



## تأثیر منابع مختلف کودی بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه دارویی کتان روغنی

مهرگان شکری<sup>۱</sup>، علیرضا یدوی<sup>۲</sup>، امین صالحی<sup>۳</sup>، محسن موحدی دهنوی<sup>۴</sup>

### چکیده:

این آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۱۳ تیمار در ۳ تکرار در سال ۱۳۹۲ انجام شد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از : T1=شاهد (بدون مصرف کود)، T2=کاربرد ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار (کود اوره)، T3=کاربرد ۱۰ تن ورمی کمپوست در هکتار، T4=کاربرد ۵ تن ورمی کمپوست در هکتار (کود نانو)، T5=کاربرد کود نانو، T6=کاربرد از تو باکتر، T7=کاربرد ۴۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به همراه ۵تن ورمی کمپوست در هکتار، T8=کاربرد ۴۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به همراه کود نانو، T9=کاربرد ۴۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به همراه از تو باکتر، T10=کاربرد ۵ تن در هکتار ورمی کمپوست به همراه کود نانو، T11=کاربرد ۵ تن در هکتار ورمی کمپوست به همراه کود نانو، T12=کاربرد ۴۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن با ۵ تن در هکتار ورمی کمپوست به همراه کود نانو، T13=کاربرد ۴۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن با از تو باکتر به همراه ۵ تن در هکتار ورمی کمپوست. نتایج نشان داد منابع مختلف کودی دارای تأثیر معنی داری بر تعداد شاخه در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت می‌باشد، به طوری که با افزایش نیتروژن مصرفی این صفات افزایش معنی داری پیدا کرد و منابع نیتروژن آلی و زیستی تا حدود زیادی جایگزین مناسبی برای نیتروژن شیمیایی بود.

**کلمات کلیدی:** عملکرد دانه، کود نانو، نیتروژن، ورمی کمپوست،

### مقدمه:

امروزه پس از حدود یک قرن از حاکمیت مطلق پزشکی نوین مجددا طب گیاهی قد برافراشته و استقبال بشر به آن رو به افزایش است. در بحث تولید گیاهان دارویی ارزش واقعی به کیفیت محصول و پایداری تولید داده می‌شود و کمیت محصول در درجه دوم اهمیت قرار می‌گیرد (درزی و همکاران، ۱۳۸۸). یکی از گیاهان مهم روغنی و دارویی که در سطح جهان از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد، کتان روغنی (*Linum usatissimum L.*) است. بذر کتان روغنی علاوه بر داشتن امگا-۳-دارای ویتامین E نیز می‌باشد. خاصیت مهم دیگر روغن کتان اثر ضد تورم و برطرف کردن میگرن‌های دردناک می‌باشد و همچنین مصونیت بدن را در مقابل بیماری‌ها بالا می‌برد (ایران نژاد و حسینی، ۲۰۰۵). در چند سال اخیر با توجه به نگرانی از وجود مواد زیان آور در محصولات غذایی و خصوصیات بارز سیستم‌های ارگانیک و نکات مثبت این روش در مقایسه با کشاورزی مدرن، کشاورزی زیستی رایج شده است و از آنجا که دستیابی به کشاورزی پایدار جز

<sup>۱</sup>. دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج Shokri.012169@yahoo.com

<sup>۲</sup>. استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج Yadavi@yu.ac.ir

<sup>۳</sup>. استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج Aminsalehi@yu.ac.ir

<sup>۴</sup>. استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج Movahedi1354@yu.ac.ir



اهداف اصلی متخصصان کشاورزی به شمار می‌رود، برای نیل به این هدف، استفاده از کودهای بیولوژیک، مصرف بهینه و صحیح کودهای شیمیایی و افزایش مواد آلی خاک و حفاظت از محیط زیست، ضروری به نظر می‌رسد. از مهمترین کودهای آلی می‌توان به ورمی کمپوست اشاره کرد. این کود دارای ارزش غذایی بالاتری نسبت به کمپوست معمولی بوده و فاقد بوی نامطبوع می‌باشد. هم‌چنین کودهای زیستی متشکل از باکتری‌ها و همچنین قارچ‌های مفیدی هستند که هر یک به منظور خاصی، مانند تثبیت نیتروژن و رهاسازی یون‌های فسفات، پتانسیم و آهن از ترکیبات آن‌ها تولید می‌شوند. این باکتری‌ها بیش از یک نقش دارند، یعنی علاوه بر کمک به جذب عنصری خاص باعث جذب سایر عناصر، کاهش بیماری‌های گیاه و بهبود ساختمان خاک و در نتیجه تحریک بیشتر رشد گیاه و افزایش کمی و کیفی محصول می‌شوند. هم‌چنین بهره گیری از فناوری نانو در طراحی و ساخت نانوکودها، فرصت‌های جدیدی به منظور افزایش کارایی مصرف عناصر غذایی و به حداقل رساندن هزینه‌های حفاظت از محیط زیست، پیش روی انسان گشوده شده است.

پژوهشی که توسط امیدیگی و همکاران (۱۳۸۰) روی کتان روغنی با میزان صفر، ۵۰، ۱۵۰ و ۲۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار انجام شد، مشخص شد که مقادیر مختلف نیتروژن بر ارتفاع ساقه، تعداد شاخه و عملکرد دانه در هکتار اثر معنی داری دارد. در پژوهشی که توسط پرهیز کار خاجانی و همکاران (۱۳۹۰) انجام شد به این نتیجه رسیدند که مقادیر مختلف نیتروژن بر روی تعداد شاخه، تعداد کپسول، تعداد دانه در کپسول و عملکرد دانه در هکتار معنی دار بود. بهترین تیمار کودی برای این صفات تیمار ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بود. هم‌چنین سجادی‌نیک و همکاران (۱۳۹۰) گزارش کردند که مقادیر مختلف (۰، ۵ و ۱۰ تن در هکتار) ورمی کمپوست و کاربرد کود زیستی نیتروکسین در ۲ سطح (تلقیح و عدم تلقیح)، دارای تأثیر معنی داری بر تعداد کپسول در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه می‌باشد. با توجه به عوارض جانبی داروهای شیمیایی و اثرات زیان‌بار کودهای شیمیایی بر محیط زیست و کیفیت گیاه دارویی، هم‌چنین اهمیت روزافزون کشت ارگانیک گیاهان دارویی و ارزش گیاه کتان روغنی در کشور ما، این تحقیق به منظور بررسی اثر همزمان کودهای آلی و شیمیایی، کودهای زیستی و هم‌چنین کودهای نانو، بر خصوصیات رشد گیاه کتان روغنی به منظور کاهش استفاده از کودهای شیمیایی و انتخاب جایگزین مناسبی برای آن انجام می‌گیرد.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش در بهار ۱۳۹۲ در مزرعه‌ی تحقیقاتی دانشگاه یاسوج در ارتفاع ۱۸۷۰ متری از سطح دریا و با مختصات جغرافیایی ۳۰ درجه و ۳۹ دقیقه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۳۵ دقیقه طول شرقی اجرا گردید. این آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۱۳ تیمار در ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل موارد زیر می‌باشد:

$T_1$ =شاهد (بدون مصرف کود)،  $T_2$ =کاربرد ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار (کود اوره)،  $T_3$ =کاربرد ۱۰ تن ورمی کمپوست در هکتار،  $T_4$ =کاربرد ۵ تن ورمی کمپوست در هکتار،  $T_5$ =کاربرد کود نانو ۱ کیلوگرم در هکتار،  $T_6$ =کاربرد ازتو باکتر (۱۰۰ گرم در هکتار)،  $T_7$ =کاربرد ۴۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به همراه ۵ تن ورمی کمپوست در هکتار،  $T_8$ =کاربرد ۴۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به همراه کود نانو،  $T_9$ =کاربرد ۴۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به همراه ازتو باکتر،  $T_{10}$ =کاربرد ۵ تن در هکتار ورمی کمپوست به همراه کود نانو،  $T_{11}$ =کاربرد ۵ تن در هکتار ورمی کمپوست به همراه کود نانو،  $T_{12}$ =کاربرد ۴۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن با ۵ تن در هکتار ورمی کمپوست به همراه کود نانو،  $T_{13}$ =کاربرد ۴۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن با ازتو باکتر به همراه ۵ تن در هکتار ورمی کمپوست.



نحوه کاشت به صورت جوی و پشته در کرت های با ابعاد ۲ در ۲/۵ متر حاوی ۳ پشته و فاصله پشته ها از هم ۶۰ سانتی متر بود. کاشت کتان روغنی و شروع اعمال تیمارهای آزمایشی در هفته آخر فروردین انجام گرفت. روی هر پشته ۲ ردیف کاشت به فاصله ۲۵ سانتیمتر از هم کشت شد. بذور روی ردیفها بصورت متراکم و دست پاش به میزان ۵ گرم در متر مربع کاشته شدند. قبل از کاشت بذور تیمارهای از تو باکتر و کود نانو، با این کودها به صورت بذرمال تلقیح شدند. نیمی از کود اوره به کار برده شده قبل از کاشت و بقیه را در مرحله‌ی ۵برگی به خاک اضافه شد. ورمی کمپوست بکار رفته در آزمایش با استفاده از کود گاوداری صنعتی بدون ضایعات زباله‌های صنعتی و شهری از شرکت دشت کیان مرودشت تهیه گردید که گونه‌ای کرم خاکی به نام Eisenia foetid در آن به کار رفته است. کود ورمی کمپوست قبل از کاشت با خاک مخلوط شد.

## نتایج

نتایج تجزیه واریانس داده‌های حاصل از آزمایش نشان داد که تأثیر تیمارهای مختلف کودی بر روی تعداد کپسول در بوته، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، وزن هزار دانه و شاخص برداشت در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۱).

تعداد کپسول در بوته: نتایج مقایسه میانگین‌ها داده‌های حاصل از آزمایش نشان داد که بیشترین تعداد کپسول در بوته مربوط به تیمار T2 (کاربرد ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن) و کمترین تعداد کپسول مربوط به تیمار شاهد بدون کود می‌باشد (جدول ۲). به طور کلی افزایش کاربرد نیتروژن به دلیل افزایش سطح سبز فتوسنتر کننده موجب افزایش جذب و انتقال مواد فتوستتری و هورمون های تحریک کننده رشد به مریستم های انتهایی و مریستم جانبی می شود و در نتیجه مجموعه این عوامل سبب افزایش تحریک مریستم انتهایی و مریستم جانبی و افزایش تولید شاخه های جانبی در سطح بالای نیتروژن و درنتیجه افزایش تعداد کپسول می گردد. این نتایج با نتایج پژوهش پرهیزکار خاجانی و همکاران (۱۳۹۰) و نوتال و مالحی (۱۹۹۱) مطابقت دارد. تیمارهای T4، T11، T12 و T18 از نظر تعداد کپسول عملکردی تقریباً مشابه با تیمار T دارند. که با توجه به اینکه در تیمار T4 هیچ کود شیمیایی استفاده نشده، درنتیجه آلودگی زیست محیطی ایجاد نکرده و از نظر اقتصادی هم مناسب‌تر می‌باشد، برای به دست آوردن بیشترین تعداد کپسول در بوته بهترین تیمار کودی تیمار ۴ (کاربرد ۵ تن در هکتار ورمی کمپوست) می‌باشد.

## وزن هزار دانه

نتایج تجزیه واریانس داده‌های حاصل از آزمایش نشان داد که کمترین وزن هزار دانه مربوط به تیمار شاهد و بیشترین مربوط به تیمار T2 می‌باشد (جدول ۲). افزایش وزن هزار دانه با توجه به افزایش طول دوره‌ی پر شدن دانه قابل توجیه است و می‌تواند بیانگر تأثیر باکتری‌های افزایش دهنده رشد گیاه از طریق افزایش مقدار مواد فتوستتری ذخیره شده در طول مدت پر شدن دانه باشد. افزایش میزان مواد غذایی قابل دسترس گیاه بوسیله کاربرد کودهای شیمیایی و کودهای بیولوژیک توانسته است تا حد زیادی به افزایش وزن هزار دانه منجر شود. نتایج به دست آمده با نتایج سجادی‌نیک و همکاران (۱۳۹۰) مطابقت دارد. وزن هزار دانه تیمارهای T13 و T7 تقریباً با تیمار ۲ابربری می‌کند. در نتیجه برای رسیدن به بیشترین وزن هزار دانه تیمار T7 و T13 می‌تواند جایگزین خوبی برای کود اوره باشند. زیرا در هر دوی این تیمارها



صرف کود اوره تا ۵۰ درصد کاهش می‌یابد و در عوض از کود ورمی کمپوست استفاده می‌شود که هم کیفیت محصول و هم سلامت خاک را تا حد زیادی در دراز مدت تضمین می‌کند. هم‌چنین از توباكتر استفاده شده در تیمار T۱۳ فعالیت بیولوژیک خاک را افزایش داده و به افزایش ماده‌ی آلی کمک می‌کند.

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مربوط به عملکرد و اجزای عملکرد کتان روغنی تحت تأثیر منابع مختلف کودی

منابع تغییر آزادی	درجه	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	شناخت	میانگین مرباعات
بلوک	۲	۱۱/۸	۱/۳۶	بیولوژیک	برداشت بوته
تیمار کودی	۱۲	۰/۱۱*	۵۹۸۸**	۷۴/۵	۰/۰۷
خطا	۲۴	۱۲/۴۱	۱۱/۲	۱۷/۸	۰/۰۴
ضریب تغییرات	۹/۹	۱۱۶۴	۱۰/۷	۲۱/۴	۴/۳

\* و \*\* به ترتیب به معنای معنی دار شدن در سطح احتمال ۵ درصد و یک درصد است

### عملکرد بیولوژیک

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین عملکرد مربوط به تیمار ۲ و کمترین عملکرد مربوط به تیمار شاهد بدون کود می‌باشد (جدول ۲). هنگامی که نیتروژن کافی در اختیار گیاه قرار گیرد، نیاز به عناصر غذایی اصلی دیگر مانند فسفر و پتاسیم افزایش می‌یابد. این عنصر به رشد سریع گیاه افزایش ارتفاع و تعداد شاخه فرعی، افزایش اندازه برگ، تعداد دانه در خوشة و وزن هزار دانه کمک می‌نماید. بنابراین نیتروژن تمامی مشخصه‌های مؤثر بر عملکرد و عملکرد بیولوژیک را تحت تأثیر قرار میدهد. کاوندر و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که کود ورمی کمپوست از طریق تحریک فعالیت ریزجاندارهای مفید خاک و عرضه مداوم و پایدار عناصر معدنی به ویژه نیتروژن به گیاه، موجب افزایش اجزاء عملکرد و عملکرد بیولوژیک می‌گردد. تیمارهای T۷، T۱۲ و T۱۳ عملکرد بیولوژیکی تقریباً مشابه با تیمار ۲ داشتند که از نظر اقتصادی تیمار T۷ راهکار مناسب تری برای کاهش مصرف اوره برای به دست آوردن حداکثر عملکرد بیولوژیک می‌باشد. این نتایج با نتایج پژوهش سجادی‌نیک و همکاران (۱۳۹۰) بر روی گیاه کنجد مطابقت دارد.

### عملکرد دانه

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تیمارهای کودی نیتروژن تأثیر معنی داری بر عملکرد دانه داشت (جدول ۲). به طوری که بیشترین (۱۱۲.۱۰۳) و کمترین (۹۳.۷۲۳) عملکرد دانه به ترتیب مربوط به تیمار T۲ (کاربرد ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن) و تیمار شاهد (بدون مصرف کود) بود. عملکرد دانه با افزایش مصرف کود نیتروژن در این آزمایش را می‌توان به دلیل رشد سبزینه‌ای گیاه و افزایش تولید ماده ذخیره‌ای، تعداد شاخه‌های فرعی، افزایش میزان باروری گل‌ها، تعداد کپسول که در نهایت سبب افزایش عملکرد بذر می‌شود مرتبط دانست (هوکینگ و پینکرتون، ۱۹۹۱). نتیجه به دست آمده توسط پرهیز کار خاجانی و همکاران (۱۳۹۰) تأیید گردید. به طوری که بهترین



عملکرد دانه در تیمار ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار فسفر بdst آمد. تأثیر تیمار T۳ (کاربرد ۱۰ تن در هکتار ورمی کمپوست) و تیمار T۸ (۴۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن+نانو) و تیمار T۹ (۴۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن+ازتوباکتر) بر عملکرد دانه تقریباً با تیمار T۲ (۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن) برابر می‌کند که با توجه تأثیرات مثبتی که ورمی کمپوست در دراز مدت بر خصوصیات فیزیکی و کیفیت خاک و همچنین کیفیت محصول غذایی می-گذارد میتواند جایگزین مناسبی برای کود اوره باشد.

### شاخص برداشت

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین شاخص برداشت مربوط به تیمار شاهد و کمترین شاخص برداشت مربوط به تیمار T۱۲ می‌باشد. شاخص برداشت نسبت عملکرد دانه به وزن خشک یا بیomas می‌باشد، که متأثر از عوامل مختلفی از قبیل رقم و ژنتیپ آن، شرایط محیط، کودهای نیتروژن، تراکم و تاریخ کاشت می‌باشد. در آزمایش شهسواری و صفاری (۱۳۸۴) گزارش شده که با افزایش مصرف نیتروژن شاخص برداشت کاهش یافت. این کاهش می-تواند به سبب افزایش عملکرد بیولوژیکی نسبت به عملکرد دانه باشد. به عبارتی با مصرف مقداری کم نیتروژن از مجموع مواد فتوسنتزی تولید شده در گیاه نسبت بیشتری به دانه اختصاص می‌یابد. نتایج پژوهش جلیلیان و همکاران (۱۳۸۹) نیز این نتایج را تأیید می‌کند. بر اساس نتایج جدول ۳ تیمارهای T۶ و T۱۱ و T۹ شاخص برداشت بالایی دارند. به طوریکه دارای حروف مشترک با تیمار T۱ می‌باشند. که با توجه به اینکه در تیمار T۶ کود شیمیایی به کار نرفته است، هم از نظر اقتصادی و هم از نظر سلامت محیط زیست و کیفیت محصول می‌تواند گزینه‌ی مناسب‌تری باشد.

### نتیجه گیری

به طور کلی افزایش نیتروژن با به کار بردن تیمارهای کودی مختلف موجب افزایش تعداد کپسول در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت شد. اما در این آزمایش تیمارهای کودی زیستی و آلی، هم‌چنین کود نانو تأثیر چشم‌گیری داشتند. هدف نهایی از کشت کتان روغنی دستیابی به حداکثر عملکرد دانه است. با توجه به نتایج این پژوهش با کاربرد کود نانو و زیستی ازتوباکتر، مصرف کود اوره را تا ۵۰ درصد می‌توان کاهش داد. همچنین کودهای نانو و ازتوباکتر بخاطر قیمت اقتصادی بسیار پایین تر از اوره و همچنین اثرات مثبت زیست محیطی و با توجه به اثرات مضر کود اوره بر سلامت خاک و کیفیت محصول، می‌تواند راهکاری برای کاهش مصرف کود اوره باشد.



## جدول ۲- مقایسه میانگین‌های اثرات کودها بر عملکرد و اجزای عملکرد کتان روغنی

تیمارهای کودی	تعداد کپسول در بوته	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد بیولوژیک (گرم در متر مربع)	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	شاخص برداشت
T1	۸/۲ <sup>g</sup>	۴/۲ <sup>e</sup>	۲۶۰/۳ <sup>c</sup>	۹۳/۷ <sup>c</sup>	۳۶/۳ <sup>a</sup>
T2	۳۰/۳ <sup>a</sup>	۵ <sup>a</sup>	۴۰۱/۵ <sup>a</sup>	۱۱۲ <sup>a</sup>	۲۷/۲ <sup>dc</sup>
T3	۱۹/۸ <sup>cde</sup>	۴/۷ <sup>abc</sup>	۳۵۹/۳ <sup>abc</sup>	۱۰۹ <sup>ab</sup>	۳۰/۵ <sup>bcd</sup>
T4	۲۷ <sup>ab</sup>	۴/۷ <sup>bcd</sup>	۳۴۸/۶ <sup>bcd</sup>	۱۰۴/۶ <sup>bcd</sup>	۳۰/۱ <sup>dc</sup>

تیمارهای کودی	تعداد کپسول در بوته	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد بیولوژیک (گرم در متر مربع)	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	شاخص برداشت
T5	۸/۸ <sup>g</sup>	۴/۴ <sup>cde</sup>	۳۰۴/۴ <sup>cde</sup>	۹۸/۹ <sup>ed</sup>	۳۲/۴ <sup>abc</sup>
T6	۱۱/۴ <sup>fg</sup>	۴/۶ <sup>cde</sup>	۲۹۴/۴ <sup>cde</sup>	۹۶/۷ <sup>e</sup>	۳۳/۲ <sup>abc</sup>
T7	۱۵ <sup>efg</sup>	۴/۸ <sup>ab</sup>	۴۰۰/۵ <sup>a</sup>	۱۰۶/۱ <sup>bc</sup>	۲۶/۷ <sup>d</sup>
T8	۲۶/۷ <sup>abc</sup>	۴/۴ <sup>cde</sup>	۳۴۲/۴ <sup>bcd</sup>	۱۰۷/۹ <sup>abc</sup>	۳۱/۷ <sup>abcd</sup>
T9	۲۱/۹ <sup>bcd</sup>	۴/۸ <sup>ed</sup>	۳۲۸/۲ <sup>bcd</sup>	۱۰۷/۵ <sup>abc</sup>	۳۲/۹ <sup>abc</sup>
T10	۱۸/۸ <sup>cde</sup>	۴/۸ <sup>ed</sup>	۳۳۸/۱ <sup>bcd</sup>	۱۰۵ <sup>bc</sup>	۳۱/۳ <sup>bcd</sup>
T11	۲۷/۴ <sup>ab</sup>	۴/۵ <sup>bcd</sup>	۲۹۷/۴ <sup>cde</sup>	۱۰۶/۳ <sup>abc</sup>	۳۵/۸ <sup>ab</sup>
T12	۲۳/۷ <sup>abc</sup>	۴/۶ <sup>cde</sup>	۳۹۸/۸ <sup>a</sup>	۱۰۴/۸ <sup>bc</sup>	۲۶/۵ <sup>dc</sup>
T13	۱۶ <sup>efg</sup>	۴/۸ <sup>ab</sup>	۳۷۱/۱ <sup>ab</sup>	۱۰۲/۹ <sup>cd</sup>	۲۷/۸ <sup>dc</sup>

در هر ستون میانگینهای دارای حرف مشترک تفاوت معنی داری در سطح احتمال پنج درصد بر اساس آزمون LSD ندارند.

## منابع

- ۱- امیدیگی، ر.، س.م. فخر طبایی و ت. اکبری. ۱۳۸۰. اثر کود نیتروژن و آبیاری بر باروری (رشد، عملکرد دانه و مواد مؤثره) کتان روغنی. مجله علوم کشاورزی ایران، ۱: ۶۴=۶۴=۵۳.
- ۲- پرهیز کار خاجانی، ف.، ح. ایران نژاد، ر. امیری، و. م. مجیدیان. ۱۳۹۰. تأثیر سطوح مختلف نیتروژن، فسفر و پتاسیم بر خصوصیت‌های کمی و کیفی کتان روغنی. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی، ۱(۱): ۵۱=۳۷.
- ۳- جلیلیان، ع.، ر. قبادی، و. ا. فرنیا. ۱۳۸۹. بررسی اثرات سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای سینگل کراس. ۷۰۴. همایش ملی ایده‌های نو در کشاورزی، ۵: ۲۸=۲۷.
- ۴- درزی، م. ت.، ا. قلاوند و ف. رجالی. ۱۳۸۸. تأثیر مصرف کودهای زیستی بر روی جذب عناصر K, P, N و عملکرد دانه در گیاه دارویی رازیانه. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱(۱): ۱۹=۱.
- ۵- سجادی‌نیک، ر.، ع. ر. یدوی، ح. ر. بلوجی، و. ه. فرجی. ۱۳۹۰. مقایسه تأثیر کودهای شیمیایی، آلی و زیستی بر عملکرد کمی و کیفی کنجد. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۲(۲): ۱۳=۵.



اولین همایش ملی مدیریت پایدار منابع خاک و محیط زیست

دانشگاه شهید باهنر کرمان - ۱۹ و ۲۰ شهریور ۱۳۹۳

(کشاورزی پایدار در مناطق خشک و نیمه خشک)

۶- شهرسواری، ن.، و م. صفاری. ۱۳۸۴. اثر مقدار نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم گندم در کرمان. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، ۶۶: ۸۵-۸۴.

- 7- Cavender, N.D., R.M. Atiyeh, and M. knee. 2003. Vermicompost stimulates mycorrhizal colonization of roots of sorghum bicolor at the expense of plant growth. *Pedobiologia* 47: 85=89.
- 8- Hocking, P., and A. Pinkerton. 1991. Response of growth and yield components of linseed to the onset or relief of nitrogen stress at several stages of crop development. *Field Crops Res.* 27:83=102.
- 9- Irannezhad, H., and M. Hosseini. 2005. Effect of planting date on grain yield in three cultivars of flax oil in Varamin. *Agricultural Science*, 12: 111=120.
- 10- Nuttall, W.F., and S.S. Malhi. 1991. The effect of time and rate of N=application of the yield and N- uptake of wheat, barley, flax and four cultivars of rapeseed. *Can. J. Soil Sci.* 71 :227–238.