نظر می‌رسد وجود درجه حرارت‌های مناسب به‌خصوص در اوایل فصل رشد و بارندگی‌های خوب با توزیع نسبتاً مناسب باعث شده که گیاه در طی فصل رشد با تنش کمتری مواجه گشته و در نتیجه عملکرد مناسبی داشته باشد.

متر و بر طبق تقسیم‌بندی آب و هوایی کوپن دارای اقلیم مدیترانه‌ای گرم و نیمه‌خشک می‌باشد و مختصات جغرافیایی آن به‌ترتیب ۵۵ درجه و ۱۲ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۱۶ دقیقه عرض شمالی است. بافت خاک محل انجام آزمایش سیلتی لوم، اسیدیته ۸/۱، شوری ۰/۷۳ دسی‌زیمنس بر متر، مواد خثی شونده، کربن آلی و ازت کل به‌ترتیب ۲۰، ۱/۴۶ و ۰/۱۵ درصد و فسفر و پتاسیم کل، آهن، منگنز، روی و بُر به‌ترتیب ۱۳/۵، ۴۵۰، ۴/۹، ۴/۱، ۰/۵ و ۲ میلی‌گرم در کیلوگرم بود. آزمایش به‌صورت فاکتوریل اسپلیت پلات در قالب بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار بر روی دو رقم هایولا ۴۰۱ و ساری گل (پی اف ۷۰۴۵/۹۱) اجرا گردید. دو رقم کلزا و سه تیمار آبیاری (۱- بدون آبیاری، ۲- آبیاری در مرحله گلدهی و ۳- آبیاری در مرحله گلدهی و پر شدن دانه) به‌صورت فاکتوریل در کرت‌های اصلی و سه تیمار نیتروژن (۱- بدون مصرف کود نیتروژن (شاهد)، ۲- دادن کود نیتروژن به خاک بدون محلول پاشی و ۳- دادن کود نیتروژن به خاک همراه با محلول پاشی) کرت‌های فرعی را تشکیل دادند. محلول پاشی توسط کود اوره و در دو نوبت شروع ساقه‌دهی و شروع گلدهی با غلظت ۲/۵ درصد انجام شد. قبل از کاشت گیاه، نمونه‌های خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متر از سطح خاک تهیه و بر اساس نتایج حاصل، مقادیر کودهای فسفره و پتاسه به مقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار اکسید فسفر و اکسید پتاس (به‌ترتیب از منابع کودی سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم) قبل از کاشت به زمین (به تمام تیمارها) داده شد. مقدار کود نیتروژن لازم به مقدار ۷۰ کیلوگرم در هکتار ازت خالص (از منبع کود اوره)، به مقدار یک دوم قبل از کاشت، یک چهارم در مرحله شروع ساقه‌دهی و یک چهارم در مرحله شروع گلدهی به تیمارهای مربوطه داده شد.

از لحاظ تأمین آب مورد نیاز، مقدار رطوبت خاک در حالت ظرفیت مزرعه و نقطه پژمردگی دائم برای قطعه کاشت قبلاً تعیین شده و در طول دوره اجرای طرح کمبود آب مورد نیاز برای رساندن رطوبت خاک به حالت ظرفیت

جدول ۱- آمار هواشناسی ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد در طی فصل رشد کلزا.

ماه	رطوبت نسبی (درصد)	میانگین درجه حرارت حداقل (درجه سانتی گراد)	میانگین درجه حرارت حداکثر (درجه سانتی گراد)	میانگین درجه حرارت (درجه سانتی گراد)	بارندگی (میلی متر)	تبخیر (میلی متر)
آبان	۶۵	۱۰/۷	۲۲/۲	۱۶/۵	۲۰/۳	۷۷/۳
آذر	۷۴	۶/۸	۱۶/۸	۱۱/۸	۳۰/۲	۴۵/۶
دی	۷۹	۴/۷	۱۵/۵	۱۰/۱	۴۶/۳	۴۳/۷
بهمن	۷۳	۳/۲	۱۴/۸	۹	۲۷	۳۵/۶
اسفند	۶۶	۵/۵	۱۸/۹	۱۲/۲	۱۹/۷	۶۵/۸
فروردین	۷۶	۱۰/۱	۲۱/۱	۱۵/۶	۸۵/۸	۶۴/۳
اردیبهشت	۷۴	۱۲/۴	۲۲/۵	۱۷/۴	۵۱	۷۹/۹

۲). از آنجائی که طول دوره گلدهی تحت تأثیر درجه حرارت هوا بین شروع تا پایان گلدهی بوده، لذا با توجه به شروع گلدهی زودتر در هیبرید هایولا ۴۰۱ و برخورد دوره گلدهی آن با درجه حرارت‌های خنک‌تر (جدول ۱)، طول دوره گلدهی هیبرید هایولا ۴۰۱ به‌طور معنی‌داری بیشتر از رقم ساری گل گردید (جدول ۳). همبستگی منفی و معنی‌دار بین طول دوره گلدهی با روز تا شروع گلدهی ($F = -0.83^{***}$) نیز نشان دهنده کاهش طول دوره گلدهی با افزایش تعداد روز تا شروع گلدهی می‌باشد (جدول ۴). اثر آبیاری و رقم بر روی طول دوره رویش در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود، در حالی که اثر نیتروژن بر روی طول دوره رویش از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۲). انجام آبیاری در مرحله گلدهی و پر شدن دانه سبب افزایش معنی‌دار طول دوره رویش گردید، در صورتی که بین تیمارهای انجام آبیاری در مرحله گلدهی و بدون آبیاری اختلاف معنی‌داری در طول دوره رویش مشاهده نگردید. همچنین طول دوره رویش رقم ساری گل به‌طور معنی‌داری بیشتر از هیبرید هایولا ۴۰۱ بود (جدول ۳). اثر متقابل رقم \times نیتروژن بر طول دوره رویش در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. تیمار (رقم ساری گل \times بدون مصرف نیتروژن) با ۱۸۹/۷ روز، بیشترین و تیمار (هیبرید هایولا ۴۰۱ \times دادن نیتروژن به خاک بدون محلول پاشی) با ۱۷۷/۷ روز، کمترین طول دوره رویش را داشتند.

اثر رقم و نیتروژن بر روی ارتفاع بوته به‌ترتیب در

نتایج تجزیه داده‌های آزمایش نشان داد که رشد قبل از زمستان تحت تأثیر آبیاری قرار نگرفت، در حالی که اثر رقم و نیتروژن بر رشد قبل از زمستان در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). رشد قبل از زمستان در هیبرید هایولا ۴۰۱ به‌طور معنی‌داری بیشتر از رقم ساری گل بود. همچنین دادن نیتروژن به خاک سبب افزایش معنی‌دار رشد قبل از زمستان گردید، در حالی که محلول پاشی نیتروژن تأثیر معنی‌داری بر رشد قبل از زمستان نداشت (جدول ۳). اثر رقم و نیتروژن بر تعداد روز تا شروع گلدهی در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود، در صورتی که اثر آبیاری بر روز تا شروع گلدهی از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۲). روز تا شروع گلدهی رقم ساری گل بطور معنی‌داری بیشتر از هیبرید هایولا ۴۰۱ بود. به نظر می‌رسد که مصرف کود نیتروژن سبب رشد رویشی بهتر گیاه و کاهش معنی‌دار تعداد روز از سبز شدن تا شروع گلدهی گردید (جدول ۳). همبستگی منفی و معنی‌دار بین روز تا شروع گلدهی با رشد قبل از زمستان ($F = -0.55^{***}$) نیز موید این امر می‌باشد (جدول ۴). محلول پاشی نیتروژن تأثیر معنی‌داری بر تعداد روز تا شروع گلدهی نداشت و بین تیمارهای کاربرد نیتروژن همراه با محلول پاشی و کاربرد نیتروژن بدون محلول پاشی اختلاف آماری معنی‌داری در تعداد روز تا شروع گلدهی مشاهده نگردید (جدول ۳). اثر رقم بر طول دوره گلدهی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود، در صورتی که اثر آبیاری و نیتروژن بر طول دوره گلدهی از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۴).

معنی داری بر روی وزن هزار دانه نداشت (جدول ۳).
 اثر آبیاری بر روی عملکرد دانه در سطح ۵ درصد و
 اثر رقم و نیتروژن بر روی عملکرد دانه در سطح ۱ درصد
 معنی دار بود (جدول ۲). انجام آبیاری در مرحله گلدهی و
 پر شدن دانه سبب افزایش معنی دار وزن هزار دانه و در
 نتیجه عملکرد دانه گردید. به نظر می رسد که ایجاد شرایط
 مناسب تر در تیمار آبیاری در مرحله گلدهی و پر شدن
 دانه سبب افزایش تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در
 غلاف و افزایش معنی دار وزن هزار دانه و در نتیجه
 عملکرد دانه گردید. همبستگی مثبت و معنی دار بین
 عملکرد دانه با وزن هزار دانه (** $r=0/54$) نیز
 نشان دهنده نقش وزن هزار دانه بر عملکرد دانه می باشد
 (جدول ۴). بین دو تیمار آبیاری در مرحله گلدهی و بدون
 انجام آبیاری اختلاف آماری معنی داری از نظر عملکرد
 دانه مشاهده نشد. این نتایج با یافته های گاش و همکاران
 (۱۹۹۴) نیز مطابقت دارد. آنها بالاترین عملکرد دانه کلزا
 را از تیمار آبیاری در مرحله گلدهی و پر شدن دانه در
 مقایسه با تیمارهای آبیاری در مرحله گلدهی و بدون
 آبیاری به دست آوردند. کروگمن و هابس (۱۹۷۵) نتیجه
 گرفتند که انجام آبیاری در مراحل آخر نمو باعث افزایش
 عملکرد دانه کلزا می گردد. آنها بیان داشتند که افزایش
 عملکرد دانه کلزا در اثر آبیاری در مراحل آخر نمو ناشی
 از افزایش راندمان فتوسنتز در واحد سطح می باشد. رثو و
 مندهام (۱۹۹۱) ملاحظه کردند که یک نوبت آبیاری برای
 افزایش عملکرد دانه کلزا کفایت نمی کند. آنان ملاحظه
 کردند که با یک نوبت آبیاری رقم مارنو در زمان گلدهی
 تغییر عملکرد ناچیزی حاصل شده است، ولی با سه نوبت
 آبیاری تعداد غلاف از ۶۰۰۰ به ۸۰۰۰ در متر مربع و
 تعداد دانه در غلاف از ۱۴ به ۲۱ افزایش یافته است.
 عملکرد دانه هیبرید هایولا ۴۰۱ به طور معنی داری
 بیشتر از رقم ساری گل بود. بیشتر بودن عملکرد دانه
 هیبرید هایولا ۴۰۱ نسبت به رقم ساری گل در مطالعات
 فرجی (۱۳۸۲) و اوغان و همکاران (۱۳۸۱) نیز گزارش
 شده است. کاربرد نیتروژن در خاک با افزایش رشد اولیه

سطح احتمال ۵ و ۱ درصد معنی دار بود، در حالی که اثر
 آبیاری بر روی ارتفاع بوته از نظر آماری معنی دار نبود
 (جدول ۲). ارتفاع هیبرید هایولا ۴۰۱ به طور معنی داری
 بیشتر از رقم ساری گل بود. دادن نیتروژن به خاک سبب
 افزایش معنی دار ارتفاع بوته گردید، در حالی که محلول
 پاشی نیتروژن تأثیر معنی داری بر روی ارتفاع بوته نداشت
 و بین تیمارهای دادن نیتروژن به خاک بدون محلول پاشی
 و دادن نیتروژن به خاک همراه با محلول پاشی اختلاف
 معنی داری در ارتفاع بوته مشاهده نگردید (جدول ۳). اثر
 آبیاری، رقم و نیتروژن بر روی مقاومت به خوابیدگی و
 درصد روغن از نظر آماری معنی دار نبود (جدول ۲).
 اثر نیتروژن بر روی تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه
 در غلاف در سطح ۵ درصد معنی دار بود، در حالی که اثر
 رقم و آبیاری بر روی تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در
 غلاف از نظر آماری معنی دار نبود (جدول ۲). به نظر
 می رسد که انجام آبیاری در مراحل گلدهی و پر شدن دانه
 (پس از مشخص شدن تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه
 در غلاف)، دلیل اصلی معنی دار نشدن اثر آبیاری بر اجزای
 فوق باشد. کاربرد نیتروژن در خاک سبب افزایش معنی دار
 تعداد غلاف در بوته گردید، در حالی که بین تیمارهای
 دادن نیتروژن به خاک همراه با محلول پاشی و دادن
 نیتروژن به خاک بدون محلول پاشی اختلاف آماری
 معنی داری از نظر تعداد غلاف در بوته مشاهده نگردید.
 همچنین تیمار دادن نیتروژن به خاک همراه با محلول
 پاشی بیشترین و تیمار بدون کاربرد نیتروژن کمترین تعداد
 دانه در غلاف را داشت (جدول ۳). اثر آبیاری، رقم و
 نیتروژن بر روی وزن هزار دانه در سطح احتمال ۱ درصد
 معنی دار بود (جدول ۲). انجام آبیاری سبب افزایش
 معنی دار وزن هزار دانه گردید. تیمار آبیاری در مرحله
 گلدهی و پر شدن دانه بیشترین و تیمار بدون انجام آبیاری
 کمترین وزن هزار دانه را داشت. همچنین وزن هزار دانه
 هیبرید هایولا ۴۰۱ به طور معنی داری بیشتر از رقم ساری
 گل بود. دادن نیتروژن به خاک سبب افزایش معنی دار وزن
 هزار دانه گردید، در حالی که محلول پاشی نیتروژن تأثیر

اثر آبیاری بر عملکرد روغن در سطح ۵ درصد و اثر رقم و نیتروژن بر عملکرد روغن در سطح ۱ درصد معنی دار بود (جدول ۲). با توجه به غیر معنی دار شدن اثر آبیاری، رقم و نیتروژن بر روی درصد روغن، به نظر می‌رسد که روند تغییرات عملکرد روغن در اثر عملکرد دانه حاصل شده و در نتیجه مشابه آن می‌باشد (جدول ۳). همبستگی غیر معنی دار بین عملکرد روغن با درصد روغن ($r=0.11NS$) و همبستگی معنی دار بین عملکرد روغن با عملکرد دانه ($r=0.99**$) نیز موید این امر می‌باشد (جدول ۴).

سپاسگزاری

از آقای یونس عادل‌تکنسین بخش دانه‌های روغنی و سایر همکاران ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد که ما را در اجرای این آزمایش یاری نمودند، نهایت تشکر و قدردانی را می‌نمائیم.

در قبل از زمستان، تعداد غلاف در بوته و وزن هزار دانه سبب افزایش معنی دار عملکرد دانه گردید، در حالی که به نظر می‌رسد محلول پاشی نیتروژن تأثیر معنی داری بر روی عملکرد دانه نداشته و بین تیمارهای دادن نیتروژن به خاک همراه با محلول پاشی و دادن نیتروژن به خاک بدون محلول پاشی اختلاف آماری معنی داری از نظر عملکرد دانه مشاهده نگردید (جدول ۳). همبستگی‌های مثبت و معنی دار بین عملکرد دانه با رشد قبل از زمستان ($r=0.45**$)، تعداد غلاف در بوته ($r=0.34*$) و وزن هزار دانه ($r=0.54**$) نیز نشان‌دهنده نقش عوامل فوق بر عملکرد دانه می‌باشد (جدول ۴). اسمیت و همکاران (۱۹۸۸) با بررسی اثر آبیاری و نیتروژن بر روی کلزا (*B.napus*) مشاهده کردند که حداکثر عملکرد روغن از تیمار آبیاری و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار حاصل شده است. رایت و همکاران (۱۹۸۸) نتیجه گرفتند که شاخص سطح برگ بزرگتر در رژیم بالاتر نیتروژن، باعث افزایش تعداد غلاف در بوته و در نهایت افزایش عملکرد دانه می‌گردد.

منابع

۱. احمدی، م.ر. و جاویدفر، ف. ۱۳۷۷. تغذیه گیاه روغنی کلزا. شرکت سهامی خاص کشت و توسعه دانه‌های روغنی. ۱۹۴ صفحه.
۲. امیری اوغان، ح.، فرجی، ا.، بهرام، ر.، عرب، غ.ج.، و صیف امیری، ص. ۱۳۸۱. بررسی پایداری عملکرد ژنوتیپ‌های کلزا در نواحی سواحل خزر. گزارش نهایی. بخش تحقیقات دانه‌های روغنی. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. ۲۶ صفحه.
۳. بی‌نام. ۱۳۷۹. کلزا، به نژادی و به زراعی. بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. مرکز تحقیقات کشاورزی استان گلستان. ۳۲ صفحه.
۴. رودی، د.، رحمان پور، س.، و جاویدفر، ف. ۱۳۸۲. زراعت کلزا. بخش تحقیقات دانه‌های روغنی. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. ۵۳ صفحه.
۵. عزیز، م.، سلطانی، ا.، و خاوری، س. ۱۳۷۸. کلزا، فیزیولوژی، زراعت، به نژادی و تکنولوژی زیستی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۳۰ صفحه.
۶. فرجی، ا. ۱۳۸۲. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر ارقام زودرس کلزا. گزارش نهایی. مرکز تحقیقات کشاورزی استان گلستان. ۱۴ صفحه.
۷. ملکوتی، م.ج.، و طهرانی، م.م. ۱۳۷۹. نقش ریز مغذیها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی «عناصر خرد با تأثیر کلان». انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. ۲۲۹ صفحه.
8. Bholia, A., mehta, O.P., and Faroda, A. 1991. Role of different input factors in rapeseed and mustard production. Haryana J. Agron, 7:130-135.
9. Clarke, J., and Simpson, G.C. 1978. Influence of irrigation and seeding rates on yield and yield components of *Brassica napus*. Can. J. Plant Sci, 58: 731-737.

10. Geisler, G., and Kullmann, A. 1991. Changes of dry matter, nitrogen content and nitrogen efficiency in oilseed rape in relation to nitrogen nutrition. p. 1175-1180. In D.I. McGregor (Ed.). Proceedings of the Eighth International Rapeseed Congress, Saskatoon, Canada. Organizing Committee, Saskatoon.
11. Gerath, N., and Schweiger, A. 1991. Improvement of the use of nutrients in winter rape. A strategy of economically and ecologically responsible fertilizing. P. 1197-1201. In D.I. McGregor (Ed.). Proceedings of the Eighth International Rapeseed Congress, Saskatoon, Canada. Organizing Committee, Saskatoon.
12. Ghosh, R.K., Bandyopadhyay, P., and Mukhopadhyay, N. 1994. Performance of rapeseed-mustard cultivars under various moisture regimes on the Gangetic alluvial plain of West Bengal. *J. Agron Crop Sci*, 173: 5-10.
13. Grant, C.A., and Bailey, L.D. 1993. Fertility management in canola production. *Can. J. Plant Sci*, 73: 651-670.
14. Krogman, K.K., and Hobbs, E.H. 1975. Yield and morphological response of rape (*B. campestris*) to irrigation and fertilizer treatments. *Can. J. Plant Sci*, 55: 903-909.
15. Kuchtova, P., baranyk, P., Vasak, J., and Fabry, J. 1996. Yield forming factors of oilseed rape. *Rosliny Oleiste*, t. 17 z. 1, s. 223-234.
16. Kumar, A., and Singh, R.P. 1995. Technology growing rapeseed and mustard. *Indian –Farming*. 39:6-8.
17. Mendham, N.J., Shipway, P., and Scott, R. 1981. The effect of seed size, autumn nitrogen, and plant population density on the rapeseed to delayed snowing in winter oil- seed rape (*B. napus*). *J. Agric Sci, Cambridge*, 98:417-428.
18. Norton, R.M. 1989. Applied nitrogen and water use efficiency of canola. P. 107-110. In G.C. Buzza (Ed.). Proceeding of the Seventh Workshop of Australian Rapeseed. Agronomists and Breeders, Toowoomba, Queensland, Australia.
19. Parodi, P.C., Nebreda, M.I., and Rojas, L.G. 1989. Response to some management practices in spring germplasm. *Ciencia-e-Investigacion-Agraria*, 16: 3-18.
20. Rao, M.S.S., and Mendham, N.J. 1991. Comparison of chinoli (*B. campestris*) and *B. napus* oilseed rape using different growth regulators, plant population densities and irrigation treatments. *J. Agric Sci, Cambridge*, 117: 177-187.
21. Richards, R.A. 1978. Variation within and between species of rapeseed (*B. campestris*) in response to drought stress. Physiological and physicochemical characters. *Aust, J. Agric. Res*, 29: 491-501.
22. Richards, R.A., and Thurling, N. 1978. Variation between and within species of rapeseed (*B. campestris* and *B. napus*) in response to drought stress. Sensitivity at different stages of development. *Aust. J. Agric Res*, 29: 469-477.
23. Smith, C., Wright, G., and Woodroffe, M. 1988. The effect of irrigation and nitrogen fertilizer on rapeseed (*B. napus*) production in South-eastern Australia. Nitrogen accumulation and oil yield. *Irrig Sci*, 9:15-25.
24. Wright, G., Smith, C., and Woodroffe, M. 1988. The effect of irrigation and nitrogen fertilizer on rapeseed (*B. napus*) Production in South-eastern Australia. Growth and seed yield. *Irrig Sci*, 9: 1-13.

Evaluation of nitrogen and irrigation effects on yield and yield Components of canola varieties in Gonbad

A. Faraji, S. Sadeghi and M. Asadi

Scientific member of Agricultural and Natural Resources Research Center of Golestan, Iran

Abstract

The experiment was conducted at agricultural research station of Gonbad during 2001 – 2002. The experiment was a factorial split arranged in a randomized complete block design (RCBD) with 3 replications. Three irrigation treatments (1- without irrigation, 2- irrigation at flowering stage and 3- irrigation at flowering and seed filling stages) and two varieties (Sarigol and Hyola 401) were as main plots in a factorial arrangement. Three nitrogen treatments (1- without nitrogen applying, 2- nitrogen applying without foliar application and 3- nitrogen applying with foliar application) were subplots. The effect of irrigation was significant at 1% level on the number of days from emergence to physiological maturity and 1000-grain weight level and on grain yield and oil at 5% level. Irrigation at flowering and seed filling stages increased grain yield, significantly, whereas there was no significant difference between non-irrigation and irrigation at flowering stage treatments in grain yield. The effect of irrigation, nitrogen and variety did not significant on oil percentage. Plant height, 1000-grain weight, grain yield and oil of Hyola 401 Hybrid were more than those of Sarigol variety. The effect of nitrogen was significant at 1% level on the pre winter growth, the number of days from emergence to flowering, Plant height, 1000-grain weight, grain yield and oil. The number of pod per plant and the number of grains per pod were affected by nitrogen application. Soil nitrogen application increased grain yield, significantly, while the effect of foliar nitrogen application on grain yield was not significant.

Keywords: Canola; Irrigation; Nitrogen; Nitrogen foliar application; Variety