یافته های نوین کشاورزی
سال دهم- شماره٤- تابستان ۱۳۹۵

بررسی اثرات کاربرد نیتروژن و فسفر بر عملکرد کمی و کیفی گلرنگ در منطقه سیستان

مهدی صادق بختیاری، دانشجوی کاشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان
حمیدرضا گنجعلی، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان
احمد مهربان، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان
احمد ابراهیمی*، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایرانشهر

چکیده

این آزمایش در سال ۹۰-۱۳۸۹ در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زهک اجرا شد. تیمارها شامل نیتروژن از منبع اوره در چهار سطح (شاهد)، ۸۰، ۱٦۰ و ۲٤۰ کیلوگرم در هکتار به صورت ۱/۳ قبل از کاشت، ۱/۳ مرحله خروج از روزت و ۱/۳ قبل از گل دهی و تیمار فسفر در سه سطح صفر(شاهد)، P_2 ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم از کاشت بودند. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی و روی گلرنگ رقم پدیده با ٤ تکرار انجام شد. بر اساس نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه و روغن برای مصرف نیتروژن در سطح احتمال ۱٪ و برای فسفر درسطح احتمال ۵٪ و ۱٪ و درصد روغن فقط برای نیتروژن در سطح احتمال ۵٪ معنی دار شد. بیشترین عملکرد دانه، درصد روغن و عملکرد روغن مربوط به تیمار N_2P_2 (مصرف۱٦۰ کیلوگرم نیتروژن و ۷۵ کیلوگرم فسفر در هکتار) به میزان ٤۰٦۷ کیلوگرم در هکتار، ۲٦/۸۱ ٪ و ۱۰۸۹ کیلوگرم در هکتار و کمترین آنها مربوط به تیمار شاهد N_1P_1 (عدم مصرف نیتروژن و فسفر) به میزان ۲۲۰۸ کیلوگرم در هکتار، ۲۵/۰۷٪ و ۵۵۲/۷ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. در آزمایش انجام شده بیشترین ارتفاع، تعداد غوزه در بوته و عملکرد بیولوژیک از بالاترین سطح مصرف کود نیتروژنه و فسفره مربوط به تیمار N_4P_2 (مصرف ۲٤۰ کیلوگرم نیتروژن و ۱۵۰ کیلوگرم فسفر در هکتار) به میزان ۱۳٤/٤ سانتی متر، ۱۲/۹۰ غوزه و ۱۸۰۵۰ کیلوگرم در هکتار بود و به استناد بررسی های بعمل آمده تیمار N_2P_2 با ٤۷/۵۳ گرم بیشترین و تیمار N_1P_1 با ٤۵/۰۳ گرم کمترین مقدار وزن هزاردانه را به خود اختصاص دادند.

واژه های کلیدی: نیتروژن، فسفر، عملکرد دانه، عملکرد روغن، گلرنگ

* نویسنده مسئول: E-mail :Ae.iranshahr@gmail.com
تاریخ دریافت مقاله: ۹٤/۱۲/۱۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۵/٦/۳۰

مقدمه

گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.) از گیاهان دنیای قدیم می باشد که در منطقه وسیعی از ژاپن تا شرق آفریقا مورد کاشت بوده است (٦). کشت گلرنگ در ایران، افغانستان، پاکستان، هند و بسیاری از مناطق دنیای قدیم قدمتی دیرینه دارد، در ایران علاوه بر گونه های زراعی گلرنگ، گونه های وحشی آن نیز در بسیاری از مناطق به وفور یافت می شود (۱۳).

کیفیت بالای روغن دانه با بیش از۹۰٪ اسیدهای چرب غیراشباع به خصوص اسید چرب لینولئیک و اولئیک مقاومت نسبتاً بالا به شوری و خشکی سازگاری وسیع به درجه حرارت‌های پایین زمستان و بالای تابستان و فصل رشد کوتاه در کشت های تابستانه از جمله مواردی است که گلرنگ را به عنوان یک گیاه روغنی با ارزش مطرح نموده است (۱). یکی از عوامل مؤثر در عملکرد و کیفیت محصولات زراعی، وجود تعادل بین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه می باشد (١٤).

بوهرا (۱۹۹۵) در یک آزمایش مزرعه ای با سطوح مختلف نیتروژن (صفر، ۳۰ و ٦۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) دریافت که کاربرد سطوح مختلف نیتروژن سبب افزایش عملکرد دانه گلرنگ شده است و بیشترین عملکرد دانه را میزان ٦۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار ایجاد کرده است.

چادهاری (۱۹۹۰) در بررسی صفات مرتبط با عملکرد ۵۰ واریته گلرنگ به این نتیجه دست می یابد که همبستگی مثبت و معنی داری بین عملکرد دانه و هرکدام از صفات ارتفاع، تعداد برگ، تعداد طبق، تعداد دانه و وزن هزاردانه وجود دارد.

از نظر نیاز گلرنگ به فسفر، نیاز آن متوسط می باشد و در برخی نواحی زمانی فسفات بیشترین تأثیر را دارد که کاربرد آن با نیتروژن یا پتاسیم همراه شود در این مورد بکار بردن فسفر نه تنها عملکرد را افزایش می دهد، بلکه میزان فسفر در دانه را نیز افزایش می دهد (١٦).

عباس و همکاران (۱۹۹۵) در یک آزمایش مزرعه ای در یک خاک لومی رسی مشاهده کردند که کاربرد فسفر به میزان ۲۵ کیلوگرم در هکتار به‌علاوه ۲۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد بیشترین عملکرد دانه گلرنگ را با میانگین ۳/۱۲ تن در هکتار ایجاد کرده است.

چادهاری و داس (۱۹۹٦) در آزمایشی در یکی از ایالت های هند مشاهده کردند که کاربرد فسفر، گوگرد و مولیبدن به طور معنی داری عملکرد ارقام پیشرفته گلرنگ را افزایش داده است.

امیدی تبریزی (۱۳۸۱) نشان داد که مهم ترین صفت جهت بالا بردن عملکرد روغن صفت عملکرد دانه می باشد که خود تابعی از بیوماس و تعداد غوزه در بوته است. ارتباط میان عملکرد دانه و عملکرد روغن دانه تولیدی به میزان نیتروژن مصرفی حالت منحنی شکل دارد که معمولاً بالاترین میزان عملکرد دانه و عملکرد روغن دانه در میزان نیتروژن مصرفی ۲۲۰ تا ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار به دست می آید (٢٤).

صادقی پور و همکاران (۱۳۷۷) در تحقیقی با کاربرد سطوح مختلف نیتروژن مشاهده کردند که از لحاظ عملکرد دانه بین سطوح مختلف اختلاف بسیار معنی داری وجود دارد. بطوریکه بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۳۱٤٤ کیلوگرم در هکتار با مصرف ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و کمترین عملکرد دانه با میانگین ۱۹۸٦ کیلوگرم در هکتار با مصرف ٤٥ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بدست آمد. آنها اختلاف عملکرد بین سطوح مختلف نیتروژن را به تأثیر مثبت نیتروژن در افزایش تعداد غلاف و میانگین وزن هزاردانه می دانند. آنها همچنین نتیجه گرفتندکه کاربرد نیتروژن موجب افزایش عملکرد ماده خشک گردید اما میزان روغن دانه با افزایش مصرف ازت به صورت خطی کاهش می یابد. وزن هزاردانه بیشترین تأثیر مستقیم را بر عملکرد دانه دارد (۲۵).

شاخص برداشت یکی از شاخص های مهم فیزیولوژیکی است که بیانگر درصد انتقال مواد فتوسنتزی از اندامهای رویشی گیاه به دانه است. برادران و زینالی (۱۳۷۵) در بررسی ارقام مختلف، همبستگی مثبت و معنی داری بین عملکرد دانه با شاخص برداشت بدست آورند.

با افزایش مقدار نیتروژن مصرفی بیش از حد مطلوب برای گیاه، افزایش عملکرد دانه به همان نسبت قابل حصول نیست و در نتیجه شاخص برداشت رو به کاهش می گذارد (۱۲). لذا عمده اهداف این تحقیق به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف نیتروژن و فسفر بر عملکرد کمی و کیفی گلرنگ رقم گلدشت در منطقه سیستان واقع در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زهک انجام گرفت.

مواد وروش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۹۰-۸۹ در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان در حومه شهرستان زهک اجرا شد.

قبل از عملیات آماده سازی از زمین نمونه برداری خاک از عمق ۳۰-۰ سانتی متر در نقاط مختلف مزرعه انجام شد سپس یک نمونه مرکب تهیه گردید و جهت تعیین میزان عناصر ماکرو (نیتروژن، فسفر، پتاسیم) به آزمایشگاه خاک ارسال گردید و نتایج آن بر اساس جدول جدول ۱ اعلام گردید.

جدول۱: نتایج خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه آزمایشی

تاریخ آزمایش	مشخصات نمونه Description	عمق Cm	هدایت الکتریکی $Ec\times10^3$	واکنش گل اشباع P.H	کربن آلی ٪O.C	فسفر قابل جذب P(A.v) p.p.m	پتاسیم قابل جذب K(A.v) p.p.m	بافت خاک Texture		
								٪clay	٪silt	٪sand
۸۹/۷/۲۰	نمونه خاک طرح	۰-۳۰	۲/۰	۸/۲	۰/۲۹	۸/٤	۱۳۵	۱۵	۳۳	۵۲

جهت تهیه بستر کاشت شامل شخم، کودپاشی، دیسک و لولر انجام گرفت.کرت ها به ابعاد ۵×۲ متر توسط جوی و پشته از یکدیگر جدا گردیدند. کاشت با دستگاه پلات کار وینتراشتایگر مخصوص کشت

آزمایشات، انجام شد. در این آزمایش تعداد ٤٨ کرت و هر کرت دارای ٤ ردیف کاشت به طول ۵ متر که فاصله بین خطوط ۵۰ سانتی متر و فاصله بوته روی خطوط ۵ سانتی متر درنظر گرفته شد. در این ازمایش براساس آزمایشات فاکتوریل و درقالب بلوک های کامل تصادفی با ۱۲ تیمار و ٤ تکرار در سال ۹۰-۱۳۸۹ اجرا شد.

فاکتور اول نیتروژن در هکتار (N) از منبع اوره در ٤ سطح N_1 = ۰ ، N_2 = ۸۰ ، N_3 = ۱٦۰ ، N_4= ۲٤۰ کیلوگرم وفاکتور دوم فسفر در هکتار (P) از منبع سوپر فسفات تریپل در ۳ سطح P_1= ۰ ، P_2= ۷۵ ، P_3=۱۵۰ کیلوگرم می‌باشند. کود نیتروژن به صورت تقسیطی با نسبت ۱/۳، ۱/۳، ۱/۳ در سه مرحله (ابتدای کشت، خروج از روزت وقبل از گل دهی) در اختیار گیاه قرار گرفت، کود فسفره بر اساس تیمارهای تعریف شده در آزمایش بعد از پیاده نمودن نقشه کاشت و کود پتاسه از منبع سولفات پتاسیم بر اساس تجزیه خاک، همزمان با آماده سازی بستر به زمین داده شد. رقم گلدشت رقم مورد مطالعه مناسب برای کشت پاییزه در شرایط سیستان بوده و بدون خار می باشد. طول دوره رشد آن ۱۹۰ تا ۱۹۷ روز است برای دستیابی به تراکم مناسب بوته و میزان بذر مصرفی(۲۵ کیلوگرم) در هکتار در نظر گرفته شد و پس از سبز شدن و عملیات تنک، ، و تنظیم فاصله بوته ها از هم تراکم نهایی یعنی ٤۰ بوته درمتر مربع بدست آمد. در طول دوره رشد یادداشت برداری از مراحل مختلف فنولوژیکی و اندازه گیری اجزای عملکرد تیمارهای کودی انجام پذیرفت. برای تجزیه آماری اطلاعات خام به دست آمده، از نرم افزار MSTATC و برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد و با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ مقایسه میانگین ها صورت گرفت

نتایج و بحث

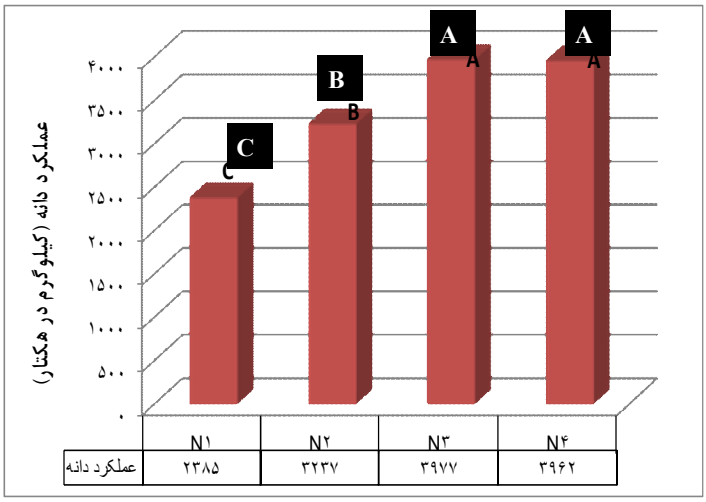
عملکرد دانه

بررسی نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان داد اثر مقادیر مختلف نیتروژن مصرفی بر عملکرد دانه معنی دار بود (جدول۱). بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار N_3 با ۳۹۷۷ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد دانه مربوط به تیمار N_1 با ۲۳۸۵ کیلوگرم در هکتار می باشد (نمودار۱). در مطالعه پاپری مقدم فرد و بحرانی (۱۳۸٤) نیز افزایش نیتروژن تا حد مطلوب گیاه به صورت معنی داری سبب افزایش عملکرد دانه گردید و بین سطوح بالای مصرف نیتروژن در هکتار تفاوت معنی داری نبود که مطابق با نتایج بعمل آمده می باشد. با افزایش نیتروژن عملکرد دانه افزایش می یابد ولی مصرف نیتروژن بیش از حد مطلوب گیاه تأثیر چندانی در عملکرد دانه نداشته بلکه تا حدی باعث کاهش عملکرد می شود.

بوهرا (۱۹۹۵) در یک آزمایش مزرعه ای با سطوح مختلف نیتروژن (صفر، ۳۰ و ٦۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) دریافت که کاربرد سطوح مختلف نیتروژن سبب افزایش عملکرد دانه گلرنگ شده

است و بیشترین عملکرد دانه را میزان ٦۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار ایجاد کرده است.از سوی دیگر اثر مقادیر مختلف فسفر مصرفی بر عملکرد دانه در سطح پنج درصد معنی دارد گردید که بیشترین عملکرد دانه به میزان ۳٤٦۳ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار P_3 و کمترین علمکرد دانه به میزان ۳۲۹۷ کیلوگرم در هکتار در تیمار P_1 مشاهده شد.

براساس آزمایش ناصری (۱۳۷۵) در برخی نواحی زمانی فسفات بیشترین تأثیر را دارد که کاربرد آن با نیتروژن یا پتاسیم همراه باشد در این مورد بکار بردن فسفر عملکرد را افزایش می دهد. چاکرالحسینی (۱۳۷۸)، دانک و همکاران (۱۹۹۲) در آزمایشات خود به این نتایج دست یافتند که با افزایش مصرف فسفر عملکرد دانه نسبت به شاهد افزایش می یابد. آگیمان و همکاران (۲۰۰۲) نیز یکی از دلایل افزایش عملکرد دانه را بر اثر مصرف فسفر، افزایش تعداد دانه در طبق می دانند.



نمودار۱- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف تیمار مصرف کود نیتروژنه بر عملکرد دانه

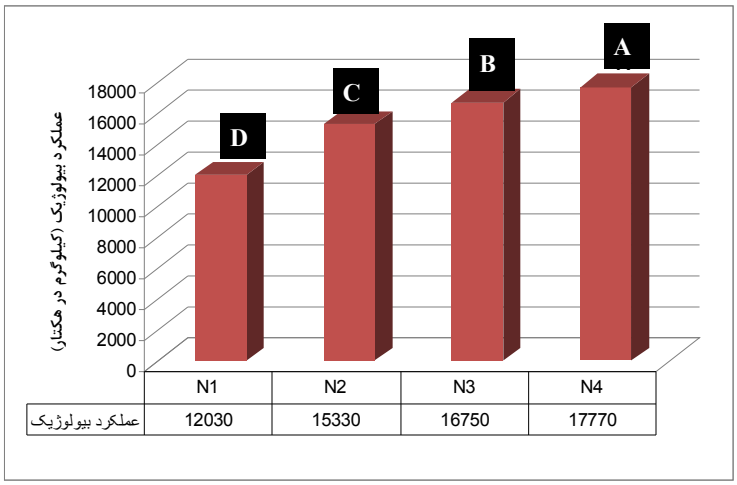
جدول۱: تجزیه واریانس برخی صفات مورد مطالعه گلرنگ

فاکتورهای مورد مطالعه / منابع متغیر	میانگین مربعات										
	ارتفاع بوته	شاخه های بارور	تعداد غوزه در بوته	تعداد دانه در غوزه	وزن هزار دانه	قطر غوزه	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	شاخص برداشت	درصد روغن دانه	عملکرد روغن
تکرار	۳/۳۷^{ns}	۰/۱۷^{ns}	۰/۲٤^{ns}	٤/٥٤^{ns}	۰/۳۲^{ns}	۰/۰۱^{ns}	۱٤۲۹٦۰۸^{ns}	۱۳٦۳۲۷**	۳/٦٥*	۰/٤۷^{ns}	٥٦۹٥/۹۸^{ns}
نیتروژن	۱۹۹٥/۰۷**	۳۲/٤۹**	۱۲٦/٤۹**	۱۳۲/٦٦**	۱۰/۸۱**	۰/۰٥**	۷٥۲۷٤۰۳۰**	٦۸۱۸۰٦٦**	۳٤/۱٤**	۲/۹۱*	٤۹٥٤۷٦/۲۷**
فسفر	۹٦/٥٤**	۱/۲۱**	٥/۲۰**	۰/۲۹^{ns}	۰/٦٦^{ns}	۰/۰۱^{ns}	۳۲۲۹۰۳۳*	۱۱٥۳٥٦*	۰/۰۲^{ns}	۱/۲٤^{ns}	۱٤۷۷٥/۱۹**
نیتروژن×فسفر	۸/۱۸**	۰/۱٦^{ns}	۰/٥٦^{ns}	٤/۰۲^{ns}	۰/۱۳^{ns}	۰/۰۱^{ns}	۱۳۱٦۰٥^{ns}	۳٤۸۹۷^{ns}	۰/۹٥^{ns}	۰/٦٤^{ns}	٤٤۷۲/۰۳^{ns}
اشتباه آزمایشی	۲/۳۱	۰/۱٤	۰/۳۳	٦/٦۲	۰/٥۷	۰/۰۱	٦٥٥۹۷٥	۲٥۷۸٥	۱/۰۹	۰/۷۳	۲٤۳۳/۸۳
ضریب تغییرات (٪)	۱/۲٦	٥/۲٦	٦/٤۷	٥/۹٤	۱/٦۲	۱/۸۱	٥/۲٤	٤/۷٤	٤/۸۰	۳/۳٤	٥/٦۷

**، * و ns: به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ ، ٥٪ و غیر معنی‌دار

عملکرد بیولوژیک

اثر مصرف مقادیر مختلف نیتروژن بر عملکرد بیولوژیک نشان میدهد با افزایش نیتروژن، عملکرد بیولوژیک نیز افزایش می یابد (نمودار ۲). تیمار N_4 با ۱۷۷۷۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین و تیمار N_1 با ۱۲۰۳۰ کیلوگرم در هکتار کمترین میزان عملکرد بیولوژیک را به خود اختصاص دادند. برخی از محققین افزایش عملکرد بیولوژیک را به دلیل تأثیر نیتروژن بر افزایش تعداد شاخه های جانبی، این موضوع به دلیل تأثیر نیتروژن بر افزایش تعداد شاخه های جانبی بهبود پوشش سبز گیاهی برای دریافت نور و افزایش ارتفاع مطلوب گیاه می دانند (۱۱ و ۱۸). اثر مصرف مقادیر مختلف فسفر نیز بر عملکرد بیولوژیک در سطح پنج درصد معنی دار بود (جدول۱) بیشترین عملکرد مربوط به P_3 با ۱۵۸۷۰ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن مربوط به P_1 با ۱٤۹۹۰ کیلوگرم در هکتار می باشد.

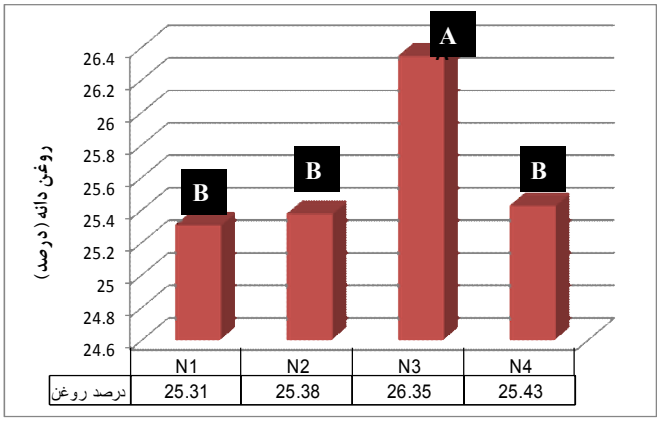


نمودار۲- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف تیمار مصرف کود نیتروژنه بر عملکرد بیولوژیک

درصد روغن

میزان درصد روغن در ارقام و توده های مختلف گلرنگ ژنتیکی بوده و تا حدودی تحت تأثیر عوامل محیطی از جمله عناصر غذایی قرار می گیرد. در آزمایش انجام شده و براساس تجزیه واریانس اثر مقادیر مختلف نیتروژن مصرفی بردرصد روغن دانه در سطح ۵٪ معنی دار شد (جدول۱) و با توجه مقایسه میانگین ها تیمار N_3 با ۲٦/۳۵٪ بیشترین و تیمار N_1 با ۲۵/۳۱٪ کمترین میزان درصد روغن دانه را دارا بودند. افزایش مصرف نیتروژن منجر به طولانی تر شدن نمو اندامهای زایشی می شود، در نتیجه دانه از رسیدن به بلوغ کامل وامانده و درصد روغن کاهش می یابد که احمدی و جاویدفر (۱۳۷۷) در تحقیقات خود به این نتیجه دست یافتند.افزایش مصرف نیتروژن تا حد مطلوب گیاه درصد روغن دانه افزایش می یابد و افزایش بیشتر از حد نیتروژن باعث کاهش درصد روغن دانه می شود. فتحی و همکاران (۱۳۸۱)

معتقدند تغییرات درصد روغن دانه به مقدار زیادی بستگی به سطح نیتروژن کاربردی دارد. بوهرا (۱۹۹۵) در آزمایشی به این نتیجه دست یافت که کاربرد نیتروژن در سطوح مختلف سبب بهبود میزان روغن دانه گلرنگ می شود. ظاهرا افزایش مصرف نیتروژن منجر به طولانی تر شدن نمو اندام‌های زایشی می شود، در نتیجه دانه از رسیدن به بلوغ کامل وامانده و درصد روغن کاهش و درصد پروتئین دانه افزایش می یابد که احمدی و جاویدفر (۱۳۷۷) در تحقیقات خود به این نتیجه دست یافتند. در این تحقیق مصرف مقادیر مختلف فسفر بر درصد روغن دانه معنی دار نشد (جدول۱).



نمودار۳- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف تیمار مصرف کود نیتروژنه بر درصد روغن

عملکرد روغن

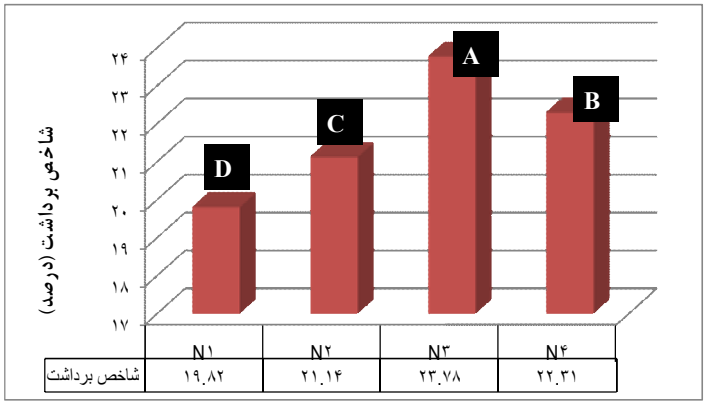
مهمترین صفت جهت بالابردن عملکرد روغن صفت عملکرد دانه می باشد که خود تابعی از بیوماس و تعداد غوزه در بوته است. به استناد نتایج تجزیه واریانس اثر مصرف مقادیر مختلف نیتروژن بر عملکرد روغن در سطح یک درصد معنی دار بوده (جدول۱) و بیشترین عملکرد روغن با ۱۰٤۸ کیلوگرم در هکتار در تیمار N_3 و کمترین با ٦۰۳/٦ کیلوگرم در هکتار در تیمار N_1 می باشد. افزایش مصرف نیتروژن به علت افزایش عملکرد دانه باعث افزایش عملکرد روغن در هکتار می شود و با مصرف بیش از حد نیتروژن بدلیل عدم افزایش عملکرد دانه، عملکرد روغن افزایش نداشته بلکه به مقدار ناچیزی کاهش می یابد.

طاهرخانی و همکاران (۱۳۸٤) همبستگی مثبت و معنی داری بین عملکرد دانه را تأیید می کنند و کاهش عملکرد روغن را ناشی از کاهش عملکرد دانه می دانند. برهان و همکاران (۲۰۰۱) نیز در تحقیقی به این نتیجه رسیدند که اثر زمان های مختلف مصرف نیتروژن بر عملکرد روغن تأثیر دارد. تجزیه واریانس اثر مقادیر مختلف فسفر مصرفی بر عملکرد روغن در سطح یک درصد معنی دار شد (جدول۱) و بر اساس مقایسه میانگین ها تیمار P_3 با ۸۹۵/۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین و تیمار P_1 با ۸۳٦/٤ کیلوگرم در هکتار

کمترین عملکرد روغن را به خود اختصاص دادند. افزایش فسفر تا حد مطلوب گیاه باعث افزایش عملکرد روغن می شود و مصرف فسفر بیش از حد مطلوب گیاه تأثیر چندانی در افزایش عملکرد روغن ندارد. مانور و پورویماس (۱۹۹۳) در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که افزایش مصرف نیتروژن به تنهایی باعث کاهش عملکرد روغن شده و به نظر می رسد با افزایش مصرف فسفر با بالا بردن سنتز فسفولیپیدها و اثر بر بیوسنتز اسیدهای چرب در گیاه گلرنگ میزان عملکرد روغن را به طور معنی داری افزایش داده است. میرزاخانی و همکاران (۱۳۸۸) نیز در مطالعات خود با مصرف نیتروژن و فسفر به افزایش عملکرد روغن نسبت به تیمار شاهد (عدم مصرف) دست یافتند.

شاخص برداشت

اثر مقادیر مختلف نیتروژن بر شاخص برداشت در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول۱). بطوری که تیمار N_3 با ۲۳/۷۸٪ بالاترین و تیمار N_1 با ۱۹/۸۲٪ پایین ترین شاخص برداشت را دارند. با افزایش نیتروژن عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک افزایش می یابد. هرچه افزایش عملکرد دانه نسبت به عملکرد بیولوژیک بیشتر شود شاخص برداشت بیشتر می شود. دراین آزمایش عملکرد دانه در تیمار N_3 نسبت به عملکرد بیولوژیک دارای بیشترین مقدار بوده که باعث بالاترین افزایش شاخص برداشت در تیمار N_3 شده است و در تیمار N_4 به‌دلیل افزایش عملکرد بیولوژیک نسبت به عملکرد دانه، شاخص برداشت کاهش پیدا کرده است. افزایش سهم عملکرد دانه نسبت به عملکرد بیولوژیکی در محصولات دانه ای مورد نظر است این امر باعث افزایش شاخص برداشت می شود.



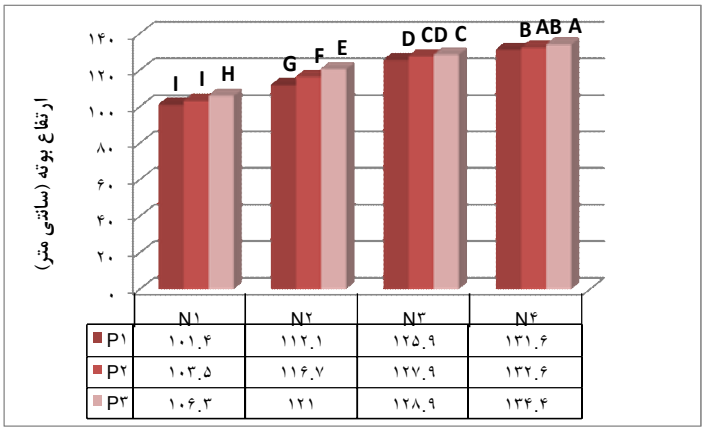
نمودار٤- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف تیمار مصرف کود نیتروژنه بر شاخص برداشت

ظاهرا بین شاخص برداشت و عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد. از طرفی فتحی و همکاران (۱۳۸۱) به این نتیجه دست یافتند که با افزایش مصرف نیتروژن به‌علت بهبود عملکرد دانه، شاخص برداشت افزایش می یابد اما با افزایش مصرف نیتروژن بیش از حد مطلوب برای گیاه، افزایش

عملکرد دانه به همان نسبت قابل حصول نیست و در نتیجه شاخص برداشت رو به کاهش می گذارد که در آزمایش انجام شده این نتیجه به اثبات رسیده است. باتوجه به نتایج تجزیه واریانس اثر مقادیر مختلف فسفر بر شاخص برداشت معنی دار نبود (جدول۲).

ارتفاع بوته

نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثر مصرف مقادیر مختلف نیتروژن بر ارتفاع بوته در سطح یک درصد معنی دار شد (جدول۱) می توان نتیجه گرفت تیمار $N_٤$ با ۱۳۲/۹ سانتی متر دارای بیشترین ارتفاع و تیمار $N_١$ با ۱۰۳/۷ سانتی متر کمترین ارتفاع بوته را دارد. با افزایش مصرف نیتروژن رشد رویشی ساقه افزایش می یابد و باعث افزایش ارتفاع می گردد. با افزایش مقدار کود نیتروژن، طول ساقه بلندتر و در نتیجه ارتفاع بوته افزایش می یابد. بر اساس نتایج تجزیه واریانس صورت گرفته اثر مصرف مقادیر مختلف فسفر بر ارتفاع بوته نیز در سطح یک درصد معنی دار شد (جدول۱). بیشترین ارتفاع بوته در تیمار $P_٣$ با ۱۲۲/۷ سانتی متر کمترین ارتفاع بوته و در تیمار $P_٢$ با ۱۱۷/۸ سانتی متر مشاهده شد. افزایش ارتفاع بوته در تیمار $P_٣$ احتمالاً به علت تأثیر مثبت فسفر بر گسترش سیستم ریشه ای و جذب بیشتر عناصر غذایی از جمله نیتروژن می باشد اثر متقابل مصرف نیتروژن و فسفر بر ارتفاع بوته در سطح یک درصد معنی دار شد (جدول۲). طی مقایسه میانگین ها این دو عامل مشخص شد با افزایش نیتروژن و فسفر، ارتفاع بوته نیز افزایش می یابد و در سطوح بالای مصرف، افزایش ارتفاع کمتر از سطوح پایین مصرف می باشد که بیشترین ارتفاع را تیمار $N_٤P_٣$ با ۱۳٤/٤ سانتی متر و کمترین ارتفاع را تیمار شاهد $N_١P_١$ با ۱۰۱/٤ سانتی متر داشت.



	N۱	N۲	N۳	N۴
P۱	۱۰۱.۴	۱۱۲.۱	۱۲۵.۹	۱۳۱.۶
P۲	۱۰۳.۵	۱۱۶.۷	۱۲۷.۹	۱۳۲.۶
P۳	۱۰۶.۳	۱۲۱	۱۲۸.۹	۱۳۴.۴

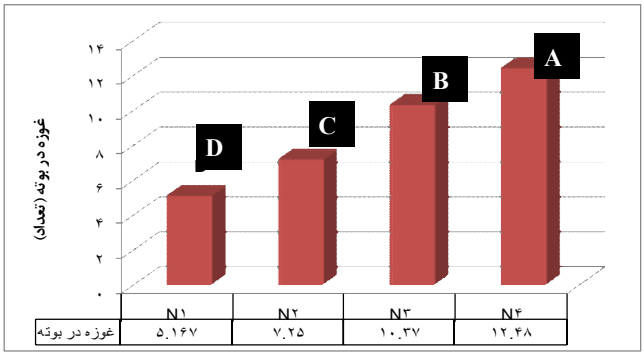
نمودار۵– مقایسه میانگین اثر متقابل تقسیط کود نیتروژنه و کود فسفره بر ارتفاع بوته

تعداد شاخه های بارور در بوته

اثر مقادیر مختلف مصرف نیتروژن بر تعداد شاخه های بارور در بوته در سطح یک درصد معنی دار شد (جدول۱). مشخص شد که تیمار $N_٤$ با ۸/۵۳۳ شاخه بارور و تیمار $N_١$ با ٤/۹۵۰ شاخه بارور در بوته به ترتیب بیشترین و کمترین تیمارها در این آزمایش می باشند. با افزایش مصرف نیتروژن تعداد شاخه های فرعی افزایش می یابد (۸). بررسی نتایج تجزیه واریانس نشان می دهد اثر مقادیر مختلف مصرف فسفر بر تعداد شاخه بارور در بوته در سطح ۱٪ معنی دار شد (جدول۲) و طی بررسی مقایسات میانگین ها تیمار $P_٣$ با ۷/۳۱۳ دارای بیشترین و تیمار $P_١$ با ٦/۷٦۲ کمترین شاخه بارور در بوته را شامل می شوند. تیمارهای $P_٢$ و $P_٣$ نسبت به تیمار $P_١$ (شاهد) از تعداد شاخه بارور بیشتری برخوردار بوده ولی بین تیمارهای $P_٢$ و $P_٣$ اختلاف معنی داری وجود نداشت. درخصوص فسفر به نظر می رسد در اثر کاربرد کود فسفره بوته ها به مدت طولانی تری فعال مانده و شاخه های بیشتری تولید می شود (۲۸).

تعداد غوزه در بوته

بر اساس نتایج تجزیه واریانس اثر مقادیر مختلف مصرف نیتروژن بر تعداد غوزه در بوته در سطح ۱٪ معنی دار شد (جدول۱) به‌طوریکه بیشترین تعداد غوزه در بوته مربوط به تیمار $N_٤$ با ۱۲/٤۸ غوزه و کمترین آن در تیمار $N_١$ (شاهد) با ۵/۱٦۷ غوزه می باشد (نمودار٦). نصر و همکاران (۲۰۰۳) نیز در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که مصرف نیتروژن باعث افزایش تعداد اندام های زایشی در بوته می گردد. افزایش مصرف نیتروژن باعث می شود درصد ریزش گل ها کاهش پیدا کند و با افزایش سطح سبز گیاهی و تعداد شاخه های فرعی در گیاه منجر به افزایش تولید مواد فتوسنتزی و در نهایت افزایش تعداد اندام های زایشی در گیاه می شود.



نمودار٦- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف تیمار مصرف کود نیتروژنه بر تعداد غوزه در بوته

بررسی مقایسه میانگین ها این موضوع را نشان داد که تیمار P_3 با ۹/۳۶۳ و P_1 (شاهد) با ۸/۲۲۵، بیشترین و کمترین مقدار غوزه در بوته را دارا بودند. فسفرنیز در فرآیندهای زایشی گیاه دخالت دارد زیرا در تیمارهایی که فسفر به کار نرفته بود کاهش شمار گل ها و تأخیر در تشکیل گل به وضوح قابل مشاهده بود. در اثر کاربرد کود فسفره بوته ها به مدت طولانی تری فعال مانده و شاخه های بیشتر و به دنبال آن طبق های فرعی بیشتری تولید می شود. چاکرالحسینی (۱۳۷۸) نیز در مطالعات انجام شده به این نتیجه دست یافت که کاربرد فسفر به‌طور کلی سبب افزایش غوزه در بوته در مقایسه با شاهد می شود. ظاهرا کاهش تعداد غوزه در بوته در سطوح بالای فسفر احتمالاً به دلیل ایجاد اختلافات تغذیه ای با عناصر، مخصوصاً عناصر کم مصرف می باشد.

تعداد دانه در غوزه

در جدول تجزیه واریانس اثر مقادیر مختلف نیتروژن مصرفی بر تعداد دانه در غوزه در سطح یک درصد معنی دار می باشد (جدول۱). تیمار N_3 با ٤٥/٧٨ دانه در غوزه بیشترین و تیمار N_1 (شاهد) با ۳۸/٤٧ دانه در غوزه کمترین مقدار را داشتند در این آزمایش بین تیمارهای N_2، N_3 و N_4 اختلاف معنی داری وجود نداشت. با افزایش مصرف نیتروژن تعداد دانه در غوزه افزایش پیدا می کند ولی با ادامه مصرف آن تعداد دانه افزایش پیدا نکرده بلکه تا حد ناچیزی کاهش می یابد. بررسی شریعتی نیا و همکاران (۱۳۸۵) بیانگر آن است که با افزایش مصرف نیتروژن تعداد دانه در اندام زایشی کاهش می یابد. براساس جدول تجزیه واریانس مقادیر مختلف فسفر بر تعداد دانه در غوزه معنی دار نبود (جدول۲).

وزن هزاردانه

براساس تجزیه واریانس اثر مقادیر مختلف نیتروژن مصرفی بر وزن هزاردانه در سطح یک درصد معنی دار می باشد (جدول۱) و به استناد مقایسه میانگین ها ی تیمار N_4 با ٤٧/۳۰ گرم و تیمار N_1 (شاهد) با ٤٥/۳۱ گرم، بیشترین و کمترین مقدار وزن هزاردانه را دارند. ولی بین تیمار N_3 و N_4 اختلاف معنی داری وجود نداشت. با افزایش مصرف نیتروژن وزن هزاردانه افزایش می یابد و در صورت ادامه مصرف بیش از حد مطلوب گیاه، تأثیری بر وزن هزاردانه ندارد.که با نتایج بدست امده سایر محققین مطابقت داشت، پاتل و همکاران (۱۹۹٦) نیز دریافتند مقادیر مختلف نیتروژن اثر معنی داری روی وزن هزاردانه ندارد. پاپری مقدم فرد و بحرانی (۱۳۸٤) اعلام نمودند افزایش نیتروژن تا ۹۰ کیلوگرم در هکتار بر وزن هزار دانه تأثیری نداشت و بر اساس تحقیقات گی ری (۱۹۹۵) مصرف ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بیشترین تأثیر را بر تعداد بوته در واحد سطح، تعداد طبق در هر بوته، تعداد دانه در طبق و وزن هزاردانه گذاشته است. به‌طورکلی می توان این‌گونه نتیجه گرفت که مصرف عناصر غذایی در گیاه گلرنگ، وزن

هزاردانه، میزان روغن، پروتئین و عملکرد دانه را در واحد سطح تحت تأثیر قرار می دهند. سلیمانی (۱۳۸۷) در بررسی های خود به این نتیجه رسید که صرف نظر از مصرف تعداد نیتروژن تقسیط سه مرحله ای آن باعث افزایش وزن هزاردانه نسبت به مصرف دو مرحله ای می شود. در جدول تجزیه واریانس اثر مقادیر مختلف فسفر بر وزن هزاردانه معنی دار نشد (جدول۱).

منابع

۱- احمدی، م. ر. و امیدی، ا. ح. ۱۳۷۳. بررسی عملکرد دانه و تأثیر زمان برداشت بر میزان روغن ارقام بهاره و پاییزه گلرنگ. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج.

۲- امیدی تبریزی، ۱. ح. ۱۳۸۱. همبستگی صفات و تجزیه علیت برای عملکرد دانه و روغن در گلرنگ بهاره. نهال و بذر، جلد ۱۸، شماره۲. صفحه ۲۲۹ تا ۲٤۰.

۳- برادران، ر. و زینالی خانقاه، ج. ۱۳۷۵. بررسی رابطه ژنتیکی عملکرد و اجزای آن و مطالعه همبستگی صفات مهم زراعی نباتات ایران. چکیده مقالات چهارمین گنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه صنعتی. شهریور ۱۳۷۵.

٤- پاپری مقدم فرد، ا. وبحرانی، م. ج. ۱۳۸٤. تأثیر کاربرد نیتروژن و تراکم بوته بر برخی ویژگی های زراعی کنجد. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲٦: ۱۳٦-۱۲۹.

۵- چاکر الحسینی، م. ر. ۱۳۷۸. تأثیر فسفر و آهن بر رشد و ترکیب شیمیایی ذرت و سویا. پایان نامه کارشناسی ارشد بخش خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، ایران.

٦- خواجه پور، م. ر. ۱۳۸٦. گیاهان صنعتی. تألیف. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان.

سلیمانی، ر. ۱۳۸۷. اثر مقدار و زمان مصرف نیتروژن بر عملکرد و اجزای آن در گلرنگ بهاره. مجله علوم زراعی ایران. جلد دهم، شماره .۱

۷- شریعتی نیا، ف.، صفاری، م.، مقصودی مود، ع. ا. و شمس، م. ۱۳۸۵. بررسی اثرات سه عنصر نیتروژن، بور و گوگرد بر عملکرد و اجزای عملکرد، میزان روغن و پروتئین دانه گلرنگ (رقم محلی اصفهان). نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.

۸- صادقی پور، ا. ۱۳۷۵. بررسی تأثیر کاربرد سطوح مختلف ازت و تراکم بوته بر روی روند رشد و عملکرد کمی و کیفی کلزا رقم تاور در شرایط آب و هوایی خوزستان. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد واحد اهواز.

۹- صادقی پور، ا.، هاشمی دزفولی، ا. و سیادت، ع. ۱۳۷۷. بررسی رشد و عملکرد کلزا در سطوح مختلف کاربرد نیتروژن و تراکم بوته. پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج، شهریور ماه ۱۳۷۷، انتشارات مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج ، صفحه .٤٤۵

۱۰- طاهرخانی، م.، گلچین، ا. و نور محمدی، ق. ۱۳۸٤. بررسی کارایی و تأثیر مقادیر اوره با پوشش گوگردی و منابع کودی نیتروژن دار بر عملکرد کمی و کیفی کلزا. مجله علمی پژوهشی علوم کشاورزی.

۱۱- عجم نوروزی، ح. و ح. میرزایی. ۱۳۷۷. اثرات تاریخ کاشت و مقادیر کودهای ازته 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 ۳۰٤-۳۰۳.

۱۲- فتحی، ق.، ع. بنی سعیدی.، س. ع. سیادت و ف. ابراهیم پور. ۱۳۸۱. تأثیر سطوح مختلف نیتروژن و تراکم بوته بر عملکرد دانه کلزا رقم PF۷۰٤٥ در شرایط آب و هوایی استان خوزستان. مجله علمی کشاورزی. ج ۲۵، ش ۱: ۵۷-٤۳.

۱۳- مبصر، ح. ر. ۱۳۸۱. گلرنگ. فصلنامه سبزینه، سال دوم پیش شماره٤. صفحه٤۱ تا صفحه.٤۳

۱٤- ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۹. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد، بهینه سازی مصرف کود در یاران. چاپ دوم، نشر آموزش کشاورزی، کرج، تهران.

۱۵- میرزاخانی، م.، اردکانی، م. ر.، آینه بند، ا.، شیرانی راد، ا. ح. و رجالی، ف. ۱۳۸۸. اثر تلقیح دوگانه بذر با ازتوباکتر و قارچ میکوریزا و مصرف سطوح مختلف نیتروژن و فسفر بر صفات زراعی گلرنگ بهاره. پژوهش نامه کشاورزی. جلد ۱.شماره .۳

۱٦- ناصری، ف. (مترجم). ۱۳۷۵. دانه های روغنی. مؤسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی.

۱۷- هولمز، ا. ۱۳۷۷. تغذیه گیاه روغنی کلزا. ترجمه : احمدی، م. ر. و ف. جاویدفر. شرکت توسعه کشت دانه های روغنی. ص ۱۹٤.

18- Abbas, M., Tomar, S. S. and Nigam, K. B. 1995. Effect of phosphorus and sulfur fertilization in safflower. Indian Journal of Agronomy. 40: 2, 243-248.

19- Abedl Gawad, A. A., Tabbakh, E. L. and Shetaia, A. 1990. Effects. of nitrogen, phosphorous and potassium fertilization on the yield and yield components rape plant. Annuals of Agriculture Sci. 35 (1): 279-293.

20- Agyeman, A., Loiland, G. J., Karow, R. and Hang, A. N. 2002. Safflower. WWW.ext. Nodak. edu/extpubs/plantsci/soifert/SF 727 W. htm.

21- Bohra, J. S. 1995. Effect of nitrogen, planting pattern and population on productivity of safflower+Indian rape inrtercropping. Agronomy, C51: 371-373.

22- Burhan, A., Esendal, E. and Ekin, Z. 2001. The effects of N application times on morphology, yield and quality characters of safflower. Proceedings pf the 5th international Safflower Conference, North Dakota, USA. pp. 341.

23- Chaudhary, S. K. 1990. path analysis for seed yield in safflower (Carthamus tinctorius L.) in acid soil under mid altitude condition. Int. J. of Tropical Agric. Vol. 8(2): 129-132.

24- Chaudhary, H. P. and Dass, S. K. 1996. Effect of P, S and Mo application on yield of rainfed black gram and their residual effect on safflower and soil and water conservation in an eroded soil. Journal of the Indian Society of Soil Science. 44: 4, 741-745.

25- Jackson, D. 2000. Effect of nitrogen and sulfure on canila yield and nutrient uptake. Agron J, 92, 644-649.

26- Kamali, N. G., Mohammadi–Nejad., Tohidi–Nejad, and Rezaie, S. 2008. study of different Zinc rates effects on yield and yield components of safflower gonotypes in jiroft, region, Iran. Plant Ecophysiology. 1(2009) 25-29.

27- Nasr, H. G., Katkhud, N. and Tannir, L. 2003. Effect of fertilization and papulation rate-spacing on safflower yield and other characteristics. Agron. J. 72: 683-684.contributing character as influenced by N supply in rapeseed mustard. J.Agron. Crop Sci. p:297-305.

28- Purvimath, S. S. and Manure, G. R.1993. Effect of fertilizer levels of N,P,S and B on the seed and oil yield of safflower on vertisol. J. Indian, Socience, 41: 780-781.

29- Zaman, A. 1988a. Effect of N,P and K Fertilizers on seed yield and oil content of safflower in drought prone lateritict tract of west Bengal. J. Oil Seed Res., 5: 179-182.