

## تأثیر سطوح مختلف کود دی آمونیم فسفات در مراحل مختلف رشد گیاه آفتابگردان در خرم آباد

• شاهین حسینی

کارشناس ارشد زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان

• فرهاد نریمانی (نویسنده مسئول)

عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد

• ناصر اکبری

استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان

تاریخ دریافت: آبان ماه ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش: بهمن ماه ۱۳۸۹

تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۳۷۸۲۸۰۸۱۹

Email: farhad.narimani@yahoo.com

### چکیده

به منظور مطالعه تاثیر کود دی آمونیوم فسفات در مراحل مختلف رشد گیاه آفتابگردان (رقم آلستار)، آزمایشی در دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ با ۱۶ تیمار در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار اجراء گردید. در این آزمایش کود مورد نظر در ۴ سطح (۱۸۰، ۹۰، ۶۰ و ۴۵ کیلوگرم در هکتار) و در دوره های رشدی (۱. به هنگام کاشت ۲. در ارتفاع ۱۵ سانتی متری گیاه ۳. به هنگام تشکیل طبق ۴. به هنگام شروع گلدهی) در دسترس گیاه قرار داده شد. نتایج به دست آمده از بررسی سطوح مختلف کود دی آمونیوم فسفات در مراحل مختلف رشد آفتابگردان اثر معنی داری بر عملکرد دانه، وزن هزار دانه، عملکرد روغن، درصد روغن و درصد پروتئین نشان داد. همچنین نتایج حاصل از مقایسه میانگین ها نشان داد که تیمار کودی ۹۰ کیلوگرم در هکتار به همراه کاشت و مصرف ۹۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله رشدی ۱۵ سانتی متری گیاه از نظر عملکرد دانه، وزن هزار دانه، عملکرد روغن، درصد روغن و درصد پروتئین مناسب ترین تیمار شناخته شد.

کلمات کلیدی: آفتابگردان، کود دی آمونیوم فسفات، عملکرد دانه، درصد پروتئین، درصد روغن

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 97 pp: 67-72

**Effect of different levels of Di-ammonium phosphate (DAP) fertilizer on different growth stages of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in Khoramabad**

By: Sh. Hasani. Msc. Student, Department of Agronomy, Collage of Agricultural, Lorestan University, Khoramabad, Iran. F. Narimani. (Corresponding Author; Tel: +989378280819), Member of Young Researchers Club, Islamic Azad University, Khoramabad Branch. N. Akbari. Assistant Professor, Department of Agronomy, Collage of Agricultural, Lorestan University, Khoramabad, Iran.

In order to study the effects of Di-ammonium phosphate fertilizer on different growth stages of sunflower (var. Alstar), an experiment was carried out by 16 treatments in a randomized complete block design (RCBD) with four replications at faculty of Agriculture, University of Lorestan in cropping season 2006-2007. In this study the fertilizer was supplied in four rates (180, 90, 60 and 45 kg/ha) and was supplied in different growth stages of plant (Sowing time, 15 cm height seedling, Heading and anthesis). The results showed that the different levels of Di-ammonium phosphate fertilizer had significant effect on seed yield, 1000-seed weight, oil yield, oil percentage and protein percentage. The mean comparisons revealed that the treatment 90 kg/ha di-ammonium phosphate fertilization at sowing time and 90 kg/ha di-ammonium phosphate fertilization at 15 cm height plant were found the most suitable treatment for seed yield, 1000-seed weight, oil yield, oil percentage and protein percentage.

**Keywords: Sunflower, Di-ammonium phosphate fertilizer, Seed yield, Protein percentage, Oil percentage**

#### مقدمه

جهت افزایش عملکرد و پایداری تولید، تغذیه مناسب گیاه از اهمیت ویژه ای برخوردار است. با افزایش حاصلخیزی خاک می توان کارایی نهاده ها را افزایش داد و با اجتناب از کاربرد غیر ضروری و بی رویه عناصر غذایی، می توان هزینه ها را کاهش داد و رسیدن به عملکرد بهینه و پایداری را تسریع بخشید (۹). کود نیتروژن به عنوان عامل مناسب و نهاده موثر در رشد، باعث بهبود عملکرد دانه در آفتابگردان می شود به نحوی که اثر این کود بر افزایش رشد رویشی گیاه تأثیر دارد. گزارش های موجود در مورد آفتابگردان نشان می دهد که افزایش کود نیتروژن ارتفاع بوته و عملکرد دانه را افزایش داده و باعث افزایش عملکرد طبق و قطر طبق شده است (۷، ۸). Elmidaoui و همکاران (۶) در آزمایشی تأثیر فسفر، ازت و پتاسیم را بر رشد اندام های هوایی و ریشه آفتابگردان بررسی کردند. نامبردگان اظهار داشتند که کمبود ازت و فسفر به طور معنی داری رشد اندام های هوایی و ریشه را در همه ارقام آفتابگردان کاهش می دهد و ماده خشک تولیدی با کاهش کاربرد کود ازت کاهش می یابد. Sing و همکاران (۱۱) با بررسی کاربرد سطوح مختلف کود نیتروژن در مزرعه آفتابگردان اظهار داشتند که قابلیت دسترسی به نیتروژن با کاربرد نیتروژن بیشتر افزایش یافت و عملکرد دانه نیز با مصرف بیشترین مقدار کود ازت، بالاترین مقدار بود. Mortredt و همکاران (۱۰) در مورد کاربرد کود نیتروژن و فسفر در آفتابگردان چنین اظهار نمودند که کود نیتروژن و فسفر به عنوان استارت برای آفتابگردان باید مصرف شود و کودهای مونوآمونیم فسفات، دی آمونیم فسفات و آمونیم پلی فسفات اگر به طور مناسب به کار برده شود می توانند باعث افزایش عملکرد آفتابگردان شوند. خلفی و خدابنده (۲) در آزمایشی بر روی گیاه آفتابگردان اظهار داشتند که مناسب ترین میزان مصرف کود نیتروژن و فسفر ۹۰ کیلو گرم در هکتار می باشد که در این سطح کودی بیشترین میزان روغن و پروتئین به دست آمد. Steer و Hocking (۱۲) گزارش کرده اند که عملکرد دانه آفتابگردان بسته به زمان و میزان کاربرد کود نیتروژن متفاوت می باشد. یکی از

راهکارهای افزایش راندمان زراعی، میزان مصرف کود است. زمان مصرف کود نیز از عوامل مهم در این راستا است، بنابراین کود دی آمونیم فسفات در دوره های مختلف رشد گیاه آفتابگردان به کار برده شد. لذا هدف از اجرای این آزمایش ارزیابی تأثیر سطوح مختلف کود دی آمونیم فسفات در مراحل مختلف رشد در گیاه آفتابگردان می باشد.

#### مواد و روش ها

آزمایش مورد نظر در سال زراعی ۱۳۸۶-۱۳۸۵ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان واقع در کیلومتر ۵ جاده اهواز با طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۲۲ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۲۹ دقیقه و ارتفاع ۱۱۲۵ متر از سطح دریا با بارندگی سالیانه ۵۲۴ میلیمتر و دمای متوسط سالیانه ۱۷/۰۷ درجه سلسیوس اجرا شد. آزمایش به صورت طرح بلوک های کامل تصادفی (RCBD) در ۴ تکرار اجرا گردید. طول هر کرت ۶ متر و عرض هر کرت برابر ۲/۲۵ متر و هر کرت شامل ۴ خط کشت بود. کود مورد استفاده در آزمایش، کود دی آمونیم فسفات بود که نیتروژن را به شکل آمونیم و به میزان ۱۷ درصد و فسفر را به شکل انیدرید فسفریک و به میزان ۴۶ درصد دارا می باشد. در این آزمایش کود مورد نظر در ۴ سطح (۹۰، ۱۸۰، ۶۰ و ۴۵ کیلوگرم در هکتار) و در دوره های رشدی ۱. به هنگام کاشت ۲. در ارتفاع ۱۵ سانتی متری گیاه ۳. به هنگام تشکیل طبق ۴. به هنگام شروع گلدهی در دسترس گیاه قرار داده شد، که از ترکیب این نسبت ها در مراحل چهار گانه رشد گیاه به همراه تیمار شاهد، جمعاً ۱۶ تیمار کودی شکل گرفت. کاشت بذرها به صورت دستی با فاصله بین ردیف ۷۵ سانتی متر و فاصله روی ردیف ۲۵ سانتی متر در ۱۷ خرداد ماه انجام گرفت. نمونه برداری با حذف دو خط کشت از حاشیه و سه بوته از ابتدا و انتهای هر کرت انجام گرفت. برای عملکرد دانه یک متر مربع از هر کرت انتخاب و سپس نمونه برداری و اندازه گیری صفات مورد نظر به عمل آمد. از نمونه هر کرت که برای عملکرد دانه در

جدول ۱- نتایج آزمایش خاک زمین آزمایش

درصد مواد آلی (%)	فسفر (ppm)	پتاسیم (ppm)	درصد نیتروژن	PH	EC (ds/m)	بافت خاک
۰/۶۶	۱۲	۲۹۵	۰/۰۵۹	۷/۷	۰/۰۹	لوم رسی

و وقتی که کود نیتروژن مصرف می شود کاربرد تقسیطی نیتروژن برای افزایش اثر استفاده از آن توصیه می گردد بنابراین نتایج آزمایش انجام شده با نتایج آزمایش این محققین مطابقت دارد.

### وزن هزار دانه

نتایج تجزیه واریانس در سطح ۱ درصد نشان داد که سطوح مختلف کود دی آمونیوم فسفات اثر معنی داری بر وزن هزار دانه گیاه آفتابگردان داشت (جدول ۲). کود مورد نظر نیتروژن و فسفر را توأم در اختیار گیاه قرار می دهد، در نتیجه نیتروژن موجبات رشد رویشی و فسفر موجبات پر شدن دانه و افزایش وزن دانه را تامین می کند. نتایج نشان داد که مصرف ۹۰ کیلوگرم کود به هنگام کاشت و ۹۰ کیلوگرم در ارتفاع ۱۵ سانتی متری گیاه بالاترین وزن هزار دانه (۶۷/۷۸ گرم) و تیمار شاهد (بدون کود) با ۵۱/۱ گرم پائین ترین وزن هزار دانه را به خود اختصاص داد (شکل ۲). با توجه به اینکه استفاده از فسفر توسط گیاه مستلزم یک دوره زمانی حضور فسفر در خاک است، در نتیجه در تیمارهایی که در ابتدای رشد رویشی کود در اختیار گیاه قرار می گیرد دوره زمانی برای جذب بیشتر فسفر توسط گیاه طی می شود و فسفر در مرحله رشد زایشی به نحو موثرتری در اختیار گیاه قرار می گیرد. عنصر نیتروژن نیز با حضور خود اثر فسفر را تشدید می کند و باعث افزایش وزن هزار دانه می شود (۱۰). Bindra و Kharrava (۸) اظهار داشتند که عموماً مصرف کود نیتروژن تا سطح معینی افزایش شمار دانه در طبق و افزایش وزن هزار دانه را موجب شده است. نامبردگان اظهار داشتند که این دو جزء عملکرد نقش آشکاری در افزایش عملکرد دارند که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت دارد.

### درصد روغن

نتایج حاصل از مقایسات میانگین نشان داد که اثر تیمارهای کودی بر درصد روغن دانه آفتابگردان در سطح ۱ درصد معنی دار است به طوری که حداکثر درصد روغن مربوط به تیمار ۹۰ کیلوگرم کود دی آمونیوم فسفات به هنگام کاشت و ۹۰ کیلوگرم در ارتفاع ۱۵ سانتی متری گیاه با ۳۹/۲ درصد و پائین ترین درصد روغن به تیمار شاهد (بدون کود) با ۳۱/۵۸ درصد تعلق داشت (شکل ۳). هنگامی که ۹۰ کیلوگرم کود دی آمونیوم فسفات به هنگام کاشت و ۹۰ کیلوگرم در ارتفاع ۱۵ سانتی متری گیاه استفاده شد، نصف کود را گیاه به هنگام کاشت دریافت کرد و لذا احتمالاً به عنوان کود استارت برای گیاه عمل نموده است، نصف دیگر کود در ارتفاع ۱۵ سانتی متری (در مرحله ۶ برگی از مراحل فنولوژیک گیاه) به گیاه داده شد که سبب ادامه رشد رویشی گیاه در خاک شده و فسفر نیز مدت زمان لازم را در خاک سپری می نماید. لذا در حین پر شدن دانه، فسفر در خاک قابل استفاده برای گیاه است، از طرفی میزان نیتروژن خاک نیز در حدی

نظر گرفته شده بود، به طور تصادفی هزار دانه جدا شده و وزن شد. برای اندازه گیری درصد روغن از بذور آماده شده، نمونه های ۵۰ گرمی تهیه و پس از ارسال به آزمایشگاه به روش جداسازی از طریق حلال، درصد روغن اندازه گیری گردید. درصد پروتئین با استفاده از دستگاه میکروکجلدال اندازه گیری شد. کلیه محاسبات مربوط به تجزیه تحلیل آماری توسط نرم افزار MSTATC انجام گرفت. جهت مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه ای دانکن در دو سطح ۱ درصد و ۵ درصد استفاده شد. جهت رسم نمودارها از نرم افزار EXCEL استفاده گردید.

### نتایج و بحث

#### عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس در سطح ۱ درصد نشان داد که تاثیر سطوح مختلف کود دی آمونیوم فسفات بر عملکرد دانه گیاه آفتابگردان معنی دار می باشد (جدول ۲). حداکثر عملکرد دانه در بین تیمارهای مورد آزمایش مربوط به تیمار ۹۰ کیلوگرم کود به همراه کاشت و ۹۰ کیلوگرم کود در ارتفاع ۱۵ سانتی متری گیاه بود. عملکرد دانه این تیمار معادل ۹۶۶/۳ کیلوگرم در هکتار بود. حداقل عملکرد دانه مربوط به تیمار ۹۰ کیلوگرم به هنگام تشکیل طبق و ۹۰ کیلوگرم به هنگام شروع گلدهی می باشد، که عملکرد دانه آن معادل ۵۶۱/۸ کیلوگرم در هکتار بود (شکل ۱). لذا چنین نتیجه گرفته می شود که میزان نیتروژن کود مذکور موجب افزایش دوره رشد رویشی و بالا بردن راندمان فتوسنتز در آفتابگردان می شود. بنابراین دوران های مختلف تیمارهای کوددهی اثر مستقیم بر چگونگی شروع رشد زایشی در این گیاه دارد. در تیمارهایی که در اوایل رشد رویشی مقدار بیشتری کود به گیاه داده شد، نسبت به تیمارهایی که کود در طی دوره رشد در چند مرحله به گیاه داده شده بود عملکرد کمتری مشاهده شد. در مورد تیمارهایی که در اواخر رشد رویشی، بالاخص در ابتدای گلدهی کود به گیاه داده شد کاهش عملکرد مشاهده شد. دلیل این امر می تواند تحریک رشد رویشی و به تعویق افتادن رشد زایشی در اثر وجود نیتروژن به عنوان محرک رشد باشد. چون نیتروژن در خاک قابلیت آبسویی دارد و به سرعت از دسترس ریشه خارج می شود، بنابراین کاربرد کود دی آمونیوم فسفات در چند دوره زمانی باعث استفاده بهینه گیاه از این کود خواهد شد. بر این اساس Bang و همکاران (۵) گزارش نمودند که نیتروژن از طریق تأثیر بر مساحت و نور پذیری برگ ها دوره رشد و نمو آفتابگردان را افزایش می دهد. تیمار کودی ۶۰ کیلوگرم به هنگام کاشت، ۶۰ کیلوگرم در ارتفاع ۱۵ سانتی متری گیاه و ۶۰ کیلوگرم در هنگام تشکیل طبق، از نظر عملکرد دانه در رتبه دوم قرار گرفت. Mortredt و همکاران (۱۰) در مورد کاربرد کود نیتروژن در آفتابگردان چنین اظهار نمودند که کود نیتروژن به عنوان استارت برای آفتابگردان باید مصرف شود

را انجام دهد. مجیری و ارزانی (۴) در بررسی اثر سطوح مختلف کود نیتروژن و تراکم کاشت بر عملکرد روغن دانه آفتابگردان نتیجه گرفتند که تغییرات عملکرد روغن در واحد سطح تحت تأثیر متقابل کود نیتروژن و تراکم بوته قرار گرفت و کود نیتروژن به مقدار ۱۵۰ کیلو گرم در هکتار و تراکم ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار بیشترین عملکرد روغن را ایجاد کرد. Das و Zamen (۱۳) با بررسی کود نیتروژن بر روی گیاه آفتابگردان گزارش کردند که با افزایش کاربرد کود نیتروژن از صفر به ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد روغن گیاه از ۳۴۵ به ۴۰۹ کیلوگرم در هکتار افزایش یافت.

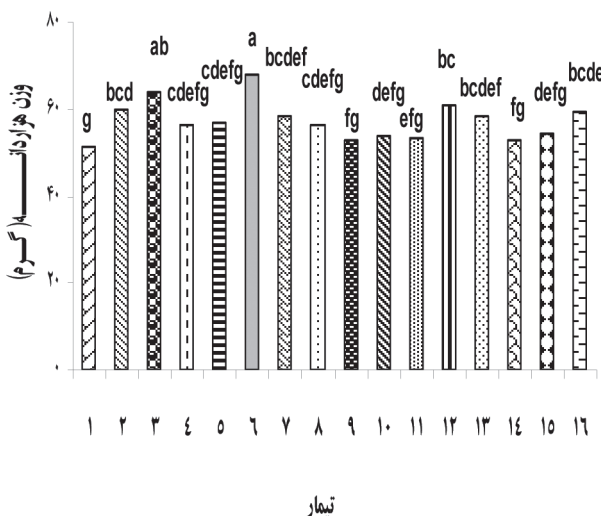
### درصد پروتئین

نتایج مقایسات میانگین نشان داد که مقادیر مختلف تیمارهای کوددهی در سطح ۱ درصد اثر معنی داری بر روی درصد پروتئین گیاه دارد (شکل ۵). نتایج نشان داد که تیمار ۹۰ کیلوگرم به هنگام کاشت و ۹۰ کیلوگرم در ارتفاع ۱۵ سانتی متری گیاه با ۱۵/۶۵ درصد بالاترین میزان پروتئین و پس از آن تیمارهای ۶۰ کیلوگرم به همراه کاشت، ۶۰ کیلوگرم در ارتفاع ۱۵ سانتی متری گیاه و ۶۰ کیلوگرم به هنگام شروع گلدهی و تیمار کودی ۴۵ کیلوگرم به همراه کاشت، ۴۵ کیلوگرم در ارتفاع ۱۵ سانتی متری گیاه، ۴۵ کیلوگرم به هنگام تشکیل طبق و ۴۵ کیلوگرم به هنگام شروع گلدهی به ترتیب با ۱۵/۰۵ و ۱۵/۱۵ درصد پروتئین بالاترین درصد پروتئین و تیمار شاهد (بدون کود) با ۱۳/۱۷ درصد کمترین پروتئین را دارا بودند (شکل ۵). خلفی و خدابنده (۲) در بررسی اثر کود نیتروژن و فسفر بر روی گیاه آفتابگردان گزارش کردند که سطح کود نیتروژن (۹۰ کیلوگرم در هکتار) بیشترین میزان پروتئین خام و روغن و سطح کود فسفره (۹۰ کیلوگرم در هکتار) نیز بالاترین میزان روغن و پروتئین دانه را داشت که با نتایج این آزمایش مطابقت داشت. تکاسی و گلچین (۱) با مطالعه تأثیر کود نیتروژن و پتاسیم روی گیاه آفتابگردان نتیجه گرفتند که مصرف پتاسیم تأثیر معنی داری بر عملکرد و پروتئین دانه آفتابگردان نداشت اما کاربرد نیتروژن باعث افزایش معنی دار در عملکرد و پروتئین دانه که همبستگی مثبت و معنی داری با عملکرد دانه دارد، شد.

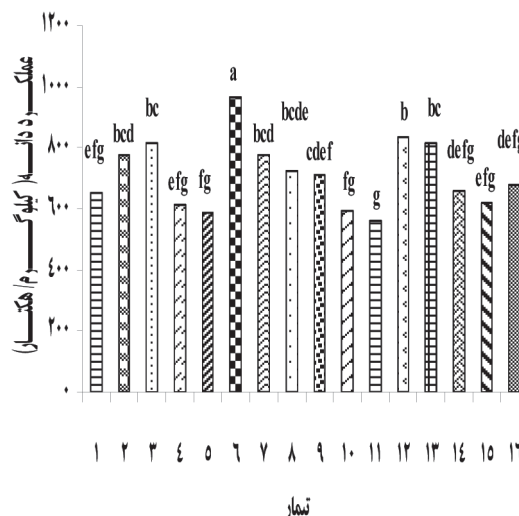
که برای درصد روغن مشکل ساز شود نیست. صالحی و بحرانی (۳) برای تعیین اثر مقادیر مختلف کود اوره بر آفتابگردان نتیجه گرفتند که سطوح کود اوره بر درصد روغن دانه دارای تأثیر معنی داری می باشد. با توجه به شکل ۳ تیمارهای کودی شماره ۹ (۹۰ کیلوگرم در ارتفاع ۱۵ سانتی متری گیاه و ۹۰ کیلوگرم به هنگام تشکیل طبق) و ۱۰ (۹۰ کیلوگرم در ارتفاع ۱۵ سانتی متری گیاه و ۹۰ کیلوگرم به هنگام شروع گلدهی) و ۱۱ (۹۰ کیلوگرم در هنگام تشکیل طبق و ۹۰ کیلوگرم به هنگام شروع گلدهی) با میزان در صد روغن به ترتیب ۳۵/۳۳، ۳۵/۱۳ و ۳۵/۲۵ از لحاظ آماری در یک کلاس قرار گرفتند. تیمارهای بالا از نظر کود دهی، قسمت قابل توجهی از کود را در انتهای رشد رویشی و همزمان با رشد زایشی دریافت کرده اند و گیاه در حین رشد رویشی کود در اختیار نداشته است در صورتیکه در زمان انتهای رشد زایشی که گیاه قصد تغییر فاز رشدی را داشته کوددهی اعمال شده و باعث به تعویق افتادن گلدهی در آفتابگردان شده است.

### عملکرد روغن

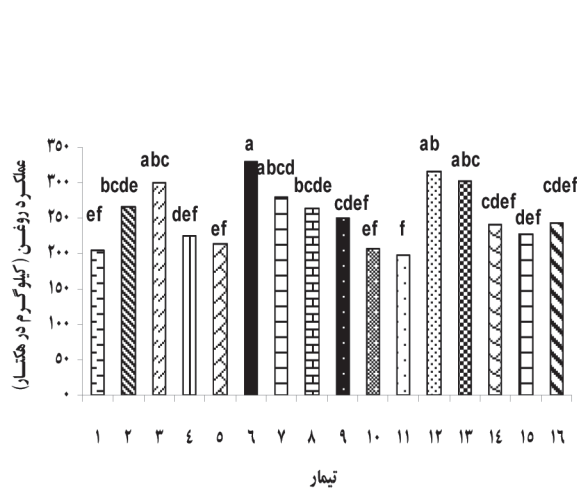
نتایج حاصل از تجزیه واریانس اثر کود دی آمونیوم فسفات بر گیاه آفتابگردان نشان داد که مقادیر مختلف کود مذکور اثر معنی داری در سطح ۱ درصد بر عملکرد روغن این گیاه دارد (جدول ۲). تیمار ۹۰ کیلوگرم کود دی آمونیوم فسفات به هنگام کاشت و ۹۰ کیلوگرم در ارتفاع ۱۵ سانتی متری گیاه در بین تیمارهای کوددهی با ۳۲۸/۹ کیلوگرم در هکتار حداکثر عملکرد روغن را دارا بود. پس از آن تیمار ۶۰ کیلوگرم به همراه کاشت، ۶۰ کیلوگرم در ارتفاع ۱۵ سانتی متری گیاه و ۶۰ کیلوگرم به هنگام تشکیل طبق با عملکرد روغن ۳۱۶/۴ کیلوگرم بالاترین عملکرد روغن را دارا بود (شکل ۴). تیمار ۹۰ کیلوگرم کود دی آمونیوم فسفات به هنگام تشکیل طبق و ۹۰ کیلوگرم به هنگام شروع گلدهی با عملکرد روغن ۱۹۷/۹۸ کیلوگرم در هکتار پائین ترین عملکرد را به خود اختصاص داد (شکل ۴). همچنین نتایج نشان داد که، مقادیر مختلف کود دی آمونیوم فسفات بیشترین اثر را بر روی تیمارهایی داشتند که توزیع کود را در حین مراحل رویشی به نحوی دریافت کرده اند که گیاه توانسته است در این مراحل بیشترین جذب



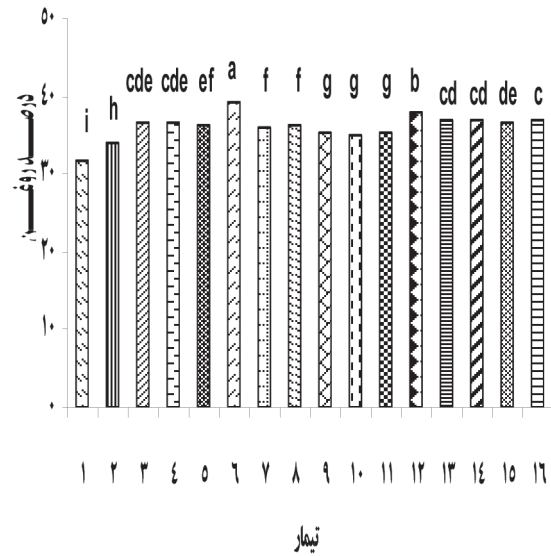
شکل ۲- مقایسه میانگین وزن هزار دانه آفتابگردان در تیمارهای مختلف کوددهی



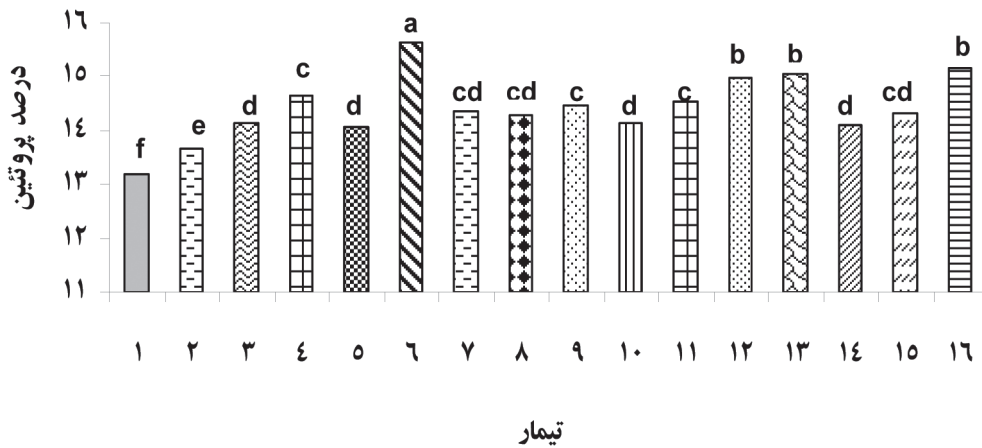
شکل ۱- مقایسه میانگین عملکرد دانه آفتابگردان در تیمارهای مختلف کوددهی



شکل ۴- مقایسه میانگین عملکرد روغن آفتابگردان در تیمارهای مختلف کوددهی



شکل ۳- مقایسه میانگین درصد روغن آفتابگردان در تیمارهای مختلف کوددهی



شکل ۵- مقایسه میانگین درصد پروتئین آفتابگردان در تیمارهای مختلف کوددهی

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه

منبع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات صفت (Mean of squares of character)				
		عملکرد دانه	وزن هزار دانه	درصد روغن	عملکرد روغن	
تکرار	۳	۱۷۷۹۸۲/۶۸۲	۶۲۵/۹۴۷	۰/۲۰۹	۲۳۰۵۷/۷۵۵	۰/۱۹۱
تیمار	۱۵	۵۰۲۸۴/۹۴۱**	۷۸/۱۳**	۱۱/۲۱۹**	۹۴۸۵/۹۴۱**	۱/۴۳۶**
خطا	۴۵	۳۲۶۷/۸۴۹	۸/۲۴۶	۰/۰۴	۴۰۰/۰۷۴	۰/۰۲۸
کل	۶۳					
ضریب تغییرات		%۸/۰۴	%۵/۰۱	%۰/۵۶	%۷/۷۸	%۱/۱۶

ns, \* و \*\* به ترتیب عدم معنی داری در سطوح ۱٪، ۵٪ احتمال، معنی دار در سطح ۵٪ احتمال و معنی دار در سطح ۱٪ احتمال هستند.

جدول ۳- تیمارهای مورد استفاده در آزمایش

تیمارهای آزمایش	
۱	بدون کود (شاهد)
۲	۱۸۰ کیلوگرم در هکتار به همراه کاشت
۳	۱۸۰ کیلوگرم در هکتار در ارتفاع ۱۵ سانتیمتری گیاه
۴	۱۸۰ کیلوگرم در هکتار به هنگام تشکیل طبق
۵	۱۸۰ کیلوگرم در هکتار به هنگام شروع گلدهی
۶	۹۰ کیلوگرم در هکتار به همراه کاشت، ۹۰ کیلوگرم در ارتفاع ۱۵ سانتیمتری گیاه
۷	۹۰ کیلوگرم در هکتار به همراه کاشت، ۹۰ کیلوگرم به هنگام تشکیل طبق
۸	۹۰ کیلوگرم در هکتار به همراه کاشت ۹۰ کیلوگرم به هنگام شروع گلدهی
۹	۹۰ کیلوگرم در هکتار در ارتفاع ۱۵ سانتیمتری گیاه، ۹۰ کیلوگرم به هنگام تشکیل طبق
۱۰	۹۰ کیلوگرم در هکتار در ارتفاع ۱۵ سانتیمتری گیاه، ۹۰ کیلوگرم به هنگام شروع گلدهی
۱۱	۹۰ کیلوگرم در هکتار به هنگام تشکیل طبق، ۹۰ کیلوگرم به هنگام شروع گلدهی
۱۲	۶۰ کیلوگرم در هکتار به همراه کاشت، ۶۰ کیلوگرم در ارتفاع ۱۵ سانتیمتری گیاه، ۶۰ کیلوگرم به هنگام تشکیل طبق
۱۳	۶۰ کیلوگرم در هکتار به همراه کاشت، ۶۰ کیلوگرم در ارتفاع ۱۵ سانتیمتری گیاه، ۶۰ کیلوگرم به هنگام شروع گلدهی
۱۴	۶۰ کیلوگرم در هکتار به همراه کاشت، ۶۰ کیلوگرم به هنگام تشکیل طبق، ۶۰ کیلوگرم به هنگام شروع گلدهی
۱۵	۶۰ کیلوگرم در هکتار در ارتفاع ۱۵ سانتیمتری گیاه، ۶۰ کیلوگرم به هنگام تشکیل طبق، ۶۰ کیلوگرم به هنگام شروع گلدهی
۱۶	۴۵ کیلوگرم به همراه کاشت، ۴۵ کیلوگرم در ارتفاع ۱۵ سانتیمتری گیاه، ۴۵ کیلوگرم به هنگام تشکیل طبق، ۴۵ کیلوگرم به هنگام شروع گلدهی

(2007) Response of sunflower to nitrogen and potassium deficiency.

*Agron. J.* 91: 637–642.

7- Khargakharate, V. G. and Nirvwal, B. T. (1991) Growth and yield of sunflower as influenced by inter row spacing and nitrogen. *J. Maharashtra Agric. Univ.* 16: 291–292.

8- Kharrava, P. C. and Bindra, A. D. (1992) Effect of nitrogen and plant population on growth uptake nutrients and oil yield of spring sunflower (*Helianthus annuus*). *Indian. J. Agron.* 37: 389–390.

9- Kurvits, A. and Kirkby, E. K. (1998) *The growth and mineral composition of sunflower plants, (Helianthus annuus L.)* utilizing Nitrate or Ammonium-Nitrogen when grown in continuous flowing culture system. Available online at: URL <http://www.actahort.org>.

10- Mortredt, J. J., Johnson, L. D. and Croissant, R. L. (2006) Fertilizing sunflower Colorado state university cooperative Extension. *CROP SFRIS. J.* No: 0.543

11- Sing, G. R., Choudhary, K. K., Chaure, N. K. and Pandya, K. S. (1996) Effect of seed bacterization and nitrogen level on soil properties, yield parameters, yield and economic of sunflower (*Helianthus annuus*). *Indian Journal of Agricultural Science*, 66: 250–252.

12- Steer, B. T. and Hocking, P. J. (2008) Nitrogen nutrition of sunflower (*Helianthus annuus L.*): Acquisition and partitioning of dry matter and nitrogen by vegetative organs and their relationship to seed yield. *Field crops. J.* Vol ( 9 ): 237–252.

13- Zamen, A. and Das, P. K. (1991) Effect of irrigation and nitrogen on yield and quality of sunflower. *Indian. J. Agron.* 36: 177-179.

### نتیجه گیری

به طور کلی نتایج این آزمایش نشان داد که سطوح مختلف کود دی آمونیوم فسفات در دوره های مختلف رشد در گیاه آفتابگردان تأثیر مستقیم بر عملکرد گیاه دارد. کاربرد کود در حین رشد رویشی (به هنگام کاشت و در مرحله رشدی ۱۵ سانتی متری گیاه) از نظر عملکرد دانه، وزن هزار دانه، عملکرد روغن، درصد روغن و درصد پروتئین مناسب ترین تیمار شناخته شد و بالاترین راندمان تولیدی را در گیاه ایجاد کرد.

### منابع مورد استفاده

۱- تکاسی، م. و گلچین، ا. (۱۳۸۵) بررسی تأثیر مقادیر مختلف نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد دانه در آفتابگردان. مرکز تحقیقات کشاورزی زنجان. چکیده مقالات کنگره زراعت و اصلاح نباتات ۱۳۸۵.

۲- خلفی، م. و خداینده، ا. (۱۳۸۱) بررسی نیاز غذایی آفتابگردان در منطقه صفی آباد دزفول. مرکز تحقیقات صفی آباد. ص ۱۲۳-۱۲۴.

۳- صالحی، ف. و بحرانی، م. ج. (۱۳۷۷) تأثیر تراکم بوته و مقادیر مختلف کود اوره بر اجزای عملکرد و عملکرد دانه و روغن آفتابگردان در مرکز تحقیقات چهار محال و بختیاری. دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز. چکیده مقالات کنگره زراعت و اصلاح نباتات ۱۳۸۵.

۴- مجبیری، ع. و ارزانی، ا. (۱۳۷۶) اثرات سطوح مختلف کود ازته و تراکم کاشت بر عملکرد و اجزاء آن در آفتابگردان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال هفتم، شماره دوم. ص ۱۲۳-۱۱۵.

5- Bang, M. P., Hammer, G. L. and Rickert, K. G. (1997) Effect of specific leaf nitrogen on radiation use efficiency and growth of sunflower. *Crop Sci.* 37: 1201-1207.

6- ElMidaoui, M., Benbella, M., Talouizete, A. and Berville, A.