ارزیابی اثرات سطوح مختلف نیتروژن و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه‌ی گیاه کلزا (*Brassica napus* L.) در شرایط محیطی اهواز

عبدالکریم بنی سعیدی[1*] و عادل مدحج[2]

(تاریخ دریافت: 1389/2/2 ; تاریخ پذیرش: 1389/5/27)

چکیده

به منظور ارزیابی اثر سطوح مختلف کود نیتروژن و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه‌ی کلزا رقم هایولا 401 تحقیقی در سال زراعی 83-1382 در منطقه‌ی اهواز اجرا شد. آزمایش به صورت کرت های یکبار خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارهای اصلی شامل پنج سطح کود نیتروژن (45، 90، 135، 180 و 225 کیلوگرم نیتروژن در هکتار) و تیمارهای فرعی شامل سه سطح تراکم بوته 90,70,50 بوته در متر مربع بودند. نتایج نشان داد، که اثر تیمارهای کود نیتروژن، تراکم و برهم‌کنش آن‌ها بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه معنی‌دار (P<1%) بود. کمترین و بیشترین عملکرد دانه به ترتیب به تیمارهای 45 (1571 کیلوگرم در هکتار) و 225 (2981 کیلوگرم در هکتار) کیلوگرم نیتروژن در هکتار اختصاص داشت. بیشترین و کمترین عملکرد دانه در تراکم‌های 90 و 50 بوته در متر مربع مشاهده شد. مصرف 225 کیلوگرم نیتروژن در هکتار در تراکم 90 بوته در متر مربع بیشترین عملکرد دانه در واحد سطح را به همراه داشت. افزایش میزان مصرف نیتروژن باعث افزایش تعداد جورجین در بوته ، وزن هزار دانه و عملکرد روغن و همچنین کاهش تعداد دانه در جورجین و درصد روغن شد. افزایش تراکم بوته، عملکرد روغن و کاهش تعداد جورجین در بوته، تعداد دانه در جورجین، وزن هزار دانه و درصد روغن را به دنبال داشت. بیشترین درصد روغن دانه در تیمار مصرف 45 کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم 50 بوته در مترمربع و کمترین مقدار آن در تیمار مصرف 135 کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم 50 بوته در متر مربع به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: کلزا، نیتروژن، تراکم بوته، عملکرد دانه، اجزای عملکرد دانه

1و2- اعضای هیات علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر
*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: A.banisaeidi@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

گیاهان روغنی با تامین نیازهای غذایی و صنعتی بشر، در بین گیاهان زراعی دارای جایگاه ویژه‌ای هستند(10). گیاه کلزا (*Brassica napus* L.) به دلیل دارا بودن ویژگی‌های زرا عی خاص، در میان نباتات روغنی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار بوده و در سال‌های اخیر بیشتر مورد توجه قرار گرفته است (2). کشت این گیاه به دلیل شرایط اقلیمی مناسب، در نقاط زیادی از کشور به صورت کشت پاییزه امکان پذیر است (7). با توجه به پتانسیل بالای عملکرد دانه‌ی گیاه کلزا، تحقیقات به زراعی و به نژادی در زمینه‌ی بهبود مدیریت زراعی این گیاه زراعی در کشور ضروری است. تحقیقات نشان می‌دهند با به‌کارگیری مدیریت مناسب زراعی نظیر کود نیتروژن و تراکم بوته می‌توان عملکرد کمی و کیفی گیاه کلزا را افزایش داد (16و 15). فری و همکاران (1990) گزارش دادند که افزایش نیتروژن باعث افزایش عملکرد دانه در واحد سطح شد. خصوصیاتی همچون تعداد دانه در جورجین ارتفاع گیاه، تعداد شاخه‌ی فرعی در بوته به میزان نیتروژن موجود در خاک بستگی دارد (17). اندرسون و وایلنت (1993) نتیجه گرفتند که افزایش کاربرد نیتروژن، افزایش سطح برگ و تعداد شاخه‌ی جانبی را به همراه داشت، که این امر موجب افزایش میزان تولید مواد فتوسنتزی و دوره‌ی گلدهی و در نتیجه افزایش تعداد جورجین در بوته، وزن هزار دانه و عملکرد دانه شد. فتحی و همکاران (1381) گزارش نمودند که با افزایش کاربرد نیتروژن، عملکرد دانه‌ی گیاه کلزا افزایش می یابد. آزمایشات دیگر نیز نشان دهنده‌ی تأثیر نیتروژن بر عملکرد دانه از طریق افزایش تعداد جورجین و افزایش وزن دانه می باشند(12 و 21). انتخاب تراکم بوته‌ی مناسب، افزایش عملکرد دانه و اجزای آن را به دنبال دارد(22،15،13). محمد یوسف و همکاران (2002) گزارش نمودند در بین اجزای عملکرد دانه تعداد جورجین در واحد سطح و تعداد دانه در جورجین به ترتیب حساسیت بیشتری نسبت به تراکم بوته نشان دادند به نحوی که تعداد جورجین درواحد سطح افزایش نشان داد. در حالی که تعداد دانه در جورجین کاهش داشت. کوک و کراولی (1994) نتیجه گرفتند، با افزایش تراکم بوته میزان عملکرد دانه از طریق افزایش تعداد جورجین در واحد سطح افزایش می‌یابد. تراکم بوته دارای تأثیر متفاوتی بر اجزای عملکرد و عملکرد دانه است. تحقیق گیل و نارانگ (1993) نشان داد، که افزایش تراکم بوته منجر به افزایش رقابت بین گیاهی، بسته شدن سایه انداز گیاهی و همچنین عدم توزیع مناسب تشعشع نوری در جامعه‌ی گیاهی و کمبود مواد غذایی قابل دسترس می‌شود. این امر سبب تضعیف گیاه و عدم تولید شیره‌ی پرورده‌ی کافی برای پر شدن دانه‌ها و در نتیجه سبب کاهش تعداد دانه در جورجین و وزن هزار دانه می‌شود. اگر چه افزایش تراکم بوته سبب کاهش تعداد شاخه‌ی جانبی و اجزای عملکرد در گیاه می شود ولی کازمان و گوپتا (1998) اظهار داشتند، اگرچه افزایش تعداد بوته در واحد سطح باعث کاهش عملکرد و اجزای عملکرد دانه در تک بوته می‌شود، اما افزایش تعداد بوته‌ها تا تراکم مطلوب، افزایش عملکرد در واحد سطح را به همراه دارد. حجازی (1377) گزارش داد، با افزایش تراکم بوته، تعداد شاخه‌ی فرعی در گیاه کاهش می‌یابد. لچ و همکاران (1998) نشان دادند که با افزایش تراکم بوته، تعداد جورجین در شاخه‌های فرعی به دلیل کاهش فضای میکروکلیمای گیاهی و عدم استفاده‌ی کافی از عوامل محیطی کاهش می‌یابد. شیرانی راد و احمدی (1372) و شریعتی و کوچکی (1376) بیان کردند، افزایش تراکم بوته‌ی گیاهی، تعداد شاخه‌های فرعی در بوته را کاهش داد. به طور کلی، به دلیل تأثیر و اهمیت شاخه‌های

Archive of SID

www.SID.ir

جانبی در عملکرد کلزا و وجود یک همبستگی منفی میان تعداد شاخه‌های جانبی و تعداد جورجین در شاخه‌ی فرعی با میزان تراکم بوته در واحد سطح، لزوم تعیین تراکم مطلوب بوته در ارقام مختلف کلزا ضروری است. تحقیقات مختلف (19،11) نشان می‌دهند که عملکرد دانه تحت تأثیر متقابل تراکم بوته و نیتروژن قرار داشته و با مصرف میزان مطلوب نیتروژن و اعمال تراکم مناسب بوته می‌توان عملکرد مناسبی را از گیاه کلزا انتظار داشت. بررسی نتایج پژوهش های انجام شده بیانگر لزوم شناخت تأثیر این دو فاکتور به زراعی در بهبود کشت گیاه کلزا می باشد. این پژوهش با هدف بررسی میزان تأثیر این دو فاکتور به زراعی در شرایط محیطی منطقه‌ی اهواز انجام شد.

مواد و روش ها

این بررسی در سال 83-1382 در مزرعه‌ی تحقیقاتی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین اهواز واقع در 35 کیلومتری شمال شرقی اهواز با مشخصات جغرافیایی ´36:°31 شمالی، طول جغرافیایی ´53:°48 شرقی و ارتفاع 50 متر از سطح دریا اجرا شد. متوسط بارندگی و دمای سالانه‌ی محل آزمایش به ترتیب 263/6 میلی متر و 23/2 درجه‌ی سانتی گراد بود. خاک محل آزمایش دارای بافتی رسی-لومی با اسیدیته‌ی 8/1 و شوری 3/1 میلی موس بر سانتی متر بود. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه‌ی خاک محل آزمایش، میزان فسفر و پتاسیم خاک به ترتیب 7 و 240 میلی‌گرم در کیلو گرم و میزان مواد آلی و نیتروژن به ترتیب 0/47 و6/3 درصد ارزیابی شد. آزمایش به صورت کرت های یک بار خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارهای اصلی شامل پنج سطح کود نیتروژن (45، 90، 135، 180 و 225 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) از منبع فسفات آمونیوم و اوره و تیمار فرعی شامل سه سطح تراکم بوته (50، 70 و 90 بوته در متر مربع) بودند. هر کرت شامل شش خط کاشت به طول هشت متر و فاصله‌ی بین ردیف کاشت 50 سانتی متر از یکدیگر بودند. کود نیتروژن در سه مرحله قبل از کاشت، ساقه رفتن و گلدهی مصرف شد. فسفر به میزان 100 کیلو گرم در هکتار از منبع فسفات آمونیم به خاک اضافه شد. رقم مورد بررسی در آزمایش هایولا 401 بود. کاشت به صورت جوی و پشته و به طریق خشکه کاری با دست در 23 آبان ماه انجام شد. برای اطمینان از دست یابی به تراکم بوته مورد نظر در زمان کاشت بیش از میزان لازم بذر مصرف گردید و بعد از استقرار بوته ها به منظور دستیابی به تراکم بوته مورد نظر، مزرعه در مرحله 4-3 برگی تنک شد و برای مبارزه با علف های هرز، عملیات وجین نیز صورت گرفت. آبیاری مزرعه به صورت نشتی و با سیفون صورت گرفت. برای تعیین اجزای عملکرد، از هر کرت ده بوته به طور تصادفی انتخاب و متوسط تعداد جورجین در بوته و تعداد دانه در جورجین محاسبه گردید. در زمان برداشت از دو ردیف میانی هر کرت با رعایت نیم متر حاشیه از ابتدا و انتهای کرت ها، برداشت انجام گرفت و در نهایت عملکرد دانه ، عملکرد بیولوژیکی و وزن هزار دانه محاسبه گردید. شاخص برداشت از تقسیم عملکرد دانه بر عملکرد بیولوژیکی محاسبه شد. درصد روغن دانه‌های برداشت شده به کمک حلال اتر و با روش سوکسله تعیین گردید. عملکرد روغن در واحد سطح از حاصل ضرب عملکرد دانه در درصد روغن به دست آمد. تجزیه‌ی واریانس با استفاده ازنرم افزار SAS و مقایسه‌ی میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن صورت پذیرفت.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

تعداد خورجین در بوته

تعداد خورجین در بوته را می توان به عنوان یکی از مهمترین اجزای تشکیل دهنده‌ی عملکرد دانه به حساب آورد. دراین پژوهش با افزایش کاربرد نیتروژن، تعداد خورجین در بوته به طور معنی‌دار، افزایش یافت (جدول1)، به طوری که بیشترین و کمترین تعداد خورجین در بوته به ترتیب به تیمارهای 225 و 45 کیلوگرم نیتروژن در هکتار اختصاص داشت (جدول2). پترسون و دانسو (1993) نشان دادند که افزایش کاربرد نیتروژن سبب افزایش تعداد خورجین در بوته شد. به اعتقاد این محققان وجود رقابت بین بوته‌ای در تیمارهای کمبود نیتروژن سبب افزایش درصد ریزش گل ها در حین تلقیح یا پس از آن و کوتاه شدن مرحله‌ی گلدهی شد و با توجه به وجود همبستگی مثبت بین تعداد خورجین در بوته و عملکرد دانه‌ی این امر منجر به کاهش عملکرد دانه گیاه کلزا گردید. افزایش تراکم بوته نیز سبب کاهش تعداد خورجین در بوته گردید، به طوری که تراکم 90 بوته در متر مربع دارای کمترین تعداد خورجین و تراکم 50 بوته در متر مربع دارای بیشترین تعداد خورجین در بوته بودند (جدول2) شیرانی راد و احمدی (1372) بیان داشتند که در کشت های متراکم کمبود مواد غذایی قابل دسترس در قسمت های پایین بوته ها سبب افزایش ریزش گل ها در حین تلقیح یا پس از آن می‌گردد. به عبارت دیگر گیاه به دلیل ایجاد موازنه بین مواد فتوسنتزی، مقدار تنفس و ذخیره‌ی مواد، تعدادی ازگل های تشکیل شده را به طور فیزیولوژیکی حذف می‌نماید. به علاوه با افزایش تراکم بوته، گیاه گسترش کمتری یافته و تعداد کمتری شاخه‌ی فرعی تولید می کند. بنابراین مجموع این عوامل سبب می گردد که با افزایش تراکم بوته، تعداد خورجین در بوته کاهش یابد. برهمکنش سطوح مختلف نیتروژن و تراکم بوته بر تعداد خورجین در بوته معنی‌دار بود (جدول1). مصرف 225 کیلوگرم نیتروژن در هکتار با تراکم 50 بوته در متر مربع و 45 کیلوگرم نیتروژن در هکتار با تراکم 90 بوته در متر مربع به ترتیب با میانگین 158 خورجین و 91 خورجین دارای بیشترین و کمترین تعداد خورجین در بوته بودند (جدول3). به نظر می‌رسد، کاهش مصرف نیتروژن به دلیل کاهش درصد تشکیل و باوری گل ها درحین گرده افشانی یا پس از آن و کاهش تعداد شاخه‌های فرعی از طریق افزایش تراکم بوته، سبب کاهش تعداد خورجین در بوته گردید.

تعداد دانه در خورجین

تعداد دانه در خورجین یکی از صفات تعیین کننده‌ی عملکرد محسوب می گردد. بین سطوح مختلف نیتروژن، تراکم بوته و برهمکنش آن ها از لحاظ تعداد دانه در خورجین اختلاف معنی‌دار در سطح 1% وجود داشت (جدول1). افزایش کاربرد نیتروژن، باعث کاهش تعداد دانه در خورجین شد، به طوری که بیشترین و کمترین تعداد دانه به ترتیب در تیمارهای 45 و 225 کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد (جدول2). نتایج پژوهش عجم نوروزی و میرزایی (1377) و فتحی و همکاران (1381) نشان داد، افزایش مصرف نیتروژن، افزایش تعداد خورجین در واحد سطح و کاهش تعداد دانه در خورجین را به دنبال داشت.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول1- خلاصه تجزیه واریانس عملکرد دانه و صفات وابسته به آن

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	روغن دانه (درصد)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)
تکرار	2	5949/58	0/1323778	0/10556	344/8884	0/1581	49/5
نیتروژن	4	14526**	19/525072**	0/68223**	35769/260**	38/0385	4156/35**
خطای a	8	525/2	0/861	0/86178	365/0651	0/686	38/51
تراکم بوته	2	65396**	73/7777**	1381666**	20401/474**	7/1296**	4305/379**
نیتروژن×تراکم بوته	8	8799/2**	5/38699**	0/055858**	683/0631**	2/2781**	572/3609**
خطای کل	20	413/3	0/682	0/0145	344/5552	0/216	29/71
ضریب تغییرات		8/7	7/11	8/28	7/6	8/43	6/79

* = معنی‌دار در سطح 5% آماری ، ** = معنی‌دار در سطح 1 % آماری

تراکم‌های 50 و 90 بوته در متر مربع به ترتیب دارای بیشترین و کمترین تعداد دانه در خورجین بودند (جدول2). به نظر می‌رسد، افزایش رقابت گیاهی، بسته شدن زودتر سایه انداز گیاهی در صورت افزایش تراکم بوته سبب عدم توزیع مناسب تشعشع نوری در جامعه گیاهی و کمبود مواد غذایی قابل دسترس شد. افزایش رقابت برای پرکردن دانه‌ها، کاهش تعداد دانه در خورجین را به همراه دارد (1).

جدول2- مقایسه‌ی میانگین‌های عملکرد و اجزای عملکرد کلزا تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی

تیمار	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (گرم)	روغن دانه (درصد)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)
نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)						
45	1571 ^{d}	98 ^{c}	17/937 ^{a}	2/47 ^{d}	44/9 ^{a}	705/379 ^{e}
90	2301 ^{c}	106 ^{bc}	16/78 ^{b}	2/73 ^{c}	42/63 ^{b}	980/916 ^{d}
135	2691 ^{b}	123 ^{abc}	15/85 ^{c}	2/8 ^{c}	41/66 ^{c}	1121/070 ^{c}
180	2755 ^{b}	129 ^{ab}	15/54 ^{d}	2/93 ^{b}	41/16 ^{d}	1133/958 ^{b}
225	2981 ^{a}	141 ^{a}	14/58 ^{e}	6/11 ^{a}	40/95 ^{d}	1220/719 ^{a}
تراکم (بوته در متر مربع)						
50	2177/4 ^{c}	133 ^{a}	17/98 ^{a}	3/23 ^{a}	42/83 ^{a}	932/58 ^{c}
70	2350/3 ^{b}	117 ^{ab}	16/28 ^{b}	2/75 ^{b}	42/009 ^{b}	987/33 ^{b}
90	2796/4 ^{a}	110 ^{b}	14/15 ^{c}	2/45 ^{c}	41/94 ^{c}	1172/81 ^{a}

* ستون ها که در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال 5 درصد می باشند.

وزن هزار دانه

وزن هزار دانه یکی از اجزای مهم تشکیل دهنده‌ی عملکرد است. در این پژوهش بین سطوح مختلف نیتروژن، تراکم بوته و برهمکنش آن ها از نتایج به دست آمده حاکی از آن بود که افزایش کاربرد نیتروژن و افزایش رقابت بین گیاهی و بسته

Archive of SID

www.SID.ir

شدن سایه انداز گیاهی در اثر افزایش تراکم بوته باعث کاهش تعداد دانه در خورجین شد. به طوری که تیمار کاربرد 45 کیلوگرم نیتروژن در هکتار با تراکم 50 بوته در متر مربع و 225 کیلوگرم نیتروژن در هکتار با تراکم 90 بوته در متر مربع به ترتیب دارای بیشترین و کمترین تعداد دانه در خورجین بودند (جدول2). این نتایج با گزارش کاندیل و همکاران (1996) مطابقت داشت. این محققان گزارش دادند که با کاربرد 200 کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم 70 بوته در متر مربع تعداد دانه در خورجین کاهش یافت. نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی داری مشاهده گردید (جدول1). وزن هزار دانه با افزایش کاربرد نیتروژن افزایش یافت، به طوری که بیشترین و کمترین وزن هزار دانه به ترتیب به سطوح تیماری 225 و 45 کیلوگرم نیتروژن در هکتار اختصاص داشت (جدول2). نتایج پژوهش ها نشان می‌دهند که افزایش کاربرد نیتروژن به جهت افزایش دوام سطح سبز فتوسنتزی پس از گلدهی و طول دوره‌ی پرشدن دانه باعث افزایش وزن هزار دانه می‌شود (17، 13). افزایش تراکم بوته، کاهش وزن هزار دانه را به همراه داشت. به طوری که تراکم‌های 50 و 90 بوته در متر مربع به ترتیب دارای بیشترین و کمترین مقدار وزن هزار دانه بودند (جدول2). زانگ و سدوم (1995) گزارش نمودند که با افزایش تراکم بوته، وزن دانه در تک بوته روندی کاهشی دارد. به اعتقاد این محققان افزایش تراکم بوته به دلیل افزایش رقابت بین بوته‌ای، کاهش مواد غذایی قابل حصول و کاهش توانایی گیاه در استفاده از شرایط محیطی جهت انجام فتوسنتز،

جدول3- بر همکنش سطوح مختلف نیتروژن و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه کلزا

تراکم (بوته در متر مربع)	نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	تعداد جورجین در بوته	تعداد دانه در جورجین	وزن هزار دانه (گرم)	روغن دانه (درصد)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)
50	45	1365 g	105 def	95/21 a	2/87 d	45 a	614/25 l
70	45	1246 g	99 ef	71/37 e	2/4 e	45 a	560/7 k
90	45	2100 f	91 f	14/51 h	2/25 e	44/6 b	936/6 h
50	90	2121 f	109 def	18/5 b	3/25 b	41/8 e	886/3 j
70	90	2229 ef	108 def	16/27 ed	2/63 d	40/7 f	907/8 i
90	90	2550 de	102 def	15/6 fg	2/33 e	42/4 d	1081/2 f
50	135	2246 ef	140 abc	17/15 e	3/3 b	40 h	898/7 ij
70	135	2572 d	117 cdef	16/2 de	2/75 d	40/5 fg	1041 g
90	135	2978 bc	113 cdef	14/23 hi	2/35 e	42/9 c	1277/9 c
50	180	2466 de	152 ab	16/5 d	3/2 b	42/7 c	1052/4 g
70	180	2747 bcd	123 cde	16/24 de	2/98c	42/1 d	1156/3 e
90	180	3052 ab	113 cdef	13/9 l	2/63 d	42/9 c	1309/2 b
50	225	2686 cd	158 a	15/86 ef	3/65 a	40/3 g	1082/7 f
70	225	2955 bc	137 abc	15/35 g	3/00 e	40/7 f	1202/1 d
90	225	3300 a	129 bcd	12/25 g	2/7 d	41/7 e	1376/3 a

* ستون هایی که در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون دانکن در سطح 5 درصد می باشند

سبب کاهش مواد فتوسنتزی می گردد که این عوامل در نهایت، کاهش وزن هزار دانه را به دنبال دارد. نتایج مربوط به برهمکنش تیمارهای نیتروژن و تراکم بوته نشان داد، بیشترین وزن هزار دانه در تراکم 50 بوته در متر مربع و 225 کیلوگرم نیتروژن در هکتار بود (جدول3). به نظر می رسد

Archive of SID

www.SID.ir

به دلیل تاثیر مثبت افزایش کاربرد نیتروژن بر وزن دانه و کاهش رقابت درون گیاهی منجر به افزایش وزن دانه در این تیمار شد.

درصد روغن دانه

تفاوت سطوح نیتروژن، تراکم بوته و برهمکنش آن ها بر درصد روغن دانه در سطح 1% معنی‌دار بود (جدول1). افزایش کاربرد نیتروژن درصد روغن دانه را کاهش داد، به طوری که سطوح کودی 45 و 225 کیلوگرم نیتروژن به ترتیب دارای بیشترین و کمترین درصد روغن دانه بودند (جدول2). نتایج تحقیقات نشان می‌دهند، افزایش مصرف نیتروژن به دلیل رابطه‌ی مستقیم با افزایش میزان پروتئین موجب کاهش روغن دانه می‌شود (17، 13). با افزایش مقدار نیتروژن، مواد در دسترس برای سنتز اسیدهای چرب کاهش می‌یابد، در نتیجه مواد فتوسنتزی بیشتری به تشکیل پروتئین اختصاص یافته و پتانسیل تولید هیدرات کربن کاهش خواهد یافت که این عامل باعث کاهش میزان درصد روغن دانه در گیاه کلزا می‌شود (17،13،1). اندرسون و ویلنت (1993) نیز نتیجه گرفتند، افزایش کاربرد نیتروژن باعث کاهش در صد روغن دانه شد. افزایش تراکم، کاهش درصد روغن دانه را به دنبال داشت. بیشترین و کمترین درصد روغن دانه به ترتیب به تراکم‌های 50 و 90 بوته در متر مربع متعلق بود (جدول2). ابوالحسنی (1374) گزارش داد که با افزایش تراکم گیاهی درصد روغن دانه به دلیل کاهش توزیع مواد فتوسنتزی به دانه و کوتاه شدن دوره مؤثر پر شدن دانه کاهش می‌یابد. برهمکنش نیتروژن و تراکم بوته بر درصد روغن دانه معنی‌دار بود (جدول1). تیمارهای 45 کیلوگرم نیتروژن در هکتار با تراکم 50 بوته در متر مربع دارای بیشترین و تیمار 225 کیلوگرم نیتروژن در هکتار با افزایش 90 بوته در متر مربع دارای کمترین میزان درصد روغن دانه بودند (جدول3). کازمان و گوپتا (1998) گزارش نمودند که اثر متقابل بیشترین تراکم بوته (80 بوته در متر مربع) و بالاترین سطح کودی نیتروژن (220 کیلوگرم در هکتار) باعث کاهش درصد روغن در دانه‌ی گیاه کلزا شد.

عملکرد روغن

نتایج تجزیه آماری عملکرد روغن در واحد سطح نشان داد افزایش کاربرد نیتروژن منجر به افزایش عملکرد روغن در واحد سطح شد (جدول1). بیشترین و کمترین عملکرد روغن در واحد سطح به ترتیب به تیمارهای کودی 225 و 45 کیلوگرم در هکتار اختصاص داشت (جدول2). گیل و نازنگ (1993) بیان داشتند، اگر چه مصرف زیاد نیتروژن ممکن است درصد روغن دانه را کاهش دهد، اما افزایش عملکرد دانه از طریق افزایش تعداد جورجین در واحد سطح که ناشی از مصرف نیتروژن است معمولاً بیشتر از آنکه این کاهش را جبران نماید موجب افزایش عملکرد روغن می‌شود. افزایش تراکم بوته در واحد سطح باعث افزایش میزان عملکرد روغن شد (جدول2). مقایسه میانگین‌ها نشان داد، اگر چه افزایش تراکم موجب کاهش درصد روغن دانه شد، اما به دلیل افزایش تعداد دانه در واحد سطح، عملکرد روغن افزایش یافت (جدول2). تیمار 225 کیلوگرم نیتروژن در هکتار با تراکم 90 بوته در متر مربع و 45 کیلوگرم نیتروژن در هکتار با تراکم 50 بوته در متر مربع به ترتیب دارای بیشترین و کمترین میزان عملکرد روغن در هکتار بودند (جدول3). لیچ و همکاران (1998) در تحقیقی اظهار داشتند که افزایش کاربرد نیتروژن و تراکم بوته از طریق افزایش دانه در واحد سطح موجب افزایش عملکرد روغن در واحد سطح شد.

عملکرد دانه

Archive of SID

www.SID.ir

تفاوت تیمارهای نیتروژن، تراکم بوته و برهمکنش آن ها برای صفت عملکرد دانه در سطح 1% معنی‌دار بود (جدول1). افزایش کاربرد نیتروژن موجب افزایش عملکرد دانه در واحد سطح شد، به طوری که تیمارهای 225 و 45 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به ترتیب دارای بیشترین و کمترین میزان عملکرد دانه در هکتار بودند (جدول2). افزایش عملکرد دانه در تیمار کودی 225 کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دلیل افزایش تعداد جورجین در بوته و وزن هزار دانه بود (جدول2). کمبل و کاندرا (1978) وجود همبستگی بالا بین عملکرد دانه و تعداد جورجین در بوته و وزن دانه را یکی از مهمترین عوامل تعیین کننده‌ی میزان عملکرد دانه کلزا برشمرده اند. اندرسون و ویلنت (12) نشان دادند، افزایش مصرف نیتروژن از طریق افزایش تعداد شاخه‌های جانبی در بوته، شاخص سطح برگ ودوام آن پس از گلدهی و میزان باروری گلها از طریق افزایش تعداد جورجین در بوته و وزن دانه موجب افزایش عملکرد دانه شد. افزایش تراکم بوته از طریق کاهش تعداد جورجین در تک بوته، تعداد دانه در جورجین، وزن هزار دانه و تعداد شاخه جانبی باعث کاهش عملکرد در تک بوته می‌شود، اما افزایش تعداد بوته تا حد مطلوب، کاهش عملکرد در تک بوته را جبران کرده و افزایش عملرد دانه در واحد سطح را به همراه دارد (18). بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب به تراکم‌های 90 و 50 بوته در متر مربع اختصاص داشت (جدول2). نتایج پژوهش ها نشان می‌دهند، تأثیر تراکم بوته بر افزایش عملکرد از طریق افزایش تعداد بوته در واحد سطح و در نتیجه افزایش تعداد جورجین در متر مربع می‌باشد (11،12). بیشترین میزان عملکرد دانه به تیمار کودی 225 کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم 90 بوته در متر مربع اختصاص داشت (جدول3). به نظر می رسد افزایش تعداد جورجین در بوته و وزن دانه با مصرف مقدار نیتروژن بالا و افزایش تعداد بوته در واحد سطح منجر به برتری این تیمار شد.

نتایج این پژوهش نشان داد که عملکرد دانه و عملکرد روغن گیاه کلزا با افزایش مصرف نیتروژن افزایش یافت، که این امر نشان دهنده‌ی پتانسیل بالای گیاه کلزا در استفاده‌ی بهینه از نیتروژن است. همچنین افزایش تراکم بوته، به دلیل ایجاد امکان استفاده‌ی مناسب از عوامل محیطی و زراعی منجر به بهبود پتانسیل تولید گیاهی می شود به طوری که در این بررسی تراکم 90 بوته در متر مربع دارای بیشترین عملکرد اقتصادی بود.

منابع

1- احمدی، م. ر. و ف، جاویدفر. 1377. تغذیه گیاه روغنی کلزا ، انتشارات کمیته تهیه دانه های روغنی، 196 صفحه.

2- احمدی ، م. ر. 1379. کشت کلزا با حداقل خاک ورزی. نشریه ترویجی دفتر تولید برنامه های ترویجی و انتشارات فنی معاونت ترویج وزارت کشاورزی. 12 صفحه.

3- ابوالحسنی، م. 1374. بررسی تراکم و آرایش کاشت بر خصوصیات زراعی و کیفی کلزای زمستان در منطقه خراسان. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه مازندران،153 صفحه.

4- حجازی، ا. 1377. اثر تراکم بوته بر روی اجزای عملکرد و مقدار محصول دانه کلزای پاییزه در شرایط آب و هوایی کرج و ورامین. فصلنامه پژوهش و سازندگی. شماره 40، صفحه 29-25.

Archive of SID

www.SID.ir

5- شیرانی‌راد، ا. و م. ر. احمدی. 1372. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر صفات زراعی دو رقم کلزای پاییزه در منطقه کرج. مجله نهال و بذر، جلد 11، شماره 2، صفحه 20-9.
6- شریعتی، ش. و ع. کوچکی. 1376. اثر تراکم بوته و زمان مصرف نیتروژن بر عملکرد، اجزاء عملکرد و فنولوژی دو رقم کلزای بهاره، مجله علوم و صنایع کشاورزی شماره 11.
7- صاحب محمدی، ا. 1377. بررسی عملکرد 14 رقم کلزا در شرایط آب و هوایی دزفول. مؤسسه توسعه کشت دانه های روغنی. 22 صفحه.
8- عجم نوروزی، ح. و ح. میرزایی. 1377. اثرات تاریخ کاشت و مقادیر مختلف کودهای نیتروژنه و فسفره بر عملکرد ،اجزای عملکرد و کمیت و کیفیت روغن رقم طلایه کلزا در گرگان، چکیده مقالات ششمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. انتشارات دانشگاه مازندران، صفحات 304-303.
9- فتحی، ق.، ع. بنی سعیدی و ف. ابراهیم پور. 1381. بررسی تغییرات عملکرد اقتصادی کلزا تحت تاثیر سطوح نیتروژن و تراکم بوته- چکیده مقالات هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران- صفحه 236.
10- ناصری، ف.1370. دانه های روغنی (ترجمه). چاپ اول انتشارات آستان قدس رضوی.
11- Amanullan, G. H. and H.Ghulam. 1990. Effect of different nitrogen levels and plant density of the yield of two cultivars of rape and mustard under D. I .Khan conditions. Sarhad Jouranl of Agriculture. 12(3): 287-290.
12- Anderson, P. and W. G. Wilent. 1993. The effect of irrigation and nitrogen fertilization on yield and oil content on *Brassica napus* L. Indian Agronomy Journal. 34(11): 117-122.
13- Cooke, S. B. and Crawley, N. J. 1994. Dry matter accumulation, nitrogen, potassium and plant density on yield ,oil and yield in spring oilseed rape. Pakistan Journal of Agriculture Research. 8(2): 143-149.
14- Campbell, D. C. and Kondara, Z. P. 1978. Relationships among growth pattern, yield components and yield of rapeseed. Canadian journal of plant science. 58: 87-93.
15- Fery, A. Mianjas, A. and Shetaia, A. 1990. Effects of nitrogen, phosphorous and potassium fertilization on the yield and yield components rape plant. Annuals of Agriculture Science. 35(1): 279-293.
16- Gill, M. S. and Narang, R. S. 1993.Yield analysis in Gobbi Sarson (*Brassica napus* L.) to plant density and nitrogen. Indain. Journal of Agronomy 38: 257-265.
17- Kazemeini, S. A. Edalat, M. Shekoofa, A. and Hamidi, R. 2010. Effects of nitrogen and plant density on rapeseed (*Brassica napus* L.) yield and yiela components in southern Iranian. Journal of applied science. 10(14): 1461-1465.
18- Kandil, A. A. EL-Mahands, S. I. and Mahrous, N. M. 1996. Genotypic and phenotypic variety heritability and inter relationships of some characters in oil seed rape. Canadian journal of plant science. 65: 275-284.
19- Kjellstrom, C. 1995. Agronomy, production and nutrient of *Brassica juncea* and *Brassica napus* under Swedish conditions. Crop Science. 22: 18-19.
20- Kazman, P. and Gupta, J. 1998. The effect of nitrogen and phosphorous fertilization and plant population on *Brassica campestris*. Field Crop Science. 63(11): 93-103.

Archive of SID

www.SID.ir

21-Laech, J. Stevenson, H. and Rainbow, A. J .1998. effect of high plant population on growth and yield of winter oil seed rape. Journal of Agriculture. Camb. Science. 132: 173-180.
22-Muhammad, Y. Amir, A. Nawas, N. 2002. Effect of different planting densities on the grain yield of canola (sarson) varieties. Asian journal of plant science, 1(4): 332-333.
23-Zang, P. H. and Sedum, P. J. 1995. Interactions among phosphorous, nitrogen and growth in oilseed rape. Canadian journal of plant science.74(3): 173-181.

Archive of SID

www.SID.ir