

اثر سطوح مختلف کود نیتروژن و آبیاری بر عملکرد و اجزاء عملکرد دو رقم کلزای پاییزه

غلامرضا محسن آبادی^۱، ناصر خدابنده^۲، یوسف عرشی^۳ و سیدعلی پیغمبری^۴
۱، ۲، ۴- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استاد و مربی گروه زراعت و اصلاح نباتات
دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران- پژوهنده شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی
تاریخ پذیرش مقاله ۸۰/۳/۲

خلاصه

با هدف بررسی اثرات کود ازت و آبیاری بر عملکرد و اجزاء عملکرد دو رقم کلزای پاییزه آزمایشی در مزرعه آموزشی پژوهشی دانشکده کشاورزی کرج انجام شد. در این بررسی از آزمایش اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار و ۱۸ تیمار استفاده شد. تیمارها شامل آبیاری در سه سطح (آبیاری تا شروع رشد بهار، آبیاری تا مرحله ساقه رفتن و آبیاری تا رسیدگی کامل) به عنوان فاکتور اصلی و ترکیب کود ازت در سه سطح (صفر، ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) همراه با دو رقم (طلایه و زرگل) به صورت فاکتوریل به عنوان فاکتور فرعی بودند. در زمان برداشت عملکرد دانه و اجزاء عملکرد مانند تعداد غلاف در گیاه، وزن هزار دانه، درصد روغن و پروتئین، اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که ازت روی عملکرد دانه، روغن، پروتئین، درصد پروتئین، ارتفاع گیاه، تعداد غلاف در گیاه و درصد روغن اثر معنی‌داری داشت. با افزایش ازت اجزاء فوق به جز درصد روغن دانه، افزایش یافت. ازت از طریق افزایش تعداد غلاف تاثیر بیشتری روی عملکرد دانه داشت و بالاترین عملکرد دانه در مقدار ۱۵۰ کیلوگرم ازت حاصل گردید آبیاری باعث افزایش درصد روغن و وزن هزار دانه و کاهش درصد پروتئین شد. بین درصد روغن و پروتئین یک همبستگی منفی مشاهده شد. ارقام مورد آزمایش در صفاتی مانند عملکرد دانه، درصد روغن و برخی دیگر از صفات مورد بررسی اختلاف معنی‌داری نشان دادند و عملکرد دانه و روغن رقم زرگل بالاتر از طلایه بود.

واژه‌های کلیدی: کود ازت، آبیاری، کلزای پاییزه، عملکرد و اجزاء آن.

مقدمه

می‌گیرند. در آزمایش‌های بیلس بارو و همکاران با افزایش ازت عملکرد و اجزاء عملکرد مانند تعداد و وزن غلاف به طور معنی‌داری افزایش یافت. آنها اظهار داشتند که این افزایش ممکن است به علت تخصیص بیشتر مواد فتوسنتزی به قسمت‌های زایشی باشد (۷). ابراهیم و همکاران در آزمایش‌های خود با افزایش مقدار ازت مصرفی تا مقدار ۲۱۳ کیلوگرم در هکتار یک افزایش ثابت و تصاعدی در عملکرد مشاهده کردند (۱۰). در مطالعات دیگر مشخص شد که عملکرد کلزا به وسیله ترکیب فاکتورهای آبیاری و سطوح بالای ازت تقریباً چهار برابر افزایش یافت، افزایش حاصل از ترکیب آبیاری و ازت بیش از دو

کلزا پس از سویا دومین گیاه روغنی یکساله جهان است که به خاطر روغن خوراکی آن کشت می‌شود (۲) و به راحتی در تناوب با غلات قرار می‌گیرد (۱۶، ۱۵). دانه این گیاه به طور متوسط دارای ۴۵-۴۰ درصد روغن است. روغن آن دارای یک پروفیل مطلوب اسیدهای چرب، با سطوح پایین اسیدهای چرب اشباع شده (۷ درصد) است (۱۴). میزان پروتئین کنجاله ارقام اصلاح شده به ۳۹ درصد می‌رسد. اگر چه درصد روغن و پروتئین تحت کنترل پارامترهای ژنتیکی هستند، اما مقدار این دو صفت به شدت توسط عوامل محیطی تحت تاثیر قرار

برابر مجموع افزایش حاصل از هر فاکتور به طور جداگانه بود. اثر متقابل معنی‌دار ازت و آبیاری بر عملکرد دانه موید این نکته است که وجود رطوبت و ازت کافی، احتمالاً منجر به توسعه بیشتر ریشه می‌شود و افزایش کارایی ازت مصرفی را در پی دارد (۱۷، ۱۱). در آزمایش‌های دیگر ازت تعداد غلاف را افزایش داد اما تاثیر کمی روی تعداد دانه در هر غلاف و وزن هزار دانه داشت (۶، ۹). در مطالعه لتو و همکاران، درصد روغن با مصرف ۲۰۰ کیلوگرم ازت در مقایسه با شاهد ۶ درصد کاهش یافت (۱۲). در بررسی چائوهان و همکاران درصد روغن رابطه معکوس با کاربرد ازت نشان داد (۹). در سایر آزمایش‌ها درصد پروتئین دانه معمولاً با افزایش مقدار ازت افزایش یافت که توام با کاهش درصد روغن بود (۱۱، ۹، ۷، ۵). از آنجا که کلزا اخیراً به طور گسترده برای کشت در نواحی مختلف کشور توصیه می‌شود و لزوم دانستن واکنش‌های گیاه به تیمارهای کودی و آبیاری، برای رسیدن به عملکرد بهینه، این آزمایش با هدف مطالعه ترکیب مناسب سطوح ازت و آبیاری که از مهمترین عوامل محدود کننده رشد گیاه می‌باشند، طراحی و اجرا شد.

مواد و روشها

این تحقیق در مهرماه ۱۳۷۶ در مزرعه آموزشی و پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران واقع در جنوب غربی کرج انجام شد. این محل دارای طول جغرافیایی ۵۱ درجه شرقی و عرض ۳۵ درجه شمالی و ارتفاع ۱۳۲۰ متر از سطح دریا می‌باشد. متوسط بارندگی سالیانه ۲۷۵ میلی‌متر است. خاک محل آزمایش دارای بافت لومی رسی با وزن مخصوص ظاهری ۱/۳ و دارای $pH = 7/2$ می‌باشد.

با توجه به نوع و تعداد عوامل مورد مطالعه از آزمایش اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار استفاده شد. عوامل مورد آزمایش شامل آبیاری که به دلیل ماهیت این فاکتور در کرت‌های اصلی قرار داده شد و فاکتورهای فرعی، کود ازت و رقم بود که به صورت فاکتوریل در کرت‌های فرعی جای داده شد. فاکتور اصلی شامل سه سطح آبیاری بود که در مراحل مختلف به ترتیب قطع می‌شد ۱- آبیاری تا شروع رشدت بهاره ۲- آبیاری تا مرحله ساقه رفتن ۳- آبیاری تا رسیدن کامل (انتهای فصل رشد) فاکتورهای فرعی

شامل کود ازته با سه سطح، ۰، ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار که به صورت اوره به سه قسمت مساوی تقسیم شد که $\frac{1}{3}$ آن در زمان کاشت، $\frac{1}{3}$ قبل از شروع رشد بهاره و $\frac{1}{3}$ در شروع مرحله به ساقه رفتن به کار برده شد. فاکتور فرعی دیگر رقم که شامل دو رقم طلایه و زرگل بوده که به صورت فاکتوریل همراه با ازت در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. با این ترتیب هر کرت اصلی دارای ۶ کرت فرعی بود. هر کرت فرعی شامل چهار ردیف ۷ متری بود فاصله بین ردیف‌ها ۵۰ سانتی‌متر و روی ردیف ۳ سانتی‌متر بود. دو ردیف کناری و نیم متر از بالا و پایین هر کرت به عنوان حاشیه در نظر گرفته شد.

معیار آبیاری بر این فرض استوار بود که تا زمان قطع آبیاری گیاه تحت تاثیر تنش خشکی قرار نگیرد. بدین منظور سعی شد پتانسیل آب خاک در عمق ۳۰-۱۵ سانتی‌متری از حدود نصف پتانسیل آب قابل دسترسی پایین نباشد. بنابراین تانسیموترهایی در محل توسعه ریشه در داخل جوی‌ها نصب گردید. زمانی که پتانسیل آب خاک به حد $\frac{1}{3}$ بار می‌رسید، آبیاری انجام می‌شد.

روش کوددهی بصورت کودکاری در فاصله ۱۰-۵ سانتی‌متری بذور و گیاهچه‌ها بود. در مرحله آخر بدلیل رشد زیاد محصول قبل از آبیاری کود به صورت ردیفی در بالای پشته‌ها قرار داده شد. عملیات کاشت در اول مهرماه پایان یافت. کاشت توسط دست انجام شد تاریخ گلدهی ۲۵ فروردین ماه با اختلاف یک روز زودتر در رقم طلایه شروع شد. در اواسط مرحله غلافدهی مزرعه که مورد حمله شته سبز قرار گرفته بود، به وسیله اکاتین به میزان یک در هزار سمپاشی شد.

برداشت محصول در اواسط خرداد ماه ۱۳۷۷ انجام شد و صفاتی مانند ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، تعداد غلاف، طول غلاف، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه، شاخص برداشت، عملکرد دانه، درصد روغن و پروتئین اندازه‌گیری شد. درصد روغن و پروتئین توسط دستگاه اینفارماتیک اندازه‌گیری شد. تنظیم داده‌ها، رسم گراف‌ها و محاسبات آماری مورد نیاز با استفاده از نرم‌افزارهای SAS، HG3، MSTATC انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با روش آزمون دانکن و LSD انجام گردید.

نتایج و بحث

پس از تجزیه و تحلیل داده‌ها نتایج زیر حاصل گردید:
عملکرد دانه

با افزایش میزان آبیاری عملکرد دانه افزایش پیدا کرد. اما همانطور که در جدول تجزیه واریانس مشاهده می‌شود (جدول ۱) سطوح آبیاری معنی‌دار نشد. با این حال با مقایسه میانگین‌ها سطوح آبیاری به ترتیب در کلاس‌های $a > ab > b$ قرار گرفتند. وجود بازندگی نسبتاً زیاد در ماه‌های فروردین و اردیبهشت که به ترتیب ۴۴ و ۴۵ میلی‌متر بود معنی‌دار نشدن سطوح آبیاری را می‌تواند توجیه نماید (۱).

با توجه به نتایج سایر تحقیقات انجام شده افزایش بازدهی عملکرد دانه بر اثر آبیاری غالباً ناشی از افزایش تعداد غلاف و وزن دانه می‌باشد. در این پژوهش نیز آبیاری تعداد غلاف و وزن هزار دانه را افزایش داد (جدول ۲). تاثیر ازت روی عملکرد دانه چشمگیر ولی توأم با کاهش درصد روغن بود. بلیس بارو و همکاران نشان داد که افزایش عملکرد دانه تا بالاترین مقدار ازت مصرفی به دلیل افزایش پتانسیل تعداد غلاف و تعداد غلاف‌های بارور بود (۷). سایر محققان نیز به این نتیجه رسیدند که عملکرد بالاتر به مقدار زیادی به علت افزایش تعداد غلاف تولید شده توسط هر گل‌آذین بود (۵، ۶). در این آزمایش نیز عملکرد دانه با تعداد غلاف در سطح یک درصد همبستگی داشت (جدول ۳). با توجه به جدول میانگین‌ها عملکرد دانه رقم زرگل بیشتر از رقم طلایه بود به عبارت دیگر قدرت کودپذیری رقم زرگل بالاتر بود.

درصد روغن و پروتئین

لازم به ذکر است تجزیه واریانس روغن و پروتئین با سه تکرار انجام شد. میزان روغن در سطح ۵ درصد تحت تاثیر کود ازت قرار گرفت (جدول ۴). دامنه تغییرات درصد روغن بین ۴۴/۹ و ۳۸/۷ درصد متغیر بود و با افزایش مقدار ازت میزان روغن تمایل به کاهش نشان داد از طرف دیگر با افزایش ازت مصرفی درصد پروتئین افزایش یافت اما از نظر آماری معنی‌دار نبود. تحقیقات ابراهیم روی گلزای دو صفر پاییزه نشان داد که درصد روغن دانه با مصرف ۱۳۰ کیلوگرم ازت در هکتار از ۴۶/۳ به ۴۳ درصد و با مصرف ۲۶۰ کیلوگرم به ۴۱ درصد کاهش یافت و درصد پروتئین با مصرف ازت افزایش یافت (۱۰). در آزمایش

چاوهان و همکاران درصد روغن رابطه معکوس با کاربرد ازت نشان داد و از ۴۴/۲ درصد در شاهد به ۴۱/۸ درصد با مصرف ۹۰ کیلوگرم ازت کاهش یافت (۹). به طور کلی در تمام دانه‌های روغنی درصد روغن و پروتئین همبستگی منفی دارند. در این آزمایش نیز درصد روغن و پروتئین دانه ($r = -0.602^{**}$) همبستگی منفی نشان دادند (جدول ۳). به نظر می‌رسد که با کاربرد ازت سوبسترای بیشتری برای سنتز پروتئین فراهم می‌شود و مواد فتوسنتزی بیشتر به ساخت پروتئین اختصاص داده می‌شود. در نتیجه جهت سنتز روغن سوبسترای کافی در دسترس نخواهد بود. بنابراین درصد روغن کاهش می‌یابد. با افزایش میزان آبیاری درصد روغن افزایش و درصد پروتئین تمایل به کاهش نشان داد، اما اثر آبیاری روی درصد روغن از نظر آماری معنی‌دار نشد (جدول ۴). با وجود این مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که با افزایش سطوح آبیاری درصد روغن افزایش یافته به ترتیب در کلاس‌های $a > b > b$ قرار گرفت. اثر متقابل آبیاری و رقم روی درصد پروتئین معنی‌دار شد و کاهش درصد پروتئین در رقم زرگل بیشتر از طلایه بود (داده‌ها ارائه نشده است). به طور کلی جذب آب در زمان گلدهی و در زمان پرشدن غلاف‌ها بازدهی یا میزان روغن دانه را در اکثر دانه‌های روغنی افزایش می‌دهد (۴).

کروگمن و هویز نشان دادند زمانی که رطوبت خاک تا موقع رسیدن غلاف‌ها در بالاتر از نصف رطوبت قابل دسترس نگهداری شد ماکزیمم عملکرد حاصل گردید و درصد روغن با افزایش تیمار آبیاری افزایش یافت (۱۱). در شرایط تنش خشکی بیوسنتز روغن بیشتر از پروتئین تحت تاثیر خشکی قرار می‌گیرد. از طرف دیگر اعمال تنش خشکی باعث کاهش وزن دانه و در نتیجه کاهش اندازه مخزن می‌شود بنابراین افزایش غلظت پروتئین نسبت به روغن، به علت محدودیت مخزن می‌تواند این نتایج را توضیح دهد (۸). از طرف دیگر مشخص شده است که درجه حرارت در طول مراحل آخر رشد و قبل از بلوغ باعث کاهش درصد روغن و افزایش درصد پروتئین می‌شود تاثیر تنش رطوبتی خاک ممکن است با این نتایج هماهنگی داشته باشد و احتمالاً ممکن است تنش خشکی بالاتر تنش گرمایی را تشدید کند و برعکس (۱۷).

جدول ۱- مقادیر MS بدست آمده در تجزیه واریانس عملکرد و اجزاء عملکرد

منابع تغییر	عملکرد	تعداد غلاف	ارتفاع	تعداد شاخه فرعی	وزن هزار دانه	طول غلاف	تعداد دانه در غلاف
تکرار	۳۶۹۵۴۵/۹	۱۴۸۰/۴	۱۸۴/۸	۲/۹۳۱*	۰/۰۴۹	۰/۰۲۹	۸/۹۲۱
آبیاری (I)	۷۰۳۳۰۳/۱	۷۸۷/۳	۲۴۷/۴	۰/۱۴۳	۰/۷۸۱*	۰/۰۳۴	۴/۷
خطای (a)	۱۵۳۲۱۴/۳	۳۴۴/۷	۶۷	۰/۴۴۵	۰/۰۹۵	۰/۰۶۳	۸/۷۳۲
کود (F)	۸۶۱۶۳۰۷/۸**	۳۰۸۷/۳*	۳۲۴/۷*	۰/۱۳۸	۰/۰۰۷	۰/۲۲۷	۱/۷۴۳
I.N	۲۶۱۹۱۷/۱	۳۰۴/۶	۵۶/۴	۰/۵۴۸	۰/۰۲۰	۰/۰۲۳	۴/۷۹۳
رقم (V)	۸۱۵۲۹۹/۱	۴۲۱۱/۰*	۴۱۰/۹**	۰/۰۶۷	۵/۴۱۲**	۰/۶۲۳*	۱۰/۸۸۹
I.V	۳۷۱۸۶۶/۷	۱۸۸۷/۶	۲۸۳/۰*	۲/۵۰۳**	۰/۰۳۶	۰/۳۰۱	۶/۹۱۵
F.V	۴۸۷۹۰۰/۶	۱۰۸۳/۵	۲۶/۶	۰/۰۲۳	۰/۰۵۱	۰/۰۱۹	۳/۷۳۹
I.F.V	۵۲۶۶۶/۳	۶۲۴/۷	۲۱/۰	۰/۳	۰/۱۰۶	۰/۱۷۵	۱/۹۳۴
خطای (b)	۱۹۴۶۲۶/۱	۸۳۱/۰	۶۴/۴	۰/۴۵۹	۰/۰۷۴	۰/۱۴۴	۷/۴۶۴
C.V	%۱۱/۴۵	%۱۶/۵۲	%۵/۱۲	%۱۱/۲۹	%۷/۷۶	%۵/۳۳	%۱۱/۴۶

* و ** معنی دار بترتیب در سطح ۵ درصد و ۱ درصد

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد در سطوح مختلف آبیاری و نیتروژن

تیمار	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)			درصد	تعداد غلاف در گیاه	وزن هزار دانه (گرم)	ارتفاع سانتیمتر
	دانه	روغن	پروتئین				
آبیاری							
سطح ۱	۲۶۳۹/۹b	۱۵۴۰/۸	۸۶۰	۴۱/۵b	۱۶۸/۷	۳/۴b	۱۵۲/۷
سطح ۲	۳۷۸۱/۴ab	۱۵۵۲/۳	۸۵۷/۱	۴۱/۵b	۱۷۴/۸	۳/۴b	۱۵۸/۵
سطح ۳	۳۹۸۰/۵a	۱۷۴۲/۱	۹۴۰/۸	۴۲/۶a	۱۷۰/۱	۳/۷b	۱۵۹/۶
کود							
سطح ۱	۳۱۴۴/۲c	۱۳۷۵/۷c	۷۱۷/۶c	۴۲/۲a	۱۶۲/۲b	۳/۵	۱۵۲/۳a
سطح ۲	۳۹۳۹/۳b	۱۶۲۱/۵b	۸۹۶/۶b	۴۱/۴b	۱۷۶/۸ab	۳/۵	۱۵۷/۸a
سطح ۳	۴۳۱۸/۲a	۱۸۳۵/۱a	۱۰۰۸/۷a	۴۱/۵b	۱۸۴/۵a	۳/۵	۱۵۹/۶a
رقم							
طلایه	۳۶۱۴/۵۸	۱۵۴۶/۴۳	۸۴۱/۲۴	۴۲/۸	۱۶۰/۳۲	۳/۸	۱۵۹/۳
زرگل	۳۹۸۷/۰۶	۱۶۷۷/۱۹	۹۰۶/۶۶	۴۲/۱	۱۸۸/۷۵	۳/۲	۱۵۴/۵

* - میانگین هابطور جداگانه برای آبیاری، کود و رقم با آزمون LSD در سطح ۵ درصد مقایسه شده اند.

جدول ۳- ضرایب همبستگی صفات بین عملکرد و اجزاء آن

	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	
وزن هزار دانه											۱	A
ارتفاع بوته										۱	۰/۲۲۸	B
تعداد شاخه									۱	۰/۱۷۴	۰/۱۲۴	C
تعداد دانه در غلاف								۱	-۰/۰۳۳	۰/۰۸۲	۰/۱۳۴	D
طول غلاف							۱	۰/۳۱۸***	۰/۱۷۸	۰/۱۰۰	۰/۲۱۴	E
تعداد غلاف						۱	-۰/۱۴۶	۰/۰۷۶	۰/۰۸۲	۰/۰۶۸	-۰/۱۶۶	F
عملکرد دانه					۱	۰/۵۶۸***	-۰/۰۴۱	۰/۹۲	-۰/۰۹۷	۰/۲۴۷	۰/۰۰۵	G
درصد روغن				۱	-۰/۰۴۱	-۰/۰۱۱	۰/۰۵۲	۰/۲۰۵	۰/۰۱۰	-۰/۰۴۲	۰/۴۶۱	H
درصد پروتئین			۱	-۰/۶۰۲***	۰/۲۵۰	۰/۰۶۶	۰/۰۷۵	-۰/۰۸۷	۰/۳۳	۰/۲۵۵	-۰/۲۹۲*	I
عملکرد روغن		۱	۰/۱۳۱	۰/۱۵۴	۰/۹۸۱***	۰/۶۲۹***	-۰/۰۹۴	۰/۲۱۱	-۰/۰۳۹	۰/۲۸۴	۰/۱۴۴	J
عملکرد پروتئین	۰/۸۵۹	-۰/۶۰۱***	-۰/۲۶۲	۰/۹۲۲***	۰/۵۳۹***	-۰/۰۵۶	۰/۰۹۹	-۰/۰۱۴	۰/۳۴۸***	-۰/۰۶۲		K

* و *** بترتیب معنی داری در سطح ۵ درصد و ۱ درصد

جدول ۴- تجزیه واریانس روغن و پروتئین

منابع تغییر	درصد روغن	درصد پروتئین	عملکرد روغن	عملکرد پروتئین
تکرار	۱۱/۷۱۷	۰/۰۰۲*	۲۸۶۶۱/۹	۵۵۲۱۲/۷*
آبیاری	۱۱/۰۹۶	۰/۰۰۱	۲۳۰۰۴۱/۵	۱۲۸۸۱/۳
خطا (a)	۴/۸۲۰	۰/۰۰۰۲۵	۳۵۳۳۳	۲۹۳۹/۶
کود	۳/۶۶۷*	۰/۰۰۰۰۵	۹۵۱۸۶۸/۵***	۳۸۷۴۷۵/۷
کود × آبیاری	۱/۰۴۲	-	۲۲۰۶۰/۴	۳۶۶۵/۹
رقم	۰/۲۲۷	-	۲۳۰۵۸۸/۵*	۵۷۷۸۷/۴*
آبیاری × رقم	۱/۱۷۶	۰/۰۰۱	۷۲۱۰۶/۶	۷۲۴۷۲***
کود × رقم	۱/۴۵۸	-	۳۲۷۷۲/۳	۲۱۲۹۵/۸
کود × آبیاری × رقم	۰/۹۷۹	۰/۰۰۰۲۵	۳۳۰۴۷	۲۷۱۷۰
خطا (b)	۰/۸۷۹	۰/۰۰۰۰۳	۲۶۶۵۲/۸	۹۴۱۵/۴
C.V	٪۲/۲۴	-	٪۹/۳۴	٪۱۱/۱

* و *** بترتیب معنی داری در سطح ۵ درصد و ۱ درصد

عملکرد روغن و پروتئین

عملکرد روغن که حاصل عملکرد دانه درصد روغن می‌باشد که کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم ازت در هکتار بالاترین مقدار بود. همان‌طور که قبلاً اشاره شد با افزایش ازت درصد روغن کاهش یافت. اما این کاهش منجر به کاهش عملکرد روغن نگردید. این در عمل بدان معنا است که کاربرد کود ازته بیشتر برای حصول عملکرد اقتصادی بالاتر مانعی ندارد. چون با کاهش مقدار ازت، افزایش درصد روغن، کاهش حاصل در عملکرد را نمی‌تواند جبران کند. عملکرد پروتئین با افزایش کاربرد ازت به طور معنی‌داری افزایش یافت و این افزایش به علت افزایش عملکرد دانه بود.

عملکرد غلاف در گیاه

افزایش ازت باعث افزایش معنی‌داری در تعداد غلاف گردید کود ازت باعث افزایش رشد رویشی و زایشی و در نتیجه افزایش بقای تعداد گل‌های بارور از طریق افزایش رشد رویشی و زایشی و در نتیجه افزایش بقای تعداد گل‌های بارور از طریق افزایش میزان مواد پرورده می‌شود. لتو و همکاران نشان دادند که تعداد غلاف با افزایش مقدار ازت واکنشی شبیه عملکرد نشان داد (۲) بنابر دلایل ذکر شده در قسمت‌های بالا تیمار آبیاری باعث افزایش تعداد غلاف در گیاه شد اما از نظر آماری معنی‌دار نبود.

میانگین تعداد غلاف در رقم زرگل از رقم طلایه بالاتر بود. که می‌تواند توجیه‌کننده عملکرد بالاتر رقم زرگل باشد. چون عملکرد دانه و تعداد غلاف دارای همبستگی مثبت بالایی بود.

سایر اجزاء عملکرد

جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد که آبیاری روی وزن هزار دانه تاثیر معنی‌داری داشت. آبیاری کلزای پیری برگ‌ها رابه تاخیر می‌اندازد و بنابراین در مراحل آخر رشد و پیر شدن دانه باعث افزایش دوام سطح برگ می‌گردد و منجر به افزایش وزن دانه می‌گردد (۱۳). همچنین با افزایش مقدار ازت وزن هزار دانه افزایش جزئی نشان داد اما معنی‌دار نشد. رقم طلایه با ۳/۲۳ گرم وزن هزار دانه ۳/۷۸ گرم از رقم زرگل با وزن هزار دانه ۳/۲۳ گرم وزن هزار دانه بیشتری داشت. تعداد دانه در غلاف و تعداد شاخه فرعی تحت تاثیر هیچ یک از تیمارها قرار نگرفتند و به نظر می‌رسد این صفات به شدت تحت کنترل عوامل ژنتیکی باشند.

سیاسگزاری

بدینوسیله از معاونت پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران که اعتبارات لازم جهت اجرای این تحقیق را فراهم آورده‌اند همچنین از بخش تحقیقات دانه‌های روغنی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر به خاطر همکاری در تعیین درصد روغن و پروتئین نمونه‌ها تشکر و قدردانی بعمل می‌آید.

REFERENCES**مراجع مورد استفاده**

۱. آمارنامه هواشناسی، ۱۳۷۷. ایستگاه هواشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
۲. عرشی، ی. (مترجم) ۱۳۷۲. آفتابگردان. انتشارات اداره کل پنبه و دانه‌های روغنی ایران. ۶۸۹ صفحه.
۳. مظفری، س. و عرب، غ. ح. ۱۳۷۴. گزارش اجرای توسعه کشت کلزا بعد از برداشت برنج در استان مازندران. سازمان کشاورزی استان مازندران مدیریت زراعی و باغبانی، ۴۲ صفحه.
۴. ناصری، ف. (مترجم). ۱۳۷۰. دانه‌های روغنی. انتشارات آستان قدس. ۷۸۵ صفحه.
5. Allen, E. J. and Morgan, D. G. 1995. A quantitative comparison of the growth, development and yield of different varieties of oilseed rape. *J. Agric. Sci.* 85: 159-174.
6. Astore, E. and Scarisbrick, D. H. 1995. Rate nitrogen and sulphur fertilizer on yield components and seed quality of oilseed rape (*Brassica napus* L.) *Field Crops Res.* 44: 41-46 (abst).
7. Bilsborrow, P. E. Evans. E. J. and Zhano, f. J. 1993. the influence of spring nitrogen on yield, yield components and glucosinolate content of autumn-sown oilseed rape (*Brassica napus* L.) *J. Agric. Sci.* 10: 219-224.
8. Champolivier, L. and Merrie, A. 1995. Effect of a water stress applied of different growth stages to *Brassica napus* L. Var. *Oleifera*: effect on yield and yield components Proc 9th International Rapeseed Congress Cambriolge, U.K. 2: 494-496.

9. Chauhan, A. K. Manak, S. and Daolhowal. B. K. 1993. Effect of nitrogen level and row spacing of performance of rape (*Brassica napus* L.) Indian. J. Agric. 37: 851-853.
10. Ibrahim, A. F. Anusteil, E. O. and El-Metwally EI-M. A. 1989. Response of rapeseed (*Brassica napus* L.) growth yield oil content and its fatty acids to a nitrogen rates and application times. J. Agron. Crop. Sci. 162: 107-112.
11. Krogman, K. K. and Hobbs, E. H. . 1975. Yield and morphological response of rape (*Brassica campestris* L. C. V. span) to irrigation and fertilizer treatments, Can. J. Plant. Sci. 55: 903-909.
12. Leto, C. Corrubba, A. Cibella, R. and Trapani. P. 1994. Effect of nitrogen fertilizer on bioagronomic and quality characteristics of rape (*Brassica napus* Var. Oleifer. D. C.) in semi-arid environment Rivista – di – Agronomia. 28: 199-205 (Abst).
13. Major, D. J. 1977. Analysis of irrigation rape. J. Plant Sci. 57: 193-197.
14. Marion Vaisey Genser. 1994. Canola oil sensory properties Canola council of Canada 6pp.
15. Mogensen, V. O., Jensen, C. R. Mortensen, G. Andersen, M. N., Schjoerring. J. K., Thage, J. K. and Koribids, J. 1997. Pod photosynthesis and drought adaptation of field grown rape (*Brassica napus* L.) Eur. J. Agron. 6: 295-307.
16. Nutall, W. F. 1973. Influence of soil moisture tension and amendments of on yield, oil, and protein content of target rape grown on gray wooded soil in the greenhouse. Can. J. Soil. Sci. 53: 87-93.
17. Scarisbrick and Daniels, 1986. Oilseed rape. Collins press (Great Britain) 178p.

Effects of Nitrogen Application and Irrigation on Yield and Yield Components in Two Rapeseed Cultivars

**GH. R. MOHSEN ABADI¹, N. KHODABANDEH², Y. ARSHI³
AND A. PAIGHAMBARI⁴**

**1,2 & 4- Former Graduate Student, Professor and Assistant of Department of
Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran**

3-Researcher of Oilseed Producing Company

Accepted. May.23, 2001

SUMMARY

To study the effects of nitrogen fertilizer and irrigation on yield attributes in two winter rapeseed cultivars a field experiment was conducted at Research Farm of Agriculture College, Karaj in 1997 using a split factorial as complete block design with four replications. Treatments included three irrigation levels (main plot) and a combination of nitrogen fertilizer in three levels and cultivars namely: Ceres and Cobra as factorial (subplot). At harvesting, the grain yield and yield attributes such as pod number, 1000-grains weight, oil percent, etc were determined. The results indicated that nitrogen had a significant effect on grain, oil and protein content, grain protein percent, and pod number. All traits showed increase with increasing levels of nitrogen, except the oil percent which showed a decreasing trend. Nitrogen had a more significant effect on increasing grain yield via pod number increment ($P=0.01$). Irrigation increased oil percent and grain seed weight but decreased grain protein content. There was a negative correlation observed between oil and protein content ($P=0.01$). The two rapeseed cultivars exhibited significant differences in traits such as pod number, grain yield, oil yield, 1000 grain weight and plant height.

Key words: Nitrogen fertilizer, Irrigation, winter rapeseed, Yield.