

اثر مقدار و زمان مصرف نیتروژن بر عملکرد و اجزای آن در گلرنگ بهاره Effect of rate and time of nitrogen application on grain yield and yield components in spring safflower (*Carthamus tinctorious* L.)

رضاس

چکیده

سلیمانی، ر. اثر مقدار و زمان مصرف نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد در گلرنگ بهاره. مجله علوم زراعی ایران. () : - .

این پژوهش به منظور تعیین اثرات مقدار و زمان مصرف نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ بهاره طی سه سال زراعی () در ایستگاه شیروان-چرداول ایلام به اجرا گذاشته شد. آزما بصورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با عامل مقدار نیتروژن در پنج و کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع اوره و : در سه سطح (تقسیم اول): % در دو مرحله پایه و خروج از روزت، تقسیم دوم: % در دو مرحله و قبل از گل دهی و تقسیم سوم: یک سوم- یک سوم - یک سوم در ، خروج از روزت و قبل از دهی) در سه تکرار اجرا شد. واریانس داده، نشان داد که برهمکنش مقادیر مصرف کود نیتروژن و تقسیم آن بر عملکرد دانه در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود. نشان داد که مصرف کیلوگرم نیتروژن در هکتار در مراحل پایه، خروج از روزت و قبل از گل دهی ؛ بین عملکرد دانه را به میزان کیلوگرم در هکتار تولید کرد. این نتیجه با توجه به بیشتر بودن تعداد غوزه در متر مربع (عدد)، تعداد دانه در غوزه (/ عدد) و وزن هزار دانه (/ گرم) در همین تیمار نیز مورد تأیید قرار گرفت. مصرف کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تقسیم سه مرحله ای آن، حداکثر عملکرد روغن را تولید کرد (کیلوگرم در هکتار).

واژه های کلیدی: نیتروژن، عملکرد دانه، اجزای عملکرد، غوزه

در متر مربع از ۱ عدد در متر مربع در شاهد (بدون مصرف نیتروژن) عدد در متر مربع با مصرف ۱ کیلوگرم در هکتار نیتروژن رسد .
این تحقّق با هدف : مقدار و زمان مصرف کود در زراعت کلرنک بهاره با تاکید بر عملکرد دانه، اجزای عملکرد، درصد و عملکرد روغن در ایلام اجرا شد.

مواد و روش

محل اجرای تحقّق ایستگاه تحقیقاتی شیروان-چرداول در شمال استان ایلام با مختصات جغرافیائی ' درجه و دقیقه و ثانیه عرض شمالی و درجه و دقیقه و ثانیه طول شرقی بود. خاک محل از رده سول (Inceptisols) بود.

قطعات اجرای آزمایش در هر سال نسبت به سال قبل از آن انجام گرفت اما ویژگیهای خاک تغییرات عمده‌ای نداشتند. خلاصه خصوصیات فیزیکی و شیمیائی خاک محل اجرای آزمایش در جدول ارائه شده است. شوری خاک محدود کننده نبود. آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در سه سال زراعت (-) اجرا شد. عامل مقدار نیتروژن در پنج

و کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع اوره و در سه سطح (تقسیم اول با نسبت % در دو مرحله پایه و خروج از روزت.

دوم با نسبت % : % در مرحله و قبل از گل دهی و سوم با نسبت یک سوم - یک سوم - یک سوم در خروج از روزت و قبل از دهی) بود. فسفر و پتاسیم قابل استفاده در خاک بالاتر از حد بحرانی بود و در زمان کاشت ۱ کیلوگرم در هکتار از هر کدام از عناصر فسفر و پتاسیم از منابع سوپر فسفات و سولفات پتاسیم به خاک افزوده شدند. رقم مورد استفاده کلرنک، محله اصفهان بود. تاریخ کاشت در اوایل اسفند ماه و برداشت در اواخر بهار

انجام گرفت. هر کرت آزمایشی به طول ۱ خطوط بود.

سانتیتر و بین تکرارها ۱ دو متر در نظر گرفته . تراکم کشت در هر کرت آزمایشی بوتاه در متر بود. با توجه به تعیین نیاز آبی (فرشی و همکاران،)، خطی بودن کشت و همچنین آبیاری جداگانه هر کرت با سیفون (همراه با نفوذ عمودی یکنواخت) امکان نشت افقی و تداخل تیمارها به حداقل رسید. ضمن اینکه در پائین دست هر تکرار آبهای اضافی هر کرت از مزرعه خارج شدند و دو خط کناری هر کرت نیز حذف شدند. برداشت، پس از حذف دو خط کناری و متر از ؛ و پائین هر کرت در سطح انجام شده و عملکرد بدست آمده به هکتار تبدیل . درصد رطوبت دانه ها، درصد بود. قبل از برداشت، از هر تکرار تعداد غوزه های بارور در متر مربع (در کادر یک متر مربع از هر کرت)، تعداد دانه های ؛ در غوزه (با شمارش دانه، ی پر در غوزه بارور در داخل هر کادر) و پس از برداشت، وزن هزار دانه (بار شمارش از سه گروه تصادفی هزاردانه‌ای در هر کرت) درصد و عملکرد روغن در هکتار . برای اندازه گیری درصد روغن دانه از دستگاه اینفراماتیک (Tearcon 8620-Germany) استفاده شد. عملکرد روغن از حاصلضرب عملکرد دانه در درصد روغن در مورد هر تیمار آزمایشی .

واریانس داده ها و مقایسه با نرم افزار MSTAT-c و ضرایب بین صفات مورد مطالعه با برنامه SPSS برای . بین ها از آزمون در سطح احتمال ۱% استفاده شد.

و بحث

به واریانس نشان داد که اثر برهمکنش مقدار کود در تقسیم بر تعداد غوزه در متر مربع در سطح پنج درصد معنی دار بود (جدول).
ها مشخص شد که تعداد

جدول - نتایج تجزیه خاک قبل از کاشت محل اجرای آزمایش

Table 1. Results of soil analysis in experimental site prior to planting

سال Year	Depth (cm)	اسیدیته گل اشباع pH	هدایت الکتریکی EC (dsm^{-1})	قابل جذب P(ava) (mgkg^{-1})	قابل جذب K(ava) (mgkg^{-1})	درصد اشباع SP%	کربن آلی OC	نیتروژن کل TN →%←	آهک CaCO ₃	Texture	
2002	0-30	7.34	0.45	21	360	55	1.3	0.11	31	Silty Clay Loam	سیلی کلای لوم
2003	0-30	7.42	0.40	18	340	54	1.1	0.09	31	Silty Clay Loam	سیلی کلای لوم
2004	0-30	7.50	0.36	14	295	51	0.7	0.08	36	Silty Clay Loam	سیلی کلای لوم

جدول . تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه، اجزای عملکرد، درصد و عملکرد روغن دانه کلرننگ بهاره در تیمارهای مقادیر و تقسیم کود نیتروژن

Table 2. Combined analysis of variance of grain yield, yield components, oil percent and yield of spring safflower in different rates and split application of nitrogen fertilizer

S.O.V.		میانگین مربعات Mean Squares								
تغییرات	درجه آزادی df	عملکرد دانه Grain yield	وزن هزار دانه 1000 Grain weight	تعداد دانه در غوزه Grains/head	تعداد غوزه در متر مربع Heads/m ²	درصد روغن Content Oil (%)	عملکرد روغن Oil Yield	ارتفاع گیاه Plant Height		
Year (Y)	سال	2	12622 ^{ns}	0.631 ^{ns}	1.03 ^{ns}	132 ^{ns}	0.816 ^{ns}	2689 ^{ns}	180	
Replication/Year (R× Y)	سال تکرار	4	11835 ^{ns}	1.07 ^{ns}	1.95 ^{ns}	126 ^{ns}	1.51 ^{ns}	3538 ^{ns}	6.62	
Fertilize (A)	ار کود	4	1112913 ^{**}	115 ^{**}	16.4 [*]	19214 ^{**}	207 ^{**}	88004 ^{**}	155 ^{**}	
(A × Y)	سال × مقدار کود	8	7162 ^{ns}	0.404 ^{ns}	0.243 ^{ns}	25.2 ^{ns}	0.032 ^{ns}	6281 ^{ns}	6.49	
Ea	خطای الف	24	7843	1.41	4.01	77.3	0.717	1222	4.13	
Split (S)		2	618600 ^{**}	23.7 ^{**}	67.0 ^{**}	9322 [*]	6.51 ^{ns}	53252 [*]	21.36 ^{**}	
(Y × S)	سال ×	4	7432 ^{ns}	0.266 ^{ns}	2.03 ^{ns}	203 ^{ns}	0.036 ^{ns}	5878 ^{ns}	10.26	
(A × S)	ار کود ×	8	131711 [*]	1.22 ^{ns}	5.63 [*]	6425 [*]	0.433 ^{ns}	11998 [*]	8.36 [*]	
(Y × A × S)	سال × مقدار کود ×	16	10267 ^{ns}	0.206 ^{ns}	0.173 ^{ns}	68.8 ^{ns}	0.023 ^{ns}	766 ^{ns}	4.69	
Eb	خطای ب	60	13680	1.17	1.096	75.2	0.767	1970	3.53	
CV%		-	5.45	3.30	5.66	7.11	3.03	6.41	7.21	

** and *: Significant at 1% and 5% levels, respectively
ns: Non significant

دار در سطح احتمال یک و پنج درصد

** و *:
ns: دار

مصرف متعادل و عدم افزا. دار ان در اثر مصرف بیش از باز کود نیتروژن را گزارش کردند. واریانس نشان داد که اثر عوامل اصلی مقادیر و تقسیط نیتروژن بر تعداد غوزه در متر مربع به ترتیب در سطوح احتمال یک و پنج درصد دار بودند (جدول). با افزایش مصرف نیتروژن تا کیلوگرم در هکتار، تعداد غوزه در متر مربع افزایش یافت. هر چند تیمار مصرف کیلوگرم در هکتار با غوزه در متر مربع بیشترین تعداد غوزه در متر مربع را تولید کرد. اما، تفاوت این تیمار اهرای و کیلوگرم در هکتار نشان نداد. این تیمارها از نظر آماری، بالاتر از تیمارهای مصرف و کیلوگرم در هکتار قرار گرفتند. ای و تقسیط دو مرحله ای در مراحل پایه و خروج از روزت در یک گروه مستقل آماری و بالاتر از بمار تقسیط دو مرحله ای در مراحل پایه و قبل از دهه قرار گرفتند (جدول). مصرف نیتروژن در مرحله خروج از روزت نسبت به قبل از گل دهی تاثیر بیشتری بر تعداد غوزه در متر مربع داشت. به نظر می رسد که تقسیط با دفعات بیشتر (در تقسیط سه مرحله ای)

غوزه در متر مربع با تقسیط سه مرحله ای مقادیر و کیلوگرم در هکتار نسبت به تقسیط دو مرحله ای همین مقادیر، بیشتر بود. در حالی که تقسیط سه مرحله ای مقادیر و کیلوگرم در هکتار نسبت به تقسیط دو مرحله ای (پایه و قبل از گل دهی) دارای تفاوت های آماری معنی داری نبود. کمترین تعداد غوزه در متر مربع با مصرف کیلوگرم نیتروژن در هکتار با تقسیط دو مرحله ای (پایه و قبل از گل دهی) دست آمد (جدول). در دسترس بودن نیتروژن به طور مستقیم یا غیر مستقیم بر رشد گیاهی تاثیر دارد. ترکیبات پروتئینی و آمینی (و - دی آمین پروپان) علاوه بر نقش حفاظتی بر برخی آنزیم ها و پایداری pH سلول، در جابجائی عناصری مانند منکنز و مس از راه اوند چوبی نقش دارند. این عناصر در افزایش فعالیت آنزیم، مانند فسفوکینازها، فسفوترانسفرازها، دی کربوکسیدازها، دی هیدروژنازها و اسکورییک اسید اکسیداز نقش دارند (Marschner, 1995). بنابراین در این آزمایش افزایش تعداد غوزه در متر مربع قابل توجه بود. گزارشات نصر و همکاران (Nasr, et al., 1978) و بلبرت و تاگر (Gilbert and Tucker, 1967) داشت. آنها افزایش تعداد غوزه در متر مربع در اثر

جدول - اثر مقادیر و تقسیط نیتروژن بر تعداد غوزه در متر مربع گلرنگ بهاره

Table 3. Effect of rates and split application of nitrogen on head/m² in spring safflower

Split		Nitrogen rate (Kg/ha) مقدار نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)					Mean
		50	75	100	125	150	
Double Splitting (PP and LR)	تقسیت دو مرحله ای (پایه و خروج از روزت)	214cd	217bc	226bc	231b	234b	224a
Double Splitting (PP and EF)	تقسیت دو مرحله ای (پایه و قبل از گل دهی)	204d	208d	218bc	215cd	223bc	214b
Triple Splitting (PP, LR and EF)	تقسیت سه مرحله ای (پایه، خروج از روزت و و قبل از گل دهی)	213cd	215cd	240a	236b	236b	228a
Mean		210 b	b 213	228 a	227ab	231 ab	

ی: در هر تیمار، دارای حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون توکم در سطح احتمال ۱% تفاوت معنی دار ندارند.

Means, in each treatment level, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% level-using Tukey's Test.

PP = Pre-planting

LR = Late Rosett

EF = Early Flowering

نداشت. در این تیمارها تعداد دانه در هر غوزه تحت تاثیر افزایش تعداد غوزه در متر مربع قرار گرفته است. افزایش تعداد غوزه به نظر می رسد که تعداد دانه در غوزه تا حدودی کاهش یافته است. بین تیمارهای و کیلوگرم در هکتار نیز تفاوت آماری معنی داری مشاهده نشد. تعداد دانه در غوزه در تیمارهای تقسیط سه مرحله ای و تقسیط دو مرحله ای در مراحل پایه و قبل از دهی در یک گروه آماری مستقل و ؛ از تیمار تقسیط دو مرحله ای در مراحل پایه و خروج از روزت قرار گرفتند. و همکاران (Singh *et al.*, 1994) گزارش کردند. در همین مورد، گیلبرت و تاکر (Gilbert and Tucker, 1967) گزارش کردند که تعداد دانه در غوزه، با مصرف و کیلوگرم در هکتار نیتروژن، نسبت به عدم مصرف آن به ترتیب و درصد افزا.

اثر بر همکنش مقدار نیتروژن ×

نیتروژن بر وزن هزاردانه معنی دار نبود (جدول ۱)، اما مشخص شد که بیشترین وزن هزار دانه با مصرف و کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تقسیط سه مرحله ای آن به دست آمد (جدول ۱). ای، صرف نظر از مصرف هر مقدار از نیتروژن، باعث افزایش

در دسترس بودن نیتروژن برای گیاه در هر مرحله بوده و خللی در تولید غوزه ایجاد نشده است. مصرف تقسیط نیتروژن موجب کاهش نترات زدائی، کاهش شستشو و افزایش کارایی مصرف نیتروژن می شود (Studdert and Echeverria, 2000).

واریانس داده ها نشان داد که اثر عا،

مصرف نیتروژن و تقسیط بر تعداد دانه در غوزه در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود (جدول ۱).

تعداد دانه در غوزه با مصرف کیلوگرم در هکتار نیتروژن و تقسیط سه مرحله ای زن / دانه در غوزه و کمترین آن به میزان دانه در غوزه با مصرف و کیلوگرم نیتروژن با تقسیط دو مرحله ای (پایه و خروج از روزت) بدست آمد (درصد افزا) (جدول ۱). واریانس داده ها همچنین نشان داد که اثر مصرف نیتروژن بر تعداد دانه در غوزه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۱).

بن و کمترین تعداد دانه در غوزه به ترتیب از مصرف و کیلوگرم در هکتار نیتروژن بدست آمد. تعداد دانه در غوزه در تیمارهای مصرف و کیلوگرم نیتروژن در هکتار تفاوت آماری با تعداد دانه در غوزه در تیمار مصرف کیلوگرم در هکتار

جدول ۱ - اثر مقادیر و نیتروژن تعداد دانه در غوزه بهاره

Table 4. Effect of rates and split application of nitrogen on grain/head in spring safflower

Split	مقدار نیتروژن (کیلوگرم در هکتار) Nitrogen rate (Kg/ha)					Mean	
	50	75	100	125	150		
Double Splitting (PP and LR)	تقسیط دو مرحله ای (پایه و خروج از روزت)	32.0d	32.0d	32.7cd	33.3bc	33.7bc	32.7b
Double Splitting (PP and EF)	تقسیط دو مرحله ای (پایه و قبل از گل دهی)	33.3bc	34.3ab	34.7ab	35.0ab	33.0bc	34.1a
Triple Splitting (PP, LR and EF)	تقسیط سه مرحله ای (پایه، خروج از روزت و قبل از گل دهی)	33.0bc	34.3ab	36.3a	35.0ab	34.3ab	34.6a
Mean		32.8 b	33.6 b	34.6 a	34.4 ab	33.7ab	

های. در هر تیمار، دارای حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال ۱% تفاوت معنی دار ندارند.

Means, in each treatment level, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% level-using Tukey's Test.

PP = Pre-planting

LR = Late Rosett

EF = Early Flowering

اماری قرار گرفت. طوری که در حالت کلی، وزن هزار دانه ۱/ درصد افزایش / کرم در تقسیط دو مرحله ای مصرف نیتروژن در مراحل پایه و خروج از روزت به ۱/ کرم در تقسیط سه مرحله ای نیتروژن رسید.

ه وار. مانس داده‌ها نشان داد که اثر برهمکنش مقادیر و تقسیط کود نیتروژن بر عملکرد دانه در سطح احتمال پنج درصد ۱ دار بود (جدول). بیشترین عملکرد دانه از تیمار تقسیط سه مرحله ای مقدار ۱ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. تیمارهای تقسیط سه مرحله ای مقادیر ۱ و ۱ کیلوگرم در هکتار با تیمار تقسیط سه ای ۱ کیلوگرم در هکتار تفاوت‌های معنی داری نداشتند. افزایش بیش از حد نیتروژن باعث افزایش ر، رویشی شده و بر عملکرد دانه، تاثیر افزایشی نداشت (ارتفاع بوته در تیمارهای ۱ و ۱ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بطور میانگین ۱ سانتیمتر بیشتر از تیمارهای مصرف ۱ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بود). عملکرد دانه مربوط به تیمار تقسیط سه مرحله ای ۱ م در هکتار و به مقدار ۱ کیلوگرم در هکتار

وزن هزار دانه نسبت به مصرف دو مرحله ای نیتروژن شد. طوری ۱ وزن هزار دانه با مصرف تقسیطی ای مقادیر ۱ و ۱ کیلوگرم در هکتار نیتروژن نسبت به تقسیط دو مرحله ای همین مقادیر در مراحل پایه و خروج از روزت به ترتیب ۱ / / / و ۱ / درصد افزایش (جدول). اثر عامل های اصلی مصرف و تقسیط نیتروژن؛ وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بودند (جدول). بن و کمترین وزن هزار دانه به مصرف ۱ و ۱ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بدست آمد (جدول ۱). نیتروژن، دوره رشد گیاه را افزایش داده و در اواخر فصل باعث طولانی تر شدن ت پر شدن دانه و افزایش وزن هزار دانه می شود (Marschner, 1995). بین تیمار مصرف ۱ کیلوگرم در هکتار با تیمارهای ۱ و ۱ کیلوگرم در هکتار تفاوت معنی داری از نظر وزن هزار دانه مشاهده نشد، اما تفاوت آن با تیمارهای ۱ و ۱ کیلوگرم در هکتار معنی دار بود. تیمار تقسیط سه مرحله ای نیتروژن در بالاترین گروه و تیمار تقسیط دو مرحله ای آن در مراحل پایه و خروج از روزت در پائین ترین گروه

جدول - اثر مقادیر و تقسیط نیتروژن بر وزن هزار دانه گلرنگ بهاره

Table 5. Effect of rates and split application of nitrogen on 1000 grain weight in spring safflower

Split	مقدار نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)					Mean	
	50	75	100	125	150		
Double Splitting (PP and LR)	تقسیت دو مرحله ای (پایه و خروج از روزت)	31.5ab	31.9ab	32.4ab	32.8ab	32.4ab	32.2b
Double Splitting (PP and EF)	تقسیت دو مرحله ای (پایه و قبل از گل دهی)	31.8ab	33.0ab	33.2ab	34.0ab	32.9ab	33.0ab
Triple Splitting (PP, LR and EF)	تقسیت سه مرحله ای (پایه، خروج از روزت و قبل از گل دهی)	32.3ab	33.2ab	34.4a	34.4a	33.8ab	33.6a
Mean		31.8 b	32.7 b	33.3 a	33.7 a	33.0 ab	

های، در هر ۱ تیمار، دارای حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال ۱% تفاوت معنی دار ندارند.

Means, in each treatment level, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% level-using Tukey's Test.

PP = Pre-planting

LR = Late Rosett

EF = Early Flowering

بتروژن در هکتار با ' نرم دانه در هکتار
 بن عملکرد را داشت. رهای و
 کیلوگرم نیتروژن در هکتار هر چند عملکردهای کمتری
 نشان دادند اما با تیمار کیلوگرم در هکتار تفاوت
 داری نداشتند. تیمار کیلوگرم در هکتار نیز
 نسبت به تیمار کیلوگرم در هکتار برتر بود و در
 گروه اماری بالاتری قرار گرفت (جدول). بچ و
 نورمن (Beech and Norman, 2002) ز در استرالیا
 بدست آوردند و مصرف کیلوگرم در هکتار
 با عملکرد کیلوگرم در هکتار (نسبت به عملکرد
 کیلوگرم در هکتار در تیمار عدم مصرف نیتروژن)
 را به عنوان اقتصادی: بن مقدار پیشنهاد کردند.
 انکل و برگمن (Engel and Bergman, 1997) در

بود (جدول). اثر مثبت تقسیط نیتروژن در سطوح
 بالاتر، بارزتر از سطوح پائین تر آن بود. به نحوی که
 عملکرد دانه کلرنک با مصرف تقسیطی سه مرحله‌ای
 مقادیر و کیلوگرم نسبت به مصرف دو
 مرحله ای همین مقادیر، افزایش و با مصرف تقسیطی سه
 مرحله ای و کیلوگرم در هکتار نسبت به مصرف
 دو مرحله ای همین مقادیر، کاهش یافت (جدول).
 رسد که مصرف تقسیطی سه مرحله ای و
 کیلوگرم در هکتار (با توجه به مقادیر کم نیتروژن در هر
 نوبت از:) باعث کاهش غلظت نیتروژن قابل
 استفاده گیاه در محلول خاک و کاهش عملکرد شده
 است. ه وار. مانس داده ها نشان داد
 که اثر مقدار مصرف نیتروژن بر عملکرد دانه در سطح
 یک درصد معنی دار بود (جدول). بمار کیلوگرم

جدول - اثر مقادیر و تقسیط نیتروژن بر عملکرد دانه کلرنک بهاره

Table 6. Effect of rates and split application of nitrogen on grain yield in spring safflower

Split	Nitrogen rate (Kg/ha)					Mean	
	50	75	100	125	150		
Double Splitting (PP and LR)	تقسیط دو مرحله ای (آپایه و خروج از روزت)	2026cde	2281cd	2515bc	2478bc	2412bc	2342b
Double Splitting (PP and EF)	تقسیط دو مرحله ای (آپایه و قبل از گل دهی)	2108cde	2356bc	2614ab	2514ab	2467bc	2412ab
Triple Splitting (PP, LR and EF)	تقسیط سه مرحله ای (آپایه، خروج از روزت و و قبل از گل دهی)	1984e	2270cd	2752a	2731ab	2684ab	2484a
Mean		2039 c	2302 b	2627 a	2575 ab	2521 ab	

های، در هر ، تیمار، دارای حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال ۱% تفاوت معنی دار ندارند.

Means, in each treatment level, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% level-using Tukey's Test.

PP = Pre-planting

LR = Late Rosett

EF = Early Flowering

نیتروژن، باعث کاهش عملکرد نیز شد. را. ت و
 کاوتام (Rajput and Gautam, 1992) با اجرای تحق
 در شرایط دیم گزارش کردند که بیشترین و کمترین
 عملکرد دانه کلرنک به ترتیب از تیمارهای مصرف و
 کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمد)
 و (کیلوگرم در هکتار). در تحق.

ازمایشی در شرایط فاریاب مشاهده کردند که مصرف
 مقادیر نیتروژن از صفر تا کیلوگرم در هکتار به طور
 کلی با افزایش مصرف نیتروژن
 در هکتار، عملکرد دانه کلرنک افزایش و با مصرف
 کیلوگرم در هکتار عملکرد ثابت مانده و
 حتی در شرایط محدودیت آب، افزایش مصرف

مرحله‌ای به دست آمد. با مصرف تقسیتی دو مرحله‌ای (پایه و خروج از روزت) مقادیر ۱۲۵ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نسبت به مصرف تقسیتی همین مقادیر، درصد روغن بیشتری حاصل شد (جدول ۷). نصر و همکاران (Nasr, et al., 1978) نیز کاهش درصد روغن در اثر مصرف نیتروژن را گزارش کردند. مصرف نیتروژن با افزایش نسبی اسیدهای آمینه و سایر ترکیبات باعث کاهش درصد اسیدهای چرب می‌شود (Marschner, 1995). نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تأثیر مصرف نیتروژن بر درصد روغن دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). با افزایش مصرف نیتروژن، درصد روغن کاهش نسبی داشت. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تیمارهای ۱۲۵ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار ضمن اینکه نسبت به یکدیگر تفاوت آماری نداشتند، موجب کاهش درصد روغن نسبت به تیمارهای مصرف ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار شدند (جدول ۷). نتایج تجزیه واریانس عملکرد روغن نشان داد که برهمکنش مصرف کود نیتروژن و تقسیت آن در سطح پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۱).

کود نیز در سطح احتمال یک درصد دار بود (جدول ۱). تقسیت سه مرحله‌ای نیتروژن، عملکرد دانه پستی در دو مرحله‌ای آن داشت. عملکرد دانه با تقسیت سه مرحله‌ای کیلوگرم در هکتار بود. دو مرحله‌ای افزایش نشان داد (جدول ۱). در تابستان، مصرف کود، برهان و همکاران (Burhan, et al., 2001) نشان دادند که مصرف نیتروژن در مراحل طولی شدن ساقه و گل‌دهی با کیلوگرم دانه در هکتار، نسبت به عدم مصرف آن با کیلوگرم در هکتار، باعث افزایش عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد شد. لوبرت و تاگر (Gilbert and Tucker, 1987) اثر منابع، مقادیر و زمان‌های مصرف کودهای نیتروژنی را بر عملکرد و رشد کلرنک مطالعه کرده و نتیجه گرفتند که بیشترین عملکرد (کیلوگرم در هکتار) با مصرف تقسیتی در مراحل کشت و در شروع رشد مجدد در بهار بود. مقایسه درصد روغن دانه در تیمارهای آزمایشی نشان داد که بیشترین درصد روغن با مصرف ۷۵ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و مصرف تقسیت سه

جدول - اثر مقادیر و تقسیت نیتروژن بر درصد روغن دانه کلرنک بهار

Table 7. Effect of rates and split application of nitrogen on oil percentage in spring safflower

Split	Nitrogen rate (Kg/ha) (مقدار نیتروژن (کیلوگرم در هکتار))					Mean
	50	75	100	125	150	
Double Splitting (PP and LR) دو مرحله‌ای (پایه و خروج از روزت)	29.4ab	30.1a	30.1a	28.6ab	28.4ab	29.3 a
Double Splitting (PP and EF) تقسیت دو مرحله‌ای (پایه و قبل از گل‌دهی)	28.9ab	29.5ab	29.4ab	28.1ab	27.6ab	28.7 a
Triple Splitting (PP, LR and EF) تقسیت سه مرحله‌ای (پایه، خروج از روزت و قبل از گل‌دهی)	29.1ab	30.2a	30.2a	28.2ab	28.6ab	29.3 a
Mean	29.1 ab	29.9 a	29.9 a	28.3 b	28.2 b	

های، در هر تیمار، دارای حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

Means, in each treatment level, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% level-using Tukey's Test.

PP = Pre-planting

LR = Late Rosett

EF = Early Flowering

مناسب بود. چ را ت و گاوتام (Rujput and Gautam, 1992) ب بود. بطوریکه در تحقیقات آنها در تیمارهای و کیلوگرم در هکتار، عملکرد روغن بدست آمده و کیلوگرم در هکتار بود. از طرف دیگر و همکاران (Singh, et al., 1994) نشان دادند که مصرف کیلوگرم در هکتار نیتروژن بهترین مقدار برای افزایش عملکرد روغن کلرنک در شرایط دیم بود. عامل تقسیط کود در سطح پنج درصد معنی دار بود (جدول ۱). ان داد که تیمار تقسیط سه مرحله ای در مراحل پایه، خروج از روزت و قبل از گل دهی در گروه آماری بالاتری نسبت به تیمارهای دیگر قرار گرفت. عملکرد روغن در این تیمار ' کیلوگرم در هکتار و در تیمارهای تقسیط دو مرحله ای (پایه و خروج از روزت) و تقسیط دو ای (به و قبل از گل دهی) و کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۱). نتایج این تحقیق نشان داد که مصرف نیتروژن در مرحله خروج از روزت، اثر بیشتری بر تعداد غوزه در متر مربع داشت. طوری که بیشترین عملکرد دانه و تعداد غوزه در متر مربع با مصرف کیلوگرم نیتروژن در هکتار تولید شد. در بررسی که تعداد غوزه در متر مربع با تقسیط سه مرحله ای مقادیر و کیلوگرم در هکتار نسبت به تقسیط دو ای همین مقادیر، بیشتر بود (جدول ۱). تعداد دانه در غوزه با مصرف کیلوگرم در هکتار بتروژن و ای و کمترین آن با مصرف و کیلوگرم نیتروژن با تقسیط دو مرحله ای (پایه و خروج از روزت) و بیشترین وزن هزار دانه نیز با مصرف و کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تقسیط سه ای آن به دست آمد (جدول های و). ای نیتروژن (در مراحل پایه، خروج از روزت و قبل از گل دهی) نسبت به مصرف دو مرحله ای آن موجب افزایش معنی داری در عملکرد دانه و عملکرد

ها نشان داد که مصرف کیلوگرم نیتروژن در هکتار با تقسیط سه مرحله ای در بالاترین گروه آماری قرار گرفته و با کیلوگرم در هکتار روغن بیشترین عملکرد روغن را تولید کرد (جدول ۱). در مورد مقادیر و کیلوگرم نیتروژن در هکتار، تقسیط دو مرحله ای (پایه و قبل از گل دهی) روش های دیگر مصرف نیتروژن، بهتر بود. مصرف ای مقادیر و کیلوگرم در هکتار نیز بهتر از روش های مصرف دو مرحله ای همین مقادیر بود. برهان و همکاران (Burhan, et al., 2001) در تحقیقی با هدف تعیین اثرات زمانهای مصرف نیتروژن بر مورفولوژی و عملکرد کلرنک، نشان دادند که اثر زمانهای مختلف مصرف (با مد نظر قرار دادن مراحل کاشت، طول شدن ساقه و گل دهی) در سطح یک درصد بر عملکرد روغن دانه معنی دار شد. افزایش عملکرد روغن با مصرف نیتروژن در زمان های مذکور نسبت به مصرف یک باره نیتروژن در زمان کاشت، نشان دهنده افزایش کیلوگرم روغن در هکتار بود. واریانس عملکرد روغن نشان داد که مصرف و ژن در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). مصرف کیلوگرم در هکتار نیتروژن، بیشترین عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار) را تولید کرد. ها نشان داد که تیمارهای و کیلوگرم نیتروژن در هکتار نسبت به یکدیگر تفاوت آماری نداشته و در مقایسه با تیمارهای و کیلوگرم در هکتار عملکرد روغن بیشتری داشتند. تیمار کیلوگرم نیتروژن در هکتار کمترین عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار) را داشت و به سایر تیمارها در پائین ترین گروه آماری قرار (جدول ۱). تغییرات عملکرد روغن با توجه به تغییرات عملکرد دانه در این تیمارها (جدول های و) قابل توجه است. و همکاران (Nasr, et al., 1978) گرفته و گزارش کردند که مصرف کیلوگرم در هکتار نیتروژن برای عملکرد مطلوب روغن

جدول - اثر مقادیر و تقسیط نیتروژن بر عملکرد روغن دانه کلرنک بهاره

Table 8. Effect of rates and split application of nitrogen on oil yield in spring safflower

Split	Nitrogen rate (Kg/ha) (مقدار نیتروژن (کیلوگرم در هکتار))					Mean	
	50	75	100	125	150		
Double Splitting (PP and LR)	تقسیط دو مرحله ای (پایه و خروج از روزت)	597cd	686c	727bc	708bc	715bc	687b
Double Splitting (PP and EF)	تقسیط دو مرحله ای (پایه و قبل از گل دهی)	610cd	696c	725bc	706bc	720bc	691b
Triple Splitting (PP, LR and EF)	تقسیط سه مرحله ای (پایه، خروج از روزت و و قبل از گل دهی)	577cd	686c	811a	770b	788b	727a
Mean		595 c	690 b	755 a	728 ab	741 ab	

های. در هر تیمار، دارای حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی دار ندارند.

Means, in each treatment level, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% level-using Tukey's Test.

PP = Pre-planting

LR = Late Rosett

EF = Early Flowering

نیتروژن در ابتدای رشد گیاه می، د. بنابراین مصرف نیتروژن به صورت چند مرحله ای، مفیدتر خواهد بود.

سپاسگزاری

از کلیه همکارانی که در بهبود کیفیت این پژوهش اینجانب را یاری کردند، قدر دانم گردد.

روغن گردید. با توجه به فصل رشد کوتاه تر در کشت بهاره، آبیاری با فواصل کمتر انجام شده و علاوه بر این، وجود بارندگی زیاد در اوایل فصل رشد (مجموع بارندگی از بهمن ماه تا آخر اسفند ماه در سال های زراعی - و - و درصد کل بارندگی سالیانه و مقدار بارندگی و باعث شستشوی کود

References

منابع مورد استفاده

- Beech, D. F. and M. J. T. Norman. 2002.** The effect of wet-season land treatment and nitrogen fertilizer on safflower, linseed, and wheat in the Ord River Valley. *Aust. J. Expt. Agric. Animal Husb.* 8: 72-80.
- Burhan, A., E. Esendal and Z. Ekin. 2001.** The effects of N application times on morphology, yield and quality characters of safflower. *Proceedings of the 5th International Safflower Conference, North Dakota, USA.* pp. 341.
- Deedar, S., K. Dalip and L. S. Krishan. 1994.** Performance of rainfed safflower (*Carthamus tinctorious* L.) under different N-levels and row spacings. *Ind. J. Ecology.* 21: 23-28.
- Engel, R. and J. Bergman. 1997.** Safflower seed yield and oil content as affected by water and nitrogen. *Fertilizer Facts.* 14:14.
- Farshi, A. A., M. R. Shariati, R. Jarallahi, M. R. Ghaemi, M. Shahabifar and M. Tavallaee. 1997.** Estimation of water requirement of major horticulture and field crops in Iran. *Nashr-e-Amoozesh, Agricultural Research, Education and Extension Organization.* Vol. 1. pp. 900.

- Gilbert, N. W. and T. C. Tucker. 1987.** Growth, yield and yield components of safflower as affected by sources, rate, and time of application of nitrogen. *Agron. J.* 59: 54-56.
- Haby, V. A., A. L. Black, J. W. Bergman and R. A. Larson. 1982.** Nitrogen fertilizer requirements of irrigated safflower in the North Great Plains. *Agron. J.* 74: 331-335.
- Jones, J. P. and T. C. Tucker. 1987.** Effect of nitrogen fertilizer on yield, nitrogen content, and yield components of safflower. *Agron. J.* 60: 63-364.
- Mahey, R. K., S. Baldev and G. S. Randhawa. 1989.** Response of safflower to irrigation and nitrogen. *Ind. J. Agron.* 34: 21-23.
- Marschner, H. 1995.** Mineral nutrition of higher plants. Academic Press. San Diego, CA. USA.
- Nasr, H. G., N. Katkhuda and L. Tannir. 1978.** Effect of nitrogen fertilizer and row spacing on safflower yield and other characteristics. *Agron. J.* 70: 683-685.
- Rajput, R. L. and D. S. Gautam. 1992.** Relative performance of safflower (*Carthamus tinctorious* L.) varieties with different levels of nitrogen under rainfed condition. *Ind. J. Agron.* 37: 290-292.
- Singh, S. D., D. Singh and J. S. Kolar. 1994.** Effect of nitrogen and row spacing on growth, yield and nitrogen uptake in rainfed safflower (*Carthamus tinctorious* L.). *Ind. J. Agric. Sci.* 64: 189-191.
- Sharma, V. D. and B. S. Verma. 1982.** Effect of nitrogen, phosphorus and row spacing on yield, yield attributes and oil content of safflower under rainfed condition. *Ind. J. Agron.* 27: 28-33.
- Steer, B. T. and E. K. S. Harrigan. 1986.** Rates of nitrogen supply during different developmental stages effect yield components of safflower (*Carthamus tinctorious* L.). *Field Crops Res.* 14: 221-231.
- Studdert, G. A. and H. E. Echeverria. 2000.** Crop rotations and nitrogen fertilization to manage soil organic carbon dynamics. *Soil Sci.* 64: 1496-1503.
- Weiss, E. A. 2000.** Oilseed crops. Black Well Sci. pp. 364.

Effect of rate and time of nitrogen application on grain yield and its components in spring safflower (*Carthamus tinctorious* L.)

Soleimani, R.¹

ABSTRACT

Soleimani, R. 2008. Effect of rate and time of nitrogen application on grain yield and its components in spring safflower (*Carthamus tinctorious* L.). *Iranian Journal of Crop Sciences*. 10 (1): 47-59.

This experiment was carried out for evaluation of the effect of rate and time of nitrogen application on grain yield and yield components in spring safflower in Shirvan-Chardavol in Ilam during 2002-2005 cropping seasons. Experimental treatments were arranged as factorial in complete randomized block design with three replications. Nitrogen rates (50, 75, 100, 125 and 150 Kg.ha⁻¹) and split application of nitrogen in three levels (first split: 50% : 50% ratio at pre-planting and late roset, second split: 50% : 50% ratio at preplanting and early flowering and third split: one-third : one-third : one-third ratio at pre-planting, late roset and early flowering). Combined analysis of variance indicated that interaction of nitrogen rate × split application was significant (p<0.05) on grain yield. Mean comparison showed that 100 Kg.ha⁻¹ of nitrogen with triple splitting application at pre-planting, late roset and early flowering stages produced higher grain yield (2752 Kg.ha⁻¹). This was achieved due to increase in head/m² (240 heads), grain/head (36.3 grains), and 1000 grain weight (34.4 g). Application of 100 kg.ha⁻¹ nitrogen and its triple splitting produced the highest oil yield (755 Kg.ha⁻¹).

Key Words: Safflower, Nitrogen, Grain yield, Yield components, Head, Oil yield.

Resived: July 2007.

1-Faculty member, Agriculture and Natural Resources Research Center, Ilam, Iran.