

## تعیین مناسب‌ترین سطح کود نیتروژن در تاریخ‌های مختلف کاشت کلزا در خوزستان

عبدالامیر راهنما<sup>۱</sup> و علیرضا جعفر نژادی<sup>۲</sup>

۱- استادیار پژوهشی و عضو هیئت علمی سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی (Abam\_rah@yahoo.com)

۲- مربی پژوهشی و عضو هیئت علمی بخش تحقیقات آب و خاک

تاریخ پذیرش: 88/4/8

تاریخ دریافت: 86/4/12

### چکیده

شرایط تناوب زراعی خوزستان سبب می‌شود کلزا (*Brassica napus* L.) عمدتاً در خارج از دامنه تاریخ کاشت توصیه شده کشت شود. باهدف بررسی امکان کاهش یا جبران خسارت ناشی از تاخیر در کاشت، این آزمایش طی دو سال زراعی 84-1383 و 85-1384 در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاور در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی به روش کرت‌های یکبار خرد شده با چهار تاریخ کاشت 8/20، 8/30، 9/10 و 9/20 در کرت‌های اصلی و پنج سطح صفر، 50، 100، 150 و 200 کیلوگرم نیتروژن در هکتار در کرت‌های فرعی در سه تکرار اجراء گردید. نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد، که تأخیر در کاشت از 8/20 به 9/20 موجب کاهش تعداد خورجین (24/6 در بوته)، تعداد دانه در خورجین (3/1 عدد)، وزن هزار دانه (0/43 گرم)، عملکرد دانه (1084/8 کیلوگرم در هکتار)، روغن دانه (5/6 درصد) و عملکرد روغن (539/1 کیلوگرم در هکتار) گردید. افزایش مصرف نیتروژن از صفر به 200 کیلوگرم در هکتار سبب گردید تا تعداد خورجین در بوته (55/3 عدد)، تعداد دانه در خورجین (2/1 عدد)، وزن هزار دانه (0/6 گرم)، عملکرد دانه (1965/7 کیلوگرم در هکتار)، روغن دانه (3/5 درصد) و عملکرد روغن (789/0 کیلوگرم در هکتار) بطور معنی داری افزایش یافت. بررسی اثرات متقابل نشان داد که در هر تاریخ کاشت، افزایش نیتروژن سبب بهبود معنی دار عملکرد و اجزای عملکرد گردید. با عنایت به عدم تفاوت معنی دار بین سطوح کودی 150 و 200 کیلوگرم نیتروژن در هکتار در تاریخ کاشت 8/20 و 8/30، در اولویت اول کاشت کلزا در آبان‌ماه با کاربرد 150 کیلوگرم نیتروژن در هکتار و در صورت الزام به کشت تأخیری در آذر ماه، کاربرد 200 کیلوگرم نیتروژن در هکتار توصیه می‌شود.

کلید واژه‌ها: کلزا، تاریخ کاشت، کود نیتروژن

### مقدمه

کشت در تاریخی خارج از دامنه تاریخ کشت توصیه شده کشت گردد (4).

نگارنده با هدف تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت ارقام جدید کلزا در شمال خوزستان طی دو سال زراعی آزمایشی با چهار تاریخ کاشت 8/10، 8/20، 8/30 و 9/10 و دو هیبرید زودرس و پرمحصول بهار، Hyola401، Hyola308 و دو رقم با گرده‌افشانی باز Option500 و PF انجام داده و گزارش نمود، مناسب‌ترین تاریخ کاشت کلزا در خوزستان دهم لغایت بیستم آبان ماه می‌باشد (5). بر اساس نتایج این آزمایش به ازاء هر ده روز تأخیر،

کلزا با نام علمی (*Brassica napus* L.) یکی از مهم‌ترین گیاهان روغنی برای کشت در شرایط مختلف آب و هوایی از جمله خوزستان می‌باشد. ویژگی‌های خوب این گیاه زراعی، تأثیر مثبت آن در افزایش عملکرد گندم (6)، تولید اقتصادی و طرح جامع خودکفایی روغن خوراکی سبب شده است تا کشت کلزا در خوزستان مورد توجه قرار گیرد، به طوری که توسعه سطح کشت تا 50000 هکتار برای خوزستان پیشنهاد شده است (1).

قرارگرفتن کلزا در تناوب با محصولاتی مانند ذرت و برنج باعث می‌شود تا بخشی از سطح زیر

تولید کلزا پایین است میزان کود کمتری مورد نیاز می باشد (2).

میرزا شاهی و همکاران (8) آزمایشی تحت عنوان تعیین مناسبترین میزان و روش مصرف تقسیط نیتروژن در زراعت کلزا در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد، اجراء نموده و گزارش کردند که کود نیتروژن تاثیر معنی داری بر عملکرد دانه کلزا داشت، به نحوی که بیشترین عملکرد از مصرف 180 کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص بدست آمد. اثر تقسیط کود نیتروژن نیز بر عملکرد کلزا معنی دار شد و مصرف کود نیتروژن به صورت سه تقسیط بیشترین عملکرد را تولید کرد.

پورتر<sup>4</sup> (13) براساس تحقیقات خود گزارش نمود که مصرف نیتروژن تا سطح 135 کیلوگرم در هکتار عملکرد کلزا را به طور معنی داری افزایش داد.

تایلور و اسمیت<sup>5</sup> (15) گزارش نمودند که افزایش مصرف نیتروژن از صفر به 200 کیلوگرم نیتروژن در هکتار باعث افزایش معنی دار، عملکرد و اجزای عملکرد گردید. اگر میزان نیتروژن از اندازه مطلوب کمتر باشد، رشد گیاه کند و نیتروژن از برگهای بالغ خارج شده و به قسمت‌های جوان انتقال می یابد. در این حالت می‌توان نشانه‌های مشخص کمبود نیتروژن مانند تسریع در پیری برگ‌های مسن را مشاهده نمود. افزایش میزان این عنصر نه تنها باعث تأخیر در پیری و تحریک رشد می شود بلکه در حالتی مشخص، باعث تغییر شکل ظاهری گیاه نیز می‌شود (3).

بررسی اثرات متقابل تاریخ‌های متفاوت کاشت و مقادیر مختلف کود نیتروژن بر عملکرد، اجزای عملکرد و درصد روغن کلزا نشان داد که افزایش کاربرد کود نیتروژن در هر مرحله کاشت و غنچه دهی سبب افزایش معنی‌دار عملکرد دانه و روغن شد (10 و 12).

عملکرد دانه حدود 23 درصد کاهش یافت. حداکثر دامنه توصیه شده که با افت قابل قبول عملکرد همراه باشد، اواخر آبان ماه گزارش گردید (5).

ویت فیلد<sup>1</sup> (16) اظهار داشت تأخیر در کاشت کلزا سبب می‌شود تا مرحله خورجین دهی و پرشدن دانه در زمانی که دمای محیط بالا باشد، صورت گیرد. در این شرایط میزان تنفس اندام‌ها و مصرف شیره پرورده بالا می‌باشد، همین مسئله باعث می‌شود که مواد غذایی کافی به دانه‌ها نرسد و درصد دانه‌های سبک و پوک زیادتر شود.

اسکاریس بریک و همکاران<sup>2</sup> (14) گزارش کردند که تأخیر در کاشت کلزا سبب می‌شود تا میزان عملکرد بذر، وزن هزار دانه و درصد روغن دانه کاهش یابد (10).

مندهام و همکاران<sup>3</sup> (11) بر اساس نتایج آزمایش خود اظهار داشتند که کاشت دیرتر از موعد سبب می‌شود تا دوره پر شدن خورجین‌های کلزا با درجه حرارت بالای محیط همزمان شود. این مسئله از یک سو باعث کاهش تولید شیره پرورده و از سوی دیگر موجب بروز خسارت تنش خشکی، کوتاه شدن دوره پر شدن دانه، تسریع در رسیدگی و نهایتاً کاهش عملکرد دانه می‌شود.

کلزا نیاز فراوانی به نیتروژن دارد و غالباً به عنوان گیاهی با نیاز بالای نیتروژن معرفی می‌گردد. نیتروژن بصورت طبیعی بر افزایش رشد، افزایش ارتفاع ساقه، افزایش شاخه دهی منتهی به گل آذین، افزایش کل ماده خشک و افزایش عملکرد موثر می‌باشد. هر تن بذر کلزا حدود دو برابر نیتروژن مورد نیاز تولید یک تن گندم از خاک برداشت می‌نماید. تحت شرایط مطلوب، مصرف بیشتر نیتروژن، و در شرایط خشک و تنش‌زا که پتانسیل

1-Whitfield

2- Scarisbrick *et al.*3- Mendham *et al.*

4- Porter

5- Taylor &amp; Smith

می باشد. میزان نیتروژن موجود در خاک 0/07 درصد، میزان فسفر 8/1 میلی گرم در کیلوگرم، پتاس 230 میلی گرم در کیلوگرم و کربن آلی حدود 0/82 درصد بود. آزمایش در قالب طرح آماری بلوک های کامل تصادفی به روش کرت های یکبار خرد شده با چهار تاریخ کاشت 8/20، 8/30، 9/10 و 9/20 در کرت های اصلی و پنج سطح صفر، 50، 100، 150 و 200 کیلوگرم نیتروژن در هکتار در کرت های فرعی در سه تکرار اجراء گردید. در هر کرت فرعی 6 خط 5 متری به فاصله 30 سانتی متر در نظر گرفته شد. رقم مورد کشت کلزا هیبرید زودرس و پر محصول Hyola 401 بود. فاصله بین دو کرت فرعی 60 سانتی متر در نظر گرفته شد. میزان کود قبل از کاشت براساس آزمون خاک به میزان 150 کیلوگرم در هکتار فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل، 200 کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم، و کود نیتروژن در دو تقسیط بر مبنای یک سوم هنگام کاشت و دو سوم هنگام ساقه رفتن با توجه به تیمارهای مورد نظر از منبع اوره بود. سایر عملیات داشت مانند آبیاری و دفع علف های هرز برای کلیه تیمارها یکسان اعمال گردید.

طرح حاضر با هدف بررسی امکان کاهش خسارت ناشی از تأخیر در کاشت کلزا با استفاده از مقادیر مختلف کود نیتروژن انجام گردید.

### مواد و روش ها

این تحقیق طی دو سال زراعی 84 - 1383 و 85 - 1384 در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاور در قطعه زمینی که سال قبل به صورت یکنواخت گندم کشت شده بصورت متوالی با در نظر گرفتن آیش بین دو کشت اجراء گردید. این ایستگاه در 70 کیلومتری شمال اهواز به طول جغرافیایی 48 درجه و 27 دقیقه و عرض جغرافیایی 31 درجه و 50 دقیقه در حد فاصل رودخانه های کرخه و کارون واقع شده است. برابر آمار 20 سال هواشناسی مجموع بارندگی ایستگاه 242 میلی متر در سال، میانگین درجه حرارت 25/3 درجه سانتیگراد، حداکثر و حداقل درجه حرارت مطلق سالیانه 51 و 1- درجه سانتی گراد می باشد.

تجزیه خاک مزرعه قبل از اجرای آزمایش براساس نمونه گیری مرکب از سطح کرت های آزمایشی نشان داد که خاک مزرعه دارای بافت رسی سیلتی با هدایت الکتریکی 3/8 دسی زیمنس بر متر و واکنش قلیایی 7/3 در منطقه فعال ریشه

جدول 1- مشخصات هواشناسی ایستگاه تحقیقاتی طی دو سال آزمایش

ماه های سال	آبان		آذر		دی		بهمن		اسفند		فروردین		اردیبهشت	
	83	84	83	84	83	84	83	84	83	84	84	85	84	85
حداقل درجه حرارت (C <sup>0</sup> )	15/9	13/1	6/2	10/3	5/9	7/2	5/8	9/3	11/6	10/4	13/6	15/7	20/7	21/9
حداکثر درجه حرارت (C <sup>0</sup> )	31/7	28/2	18/0	25/1	17/3	17/9	17/6	18/3	24/0	24/3	29/3	30/9	37/8	38/6
میانگین درجه حرارت (C <sup>0</sup> )	23/8	20/7	12/1	17/7	11/6	12/6	11/7	13/8	17/8	17/4	21/5	23/3	29/3	30/3
میانگین رطوبت نسبی (درصد)	49/0	61/8	65/0	63/5	73/5	70/5	66/0	71/0	62/3	65/7	12/2	52/5	37/5	53/3
بارندگی (میلی متر)	9/5	21/8	86/2	13/4	42/8	40/2	64/5	109/9	42/1	7/7	43/0	8/4	1/4	5/9

برداشت در تاریخ کاشت 8/20 معادل 142/5 روز و در سایر تاریخ کاشت ها معادل 137/6، 128/9 و 123/2 روز بود، لذا مطابق نتایج سایر تحقیقات تأخیر در کاشت سبب کاهش معنی دار طول دوره رسیدگی که اثر منفی بر عملکرد و اجزای عملکرد دارد گردید (5 و 7).

تأخیر در کاشت اثر منفی و معنی داری بر اجزای عملکرد داشت. متوسط دو سال تعداد خورجین در بوته، در تاریخ کاشت های 8/20، 8/30، 9/10 و 9/20 به ترتیب معادل 88/5، 77/1، 72/4 و 63/9 عدد بود. تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه نیز با تأخیر در کاشت از 18/8 عدد دانه در خورجین و 2/90 گرم وزن هزار دانه در تاریخ کاشت اول به 15/7 عدد دانه در خورجین و 2/47 گرم وزن هزار دانه در آخرین تاریخ کاشت کاهش یافت (جدول 3). بیشترین عملکرد دانه، درصد روغن و عملکرد روغن به ترتیب معادل 2693/0 کیلوگرم دانه در هکتار، 40/2 درصد روغن دانه و 1096/7 کیلوگرم روغن در هکتار در اولین تاریخ کاشت تولید شد. تأخیر در کاشت سبب کاهش معنی دار عملکرد دانه و روغن گردید، به طوری که کمترین عملکرد معادل 1608/6 کیلوگرم در هکتار، 34/6 درصد روغن و 557/6 کیلوگرم روغن در هکتار در آخرین تاریخ کاشت تولید شد (جدول 3). رابطه بین تاریخ کاشت، عملکرد دانه و روغن بصورت خطی و تابع معادلات زیر بود.

$$Y_1 = 3185/3 - 458/6 x$$

$$Y_2 = 1271/9 - 182/7 x$$

در این جا  $Y_1$  و  $Y_2$  به ترتیب عملکرد دانه و روغن و  $X$  تاریخ کاشت می باشد. ملاحظه می گردد که معادلات دارای شیب منفی و با تأخیر در کاشت عملکرد دانه و روغن کاهش یافت.

در طول دوره رشد یادداشت برداری های لازم شامل فاصله زمانی کاشت تا سبز شدن، زمان 90 درصد سبز شدن، تاریخ 30 درصد گلدهی و تاریخ اتمام گلدهی بوته های موجود در سطح کرت، میانگین تعداد خورجین ده بوته که بصورت تصادفی از سطح کرت انتخاب شده بود، میانگین وزن دانه 4 نمونه تصادفی 500 عددی از هر کرت و عملکرد دانه در سطح 3/6 مترمربع پس از حذف حواشی اطراف و بالا و پایین کرت، برداشت سطح میانی و قراردادن نمونه ها در کیسه های پارچه ای، خرمن کوبی و خشک کردن دانه ها تا رطوبت 8 درصد اندازه گیری و ثبت گردید. عملیات برداشت نهایی اواخر فروردین ماه هر سال انجام شد. پس از برداشت حدود 200 گرم دانه از هر کرت بصورت تصادفی جدا گردید و جهت تعیین درصد روغن به آزمایشگاه ارسال شد. کلیه اعداد حاصل از آزمایش با نرم افزار MSTAT-C تجزیه و میانگین ها توسط آزمون دانکن در سطح 5 درصد مقایسه گردید.

### نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب (جدول 2) نشان داد که تاریخ کاشت تأثیر معنی داری بر کلیه صفات ثبت شده داشت. تأخیر در کاشت به دلیل تأثیر سوء کاهش درجه حرارت بر جوانه زنی در هر دو سال باعث افزایش فاصله زمانی کاشت تا سبز شدن گردید، بیشترین فاصله زمانی کاشت تا سبز شدن معادل 13/5 روز در آخرین تاریخ کاشت دیده شد، همچنین تأخیر در کاشت سبب شد تا سبز شدن بذور 5/4 درصد کاهش یابد (جدول 3).

طول دوره گلدهی تابعی از فاصله زمانی کاشت تا شروع و خاتمه گلدهی است، مقایسه میانگین دو سال نشان داد که متوسط طول دوره گلدهی در تاریخ کاشت 8/15 معادل 27/7 روز و در تاریخ کاشت های بعدی معادل 24/8، 22/7 و 20/4 روز، بود (جدول 3). میانگین فاصله زمانی کاشت تا

جدول 2 - میانگین مربعات مربوط به تجزیه مرکب صفات گیاهی عملکرد، اجزای عملکرد و درصد روغن کلزا در تیمارهای تاریخ کاشت و کود نیتروژن

منابع تغییرات	درجات آزادی	روز تا سبز شدن	درصد سبز شدن	شروع گلدهی	خاتمه گلدهی	طول دوره گلدهی	روز تا رسیدگی	ارتفاع ساقه	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	درصد روغن دانه	عملکرد روغن
سال	1	8/0*	1211/3**	99/0**	1209/7**	616/5**	21843/0**	8500/8**	11/4 <sup>n.s</sup>	7/5 <sup>n.s</sup>	0/24*	5364486/7**	6/5 <sup>n.s</sup>	579101/9**
سال در تکرار	4	1/3	38/6*	5/2	10/2	1/6	6280/1	300/8	131/6	3/1	0/33	401482/5	8/5	52584/2*
تاریخ کاشت	3	225/0**	192/7**	874/8**	2143/9**	286/3**	2157/7**	9212/2**	3150/7 **	53/6**	1/33**	6522925/1**	225/5**	1679408/9**
سال در تاریخ	3	8/1*	88/4**	28/4*	39/6**	7/0 <sup>n.s</sup>	42/1 <sup>n.s</sup>	225/3 <sup>n.s</sup>	29/3 <sup>n.s</sup>	3/9 <sup>n.s</sup>	0/07 <sup>n.s</sup>	55570/5 <sup>n.s</sup>	26/2*	7870/0 <sup>n.s</sup>
خطا	12	2/3	11/4	9/0	5/3	8/7	14/3	133/3	65/7	4/3	0/03	86256/8	9/0	16813/2
کود نیتروژن	4	6/2**	193/5**	279/1**	784/0**	129/8**	272/4**	7184/6**	11964/7 **	35/3**	1/57**	16709976/2**	49/6**	2739960/5**
سال در کود	4	2/5*	166/8**	6/1*	4/1 <sup>n.s</sup>	5/5*	81/2**	165/4**	576/2 <sup>n.s</sup>	39/6**	0/36 <sup>n.s</sup>	574544/8**	8/1**	101050/0**
تاریخ در کود	12	1/6 <sup>n.s</sup>	6/4**	8/6**	4/2 <sup>n.s</sup>	4/3*	2/1 <sup>n.s</sup>	103/2*	127/2 <sup>n.s</sup>	1/5 <sup>n.s</sup>	0/04 <sup>n.s</sup>	372750/0**	3/3*	99094/7**
سال، تاریخ، کود	12	0/5 <sup>n.s</sup>	3/1 <sup>n.s</sup>	4/4 <sup>n.s</sup>	7/6 <sup>n.s</sup>	1/5 <sup>n.s</sup>	2/8 <sup>n.s</sup>	66/3 <sup>n.s</sup>	43/3 <sup>n.s</sup>	4/5 <sup>n.s</sup>	0/04 <sup>n.s</sup>	91449/7 <sup>n.s</sup>	0/6 <sup>n.s</sup>	12809/3 <sup>n.s</sup>
خطا	64	1/0	5/5	3/3	4/9	1/9	5/3	42/9	80/7	3/0	0/04	60307/9	1/5	9219/5
ضریب تغییرات (cv%)	-	10/0	2/6	2/4	2/2	5/8	1/7	4/6	11/9	10/1	6/9	11/4	3/3	11/8

n.s - عدم اختلاف معنی دار

\* - اختلاف معنی دار در سطح 5%

\*\* - اختلاف معنی دار در سطح 1%

جدول 3 - مقایسه میانگین صفات گیاهی عملکرد و اجزای عملکرد گیاه کلزا در تیمارهای تاریخ کاشت و کود نیتروژن

تیمار	روز تا سبز شدن	درصد سبز شدن	کاشت تا شروع (گلدهی روز)	کاشت تا خاتمه (گلدهی روز)	طول دوره (گلدهی روز)	روز تا رسیدگی	ارتفاع ساقه (سانتی متر)	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	
تاریخ کاشت													
8/20	7/0a	93/3a	83/8a	111/4 a	27/7a	142/5a	164/2a	88/5a	18/8a	2/90a	2693/0a	40/2a	1096/7a
8/30	8/8 b	92/3a	79/7b	104/5 b	24/8b	136/7b	147/5b	77/1b	17/9a	2/86a	2335/6b	38/7a	908/1b
9/10	10/2 c	89/3b	75/0c	97/1c	22/7c	128/9c	136/2c	72/4c	16/7b	2/59b	1976/9c	35/1b	698/1c
9/20	13/5 d	87/9b	71/4d	91/9 d	20/4d	123/2d	122/8d	63/9d	15/7b	2/47c	1608/6d	34/6b	557/6d
نیتروژن													
0	10/4 b	86/2c	73/3e	93/9 c	20/7d	127/7d	114/2d	43/8e	15/2b	2/29c	1056/3e	34/8c	369/8e
50	10/5 b	90/2b	75/0d	97/8 bc	22/8c	131/6c	139/2c	62/6d	17/8a	2/63b	1589/9d	36/8b	580/6d
100	9/5 a	90/9a	77/9c	102/3a-c	24/5b	133/8b	149/6b	81/1c	18/2a	2/90a	2237/4c	38/3a	863/4c
150	9/7 a	93/0a	79/5b	104/2 ab	24/7b	134/9b	152/9b	90/8b	17/9a	2/80a	2862/1b	38/2a	1103/1b
200	9/5 a	93/2a	81/8a	108/7 a	26/9a	136/3a	157/5a	99/1a	17/3a	2/89a	3022/0a	37/7a	1158/8a

حروف یکسان در هر ستون نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار بین میانگین ها می باشد (آزمون دانکن 5 درصد).

در این معادلات  $Y_1$  و  $Y_2$  به ترتیب عملکرد دانه و روغن و  $X$  کود نیتروژن می‌باشد. عملکرد دانه و روغن در محدوده صفر تا 150 کیلوگرم نیتروژن در هکتار دارای شیب تند افزایشی و پس از آن تا 200 کیلوگرم نیتروژن در هکتار، دارای شیب ملایم و تقریباً بصورت خطی ادامه می‌یابد.

نتایج آزمایش آسر و اسکاریس بریک<sup>1</sup> (9) اسکاریس بریک و همکاران (14) نیز موید تأثیر مثبت نیتروژن بر کمیت و کیفیت دانه تولیدی کلزا می‌باشد.

اوزر و همکاران<sup>2</sup> (12) نیز اظهار نمود که افزایش کاربرد کود نیتروژن از صفر به 240 کیلوگرم در هکتار سبب افزایش تعداد شاخه فرعی گل دهنده، افزایش تعداد خورجین در بوته، افزایش وزن دانه، افزایش عملکرد دانه و روغن گردید، ولی با توجه به اینکه در هر دو سال آزمایش بین عملکرد تولیدی سطوح کود 160 و 240 کیلوگرم نیتروژن در هکتار تفاوت معنی‌داری وجود نداشت، تیمار 160 کیلوگرم نیتروژن در هکتار را جهت تولید حداکثر عملکرد توصیه و گزارش نمود سطح کودی مناسب برای هر منطقه به شرایط آب و خاک بستگی دارد.

جعفر نژادی (2)، میرزا شاهی و همکاران (8) گزارش نمودند کاربرد کود از صفر تا 240 کیلوگرم نیتروژن در هکتار سبب افزایش معنی‌دار عملکرد دانه و روغن گردید ولی با توجه به طول دوره رشد و شرایط اقلیمی منطقه اقتصادی‌ترین تیمار را سطح کودی 180 کیلوگرم نیتروژن در هکتار توصیه نمودند. با عنایت به اینکه روند تغییرات ناشی از تیمارهای اعمال شده در هر دو سال آزمایش مشابه بود بین اثرات متقابل سال در تاریخ کاشت و کود نیتروژن اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول 2). اثرات متقابل تاریخ کاشت و کود نیتروژن از نظر درصد سبز شدن، طول دوره گلدهی، ارتفاع ساقه،

نتایج تحقیقات انجام شده در این زمینه نیز نشان داد که تاخیر در کاشت به سبب کاهش معنی‌دار طول دوره گلدهی سبب کاهش تعداد خورجین در بوته و به دلیل برخورد مرحله حساس پر شدن دانه با گرمای آخر فصل موجب کاهش عملکرد دانه و عملکرد روغن در واحد سطح می‌شود (1، 5، 10 و 12).

قالیباف و همکاران (7) نیز اثر منفی و معنی‌دار تاخیر در کاشت را بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا گزارش نمودند که با نتایج این آزمایش مطابقت داشت.

مقایسه میانگین دو سال آزمایش نشان داد که افزایش مصرف نیتروژن از صفر به 200 کیلوگرم در هکتار سبب کاهش فاصله زمانی کاشت تا سبز شدن از 10/4 به 9/5 روز و افزایش درصد سبز شدن از 86/2 به 93/2 درصد گردید. که اثر مطلوبی در افزایش تعداد بوته در واحد سطح داشت. همچنین بیشترین طول دوره گلدهی که سبب افزایش تعداد خورجین در بوته می‌شود معادل 26/9 روز در بیشترین سطح کودی، و کمترین طول دوره گلدهی معادل 20/7 روز در تیمار عدم مصرف نیتروژن تولید شد (جدول 3). طول دوره رسیدگی با افزایش کاربرد کود نیتروژن 8/6 روز افزایش یافت. همچنین با افزایش کاربرد نیتروژن از صفر به 200 کیلوگرم در هکتار متوسط تعداد خورجین در بوته 55/3 عدد، تعداد دانه در خورجین 2/1 عدد، وزن هزار دانه 0/60 گرم، عملکرد دانه 1965/7 کیلوگرم در هکتار، روغن دانه 2/9 درصد و عملکرد روغن 789/0 کیلوگرم در هکتار افزایش یافت (جدول 2). روند تغییرات کود نیتروژن، عملکرد دانه و روغن تابع معادلات درجه 3 زیر بود.

$$Y_1 = 803/1 + 273/4 x^2 - 36/8 x^3$$

$$Y_2 = 260/9 + 114/6 x^2 - 15/7 x^3$$

1- Asare & Scarisbrick

2- Ozer *et al.*

مثبت و معنی‌داری بر عملکرد دانه و روغن داشت ولی جدول اثرات متقابل تاریخ کاشت در کود نیتروژن (جدول 4) نشان داد که میانگین عملکرد دانه و روغن سطوح 150 و 200 کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن دارای حروف مشترک می‌باشند، لذا کاربرد 150 کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن در تاریخ کاشت‌های آبان ماه کافی بنظر می‌رسد. ولی با توجه به وجود تفاوت معنی دار سطوح ذکر شده در تاریخ کاشت 9/10 جهت کسب نتیجه مطمئن‌تر، از طریق افزایش سرعت رشد اولیه، کاربرد 200 کیلوگرم در هکتار نیتروژن در کشت‌های تأخیری آذرماه توصیه می‌گردد. تأخیر بیش از 9/20 بقدری طول دوره رشد را کوتاه و خسارت زا می‌باشد که گیاه فرصت کافی جهت جذب نیتروژن اضافی را ندارد و کلاً توصیه نمی‌شود.

عملکرد دانه، درصد روغن و عملکرد روغن دانه اختلاف معنی‌دار داشت. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در هر تاریخ کاشت با افزایش کاربرد کود نیتروژن فاصله زمانی کاشت تا سبز شدن کاهش، درصد سبز شدن، طول دوره گلدهی، فاصله زمانی کاشت تا سبز شدن، ارتفاع ساقه، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، درصد روغن و عملکرد روغن دانه افزایش یافت. نتایج سایر محققین در این زمینه نیز موید این مطلب است که با توجه به نیازی بالای کلزا به نیتروژن کاربرد سطوح بالاتر آن در شرایط مطلوب زراعی سبب افزایش رشد، افزایش ارتفاع ساقه، افزایش عملکرد و اجزاء عملکرد می‌گردد (2، 3 و 15).

مسلماً در سال‌هایی که شرایط اقلیمی پس از گلدهی جهت تلقیح و پر شدن دانه مناسب باشد، گیاه با بهره‌گیری کافی از کود نیتروژن افزایش معنی‌داری در عملکرد خواهد داشت، شرایط نامساعد محیطی پس از گلدهی مانند گرمای زودرس بهاره در جنوب خوزستان به سبب کوتاه شدن طول دوره رسیدگی موجب عدم وجود فرصت زمانی کافی جهت بهره‌گیری از کود نیتروژن خواهد شد، لذا کاربرد بیشتر از 150 کیلوگرم نیتروژن در هکتار در کشت‌های دیر هنگام تفاوت معنی‌داری نشان نخواهد داد (جدول 4). نهایتاً با توجه به نتایج این آزمایش و تأکید روی این مسئله که مناسبترین تاریخ کاشت کلزا در خوزستان بیستم لغایت اواخر آبانماه می‌باشد، ذکر این نکته ضروری است که تاخیر در کاشت خارج از دامنه توصیه شده، با قبول افت عملکرد می‌باشد. کشت آبی کلزا بعد از بیستم آذر ماه احتمالاً مقرون به صرفه نباشد. مدیریت بهتر مزارع دیر کاشت از نظر تغذیه‌ای موجب کاهش خسارت در کشت‌های تأخیری می‌گردد. افزایش مصرف کود نیتروژن از صفر به 200 کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت‌های مختلف بطور کلی تاثیر



جدول 4 - مقایسه میانگین صفات گیاهی، عملکرد و اجزای عملکرد کلزا تحت اثرات متقابل تاریخ کاشت در کود نیتروژن

عملکرد روغن (کیلوگرم درهکتار)	روغن دانه (درصد)	عملکرد دانه (کیلوگرم درهکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه در خورجین	تعداد خورجین در بوته	ارتفاع ساقه (سانتی متر)	روز تا رسیدگی	طول دوره گلدهی (روز)	کاشت تا		درصد سبز شدن	روز تا سبز شدن	عوامل آزمایش	
									خاتمه گلدهی (روز)	شروع گلدهی (روز)			تاریخ کاشت	کود نیتروژن
475/0 gk	36/8ef	1284/9f	2/52fg	17/0d-f	51/7lm	139/2/2ij	136/3fg	23/2fg	104/0a-d	81/0de	89/5d-f	7/3a	0	
771/1 g	39/8cd	1947/6e	2/70c-f	18/7a-d	74/0hg	154/2de	141/5cd	25/3de	108/0a-c	82/7bd	93/3a-c	7/0a	50	8/20
1121/5 d	41/5ab	2702/6c	3/05a	20/0a	88/0c-f	168/3bc	143/5bc	29/3b	113/2ab	84/0b	93/2a-c	7/3a	100	
1511/5 ab	41/8a	3631/2ab	3/03a	19/0a-c	107/3b	175/8ab	144/5ab	28/8bc	113/3ab	84/5b	95/5a	6/8a	150	
1604/8 a	41/2a-c	3898/8a	3/20a	19/2ab	121/5a	183/3a	146/7a	31/8a	118/5a	86/7a	95/0ab	6/7a	200	
399/9 kl	35/5f-h	1128/0fg	2/43g	15/3f-h	45/0mn	113/3l	132/3h	22/3f-h	98/2a-d	75/8hi	88/2ef	9/0cd	0	8/30
663/4 i	38/2e	1859/5e	2/75c-e	19/0a-c	67/2j-k	144/2fg	135/7g	23/8ef	101/2a-d	77/3gh	91/7cd	9/0cd	50	
901/8 f	39/7d	2279/7d	3/10a	18/8a-d	83/5e-h	157/5d	137/7e-g	25/0de	104/8a-c	79/8ef	93/0a-c	8/3b	100	
1260/4 c	39/8cd	3175/3bc	3/00ab	19/2ab	93/5c-e	156/7d	138/3ef	25/5d	107/3a-c	81/8c-e	93/2a-c	9/2cd	150	
1314/8 c	40/2b-d	3235/7b	3/02a	17/2c-f	96/5c	165/8c	139/5de	27/3c	111/2ab	83/8bc	95/7a	8/5b	200	
327/1 lm	33/7g-k	971/7gh	2/22h	14/7gh	43/2mn	107/5b	124/3lm	20/2i	89/0cd	68/8l	84/8gh	10/7ef	0	9/10
489/1 g	35/3g-i	1384/1f	2/55fg	17/2c-f	57/8kl	135/8b-g	127/3jk	22/0g-h	94/2b-d	72/2k	88/5ef	11/2ef	50	
752/8 gh	36/0fg	2090/2de	2/77cd	17/5b-e	80/7f-i	141/7fh	129/5ij	22/8fg	97/8b-d	75/0ij	88/0f	9/7e	100	
926/9 ef	35/7fg	2588/7d	2/60cd	17/3b-e	86/2c-g	148/3ef	131/5hi	23/3fg	101/5a-d	78/2fg	92/5bc	9/8c-e	150	
994/7 e	35/0g-j	2849/7c	2/80bc	16/7ef	94/2cd	147/5ef	132/0hi	25/3de	106/0a-c	80/7de	92/7bc	9/8c-e	200	
277/2 m	33/2k	840/4h	1/98i	13/7h	35/3n	96/7m	117/7n	17/0g	84/3d	67/3l	82/3h	14/5g	0	9/20
398/9 kl	34/0i-k	1168/6fg	2/53fg	16/2e-g	51/5lm	122/5k	121/8m	20/2i	88/0cd	67/8l	87/2fg	14/8y	50	
677/5 hi	35/8fg	1877/2e	2/68c-f	16/3e-g	72/3i-j	130/8g	124/3lm	20/8hi	93/5b-d	72/7k	89/5d-f	12/5f	100	
713/6 g-i	35/5f-h	2053/3de	2/58d-g	16/2e-g	76/3g-j	130/8g	125/3kl	21/0hi	94/5b-d	73/5g-k	90/8c-e	12/8f	150	
720/9 g-i	34/3hk	2103/7de	2/55e-g	16/3e-g	84/2d-h	133/3ig	127/0jk	23/2fg	99/0a-d	75/8hi	89/6d-f	12/8f	200	

حروف یکسان در هر ستون نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار بین میانگین ها می باشد (آزمون دانکن 5 درصد).

### منابع

1. بی‌نام. 1382. گزارش طرح افزایش تولید دانه‌های روغنی در افق ده ساله 1381-1390. وزارت جهاد کشاورزی، 84 صفحه.
2. جعفر نژادی، ع. ر. 1379. بررسی تاثیر منابع و مقادیر کودهای نیتروژنه بر عملکرد دانه و روغن کلزا. گزارش نهایی سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، 25 ص.
3. خادمی، ز.، رضایی، ح.، ملکوتی م. ج. و مهاجر میلانی، پ. 1379. تغذیه بهینه کلزا، گامی موثر در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت روغن. نشر آموزش کشاورزی، 21 صفحه.
4. دهشیری، ع. 1378. زراعت کلزا. انتشارات معاونت زراعت وزارت جهاد کشاورزی، 64 صفحه.
5. راهنما، ع. ا. 1381. تعیین مناسبترین تاریخ کاشت ارقام جدید کلزا در شمال خوزستان. گزارش نهایی سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، 32 صفحه.
6. رودی، د. 1384. بررسی تاثیر زراعت کلزا بر عملکرد گندم در تناوب زراعی کلزا گندم در مناطق گرم. گزارش نهایی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، 25 صفحه.
7. قالیباف، م.، آلیاری، ه. و. قاسمی گل‌عدانی، ک. 1379. تأثیر تاریخ‌های مختلف کاشت بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد چهار رقم کلزای پائیزه، مجله دانش کشاورزی، جلد 10، شماره 1، صص 55 - 62.
8. میرزاشاهی، ک.، سلیم پور، س.، دریاشناس، ع.، ملکوتی، م. ج. و رضایی، ح. 1379. تعیین مناسبترین میزان و روش مصرف ازت در زراعت کلزا. مجله آب و خاک. ویژه نامه کلزا، جلد 12، شماره 12، صص 21 - 27.
9. Asare, E., Scarisbrick, D.H. 1995. Rate of nitrogen and sulphur fertilizers on yield component and seed quality of oil seed rape. *Field Crop Reserch*, 44(1): 41- 46.
10. Hocking, P.J. and Stapper, M. 2001. Effects of sowing time and nitrogen Fertilizer on canola and wheat, and nitrogen Fertilizer on Indian mustard. *Australian Journal of Agriculture Research*, 52: 635-644.
11. Mendham, N.J., Shipway, P.A, and Scott, R.K., 1981. The effects of delayed sowing and weather on growth, development and yield of winter oil seed rape. *Journal of Agriculture Scientific Camb.*, 97: 389-415.
12. Ozer, H., Oral, E., Dogru, U. 1999. Relationships between yield and yield components on currently improved spring rapeseed cultivars, *Tr. Journal Agriculture.*, 23: 603-607.
13. Porter, P.M. 1993. Canola response to born and nitrogen grown on the southeastern coastal plain. *J. Plant Nut*, 16 (12): 2371- 2381.

14. Scarisbrick, D.H., Daniels, R.W., Alcock, M. 1981. The effect of sowing date on the yield and yield components of spring oil-seed rape. *Journal Agriculture Science Camb*, 97: 189-195.
15. Taylor, A.J., Smith, C.J., 1992. Effect of sowing date and seeding rate on yield components of irrigated canola (*Brassica napus* L.).I. grown on a Red – Brown Earth in south – Eastern Australia. *Aust. Journal Agriculture Reserch*, 43 (7): 1629-1641.
16. Whitfield, D.M. 1992. Effect of temperature and nitrogen on colza exchange of pods of oil seed rape. *Field Crops Reserch*, 22: 4-10.