

تأثیر آزادسازی تدریجی نیتروژن بوسیله کود دامی پلت شده در دوره‌های آبیاری مختلف بر روی برخی خصوصیات کمی و کیفی آفتابگردان^۱ (*Helianthus annuus* L.)

Effect of the gradual release of nitrogen by manure fertilizers pellet on the different periodic irrigation on some quantitative and qualitative characteristics of sunflower (*Helianthus annuus* L.)

حمید قربانیان^{۱*}، غلامعلی اکبری^۲، محمد حسین کیانمهر^۳، داود حسن پناه^۴ و اصغر عبادی^۵

۱- دانشجوی دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه

۲- دانشیار گروه زراعت، پردیس ابوریحان، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران

۳- استاد گروه مکانیک ماشین‌های کشاورزی، پردیس ابوریحان، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران

۴- دانشیار پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل

۵- استادیار گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی مغان، دانشگاه محقق اردبیلی

*نویسنده مسئول: h.ghorbanian22@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۷/۲۱

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۲/۰۱

چکیده

به منظور بررسی تأثیر دور آبیاری و نسبت اختلاط کود نیتروژنه و گاوی پلت شده بر برخی از خصوصیات کمی و کیفی آفتابگردان (رقم گابور) آزمایشی به صورت کرت‌های یک‌بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ اجرا گردید. دور آبیاری به عنوان فاکتور اصلی در سه سطح شامل ۶، ۱۲، ۱۸ روز یک‌بار آبیاری و نسبت اختلاط کود اوره و کود دامی (گاوی) پلت شده به عنوان فاکتور فرعی در سه سطح در نظر گرفته شد. صفات مورد مطالعه شامل تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، درصد روغن، عملکرد روغن و اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع بود. نتایج نشان داد که با افزایش دور آبیاری عملکرد دانه و اجزای عملکرد (تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه) به طور معنی‌داری کاهش یافت. بیشترین میزان عملکرد دانه (۱۴۸۳/۶۶ کیلوگرم در هکتار) در تیمار شش روز و کمترین آن (۸۸۰/۱۱ کیلوگرم در هکتار) در تیمار ۱۸ روز به دست آمد. در بین سطوح کودی، تفاوت معنی‌داری در عملکرد دانه بین تیمار ۱۸۰ کیلوگرم کود اوره + ۱۸۰ کیلوگرم کود دامی به صورت پلت شده و تیمار ۳۰۰ کیلوگرم کود اوره + عدم مصرف کود دامی وجود نداشت. اثر کود به غیر از اسید لینولئیک بر بقیه صفات مورد بررسی اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد داشت. اثر متقابل سطوح فاکتور اصلی × سطوح فاکتور فرعی در صفات اسید لینولئیک، اسید پالمیتیک، اسید آراچیدیک، عملکرد روغن و درصد روغن اختلاف معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که ترکیب‌های "آبیاری هر ۶ روز یکبار × ۱۸۰ کیلوگرم اوره در هکتار + ۱۸۰ کیلوگرم کود گاوی در هکتار" و "آبیاری هر ۶ روز یکبار × ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار + عدم مصرف کود گاوی (شاهد)" بالاترین درصد و عملکرد روغن دارند. نتایج نشان داد که کود پلت شده با خاصیت آزادسازی تدریجی مواد توانسته است نیتروژن مورد نظر گیاه را تا آخرین مراحل رشد به صورت

^۱ - این مقاله مستخرج از پایاننامه کارشناسی ارشد زراعت می‌باشد.

تدریجی در اختیار گیاه قرار دهد و ضمن کاهش مصرف کود نیتروژن توانسته در شرایط تنش کم آبی خصوصیات کیفی آفتابگردان را بهبود ببخشد.

واژه‌های کلیدی: آفتابگردان، تنش کمبود آب، کود گاوی پلت شده، کود نیتروژن

مقدمه

کود نیتروژن عملکرد دانه، اجزای عملکرد، رشد گیاه و تجمع ماده خشک را در آفتابگردان افزایش می‌دهد (Montemurro & Giorgio, 2005). در تحقیق دیگر مشخص شد که ارتفاع بوته، قطر ساقه، قطر طبق، تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه، تجمع ماده خشک، عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان با افزایش مصرف کود نیتروژن بهبود یافت (Scheiner et al., 2002; Ozer et al., 2004). محمدریزی و همکاران (Mohamadvarzi, et al., 2011) محققان دیگری دریافتند که درصد روغن مهمترین صفت کیفی گیاه آفتابگردان می‌باشد و نقش مهمی در تولید گیاه آفتابگردان دارد. این محققان اظهار داشتند که مصرف متعادل نیتروژن سبب افزایش درصد روغن می‌شود، ولی افزایش بیش از حد کود نیتروژن می‌تواند درصد روغن را در گیاه آفتابگردان کاهش دهد.

متأسفانه با توجه به راندمان پایین نیتروژن در ایران، کشاورزان مجبورند جهت تأمین نیاز غذایی گیاهان مقادیر بیشتری کود مصرف نمایند و این امر باعث افزایش هزینه تولید و آلودگی محیط می‌شود. امروزه در سیستم‌های پایدار تولید کشاورزی تأکید زیادی بر حفظ کیفی محیط زیست به دلیل کاربرد مداوم کودهای شیمیایی وجود دارد. سیستم‌های مدیریت تلفیقی تغذیه گیاهی راهکاری است که می‌تواند مصرف کودهای شیمیایی را کاهش دهد. این مدیریت کاربرد ترکیبی کودهای شیمیایی را با مواد آلی مانند کودهای حیوانی، باقیمانده‌های گیاهی، کودهای سبز، و کمپوست‌ها را در نظر می‌گیرد (Hshuan-chen, 2006).

طبق تحقیقات انجام شده، کودهای پلت شده اوره و دامی، با آزادسازی تدریجی عناصر غذایی باعث کاهش خسارت آب‌شویی و افزایش جذب نیتروژن می‌شود. همچنین بر روی سلامتی و سطوح تغذیه‌ای خاک نیز اثر مثبت دارد و موجب کاهش مصرف کود شیمیایی اوره و همچنین موجب افزایش کارایی نیتروژن می‌گردد (Aleml)

آفتابگردان (*Helianthus annuus L.*) یکی از دانه‌های روغنی مهم در ایران و جهان می‌باشد که به دلیل بالا بودن درصد روغن، کوتاه بودن طول دوره رویش، بی‌تفاوت بودن نسبت به طول روز، مقاومت به سرما در مراحل اولیه رویش و اواخر رشد، تحمل نسبی در مقابل کمبود آب، بالا بودن ارزش غذایی و فقدان عوامل ضد تغذیه‌ای، مزیت‌های نسبی در مقایسه با برخی از گیاهان روغنی دارد. (Bagheri, 2013).

این گیاه به عنوان یک گیاه زراعی مطمئن در دامنه وسیعی از شرایط محیطی عملکرد قابل توجهی دارد. آفتابگردان از نظر تولید روغن در جهان در بین گیاهان یکساله روغنی بعد از سویا، کلزا و بادام زمینی در مقام چهارم قرار دارد. بر اساس آمار سازمان خواربار و کشاورزی جهانی، کل تولید جهانی آفتابگردان در سال ۲۰۱۳، ۴۴/۷۵ میلیون تن و سطح زیر کشت آن حدود ۲۵/۶ میلیون هکتار با متوسط عملکرد ۱/۷۵ تن در هکتار بوده است (FAO, 2013). این گیاه حدود ۸/۲ درصد از کل تولید دانه‌های روغنی در جهان را تشکیل می‌دهد. آفتابگردان یکی از گیاهان پر نیاز به عناصر غذایی بوده و اغلب نسبت به مصرف کودهای شیمیایی پاسخ مثبت نشان می‌دهد. در کشور ایران علی‌رغم وجود پتانسیل خوب تولید این محصول، کشت آن فقط به خاک‌های نسبتاً فقیر اختصاص یافته که به همراه مدیریت ضعیف کودی سبب پایین بودن عملکرد در این محصول گردیده است (Malakouti & Sepehr, 2004).

مدیریت عناصر غذایی به‌ویژه نیتروژن به اندازه کافی و به روش مناسب با توجه به خصوصیات فیزیولوژیک رشد و نمو گیاه یکی از راهکارهای مدیریتی بهبود عملکرد اغلب گیاهان می‌باشد (Malakouti et al., 2008). کود نیتروژن به‌عنوان یکی از فاکتورهای اساسی در حصول عملکرد مناسب در گیاه آفتابگردان به شمار می‌رود. در این زمینه تحقیقات قبلی نشان می‌دهد که کاربرد بهینه

پلت شده دامی (از منبع کود گاوی) و همچنین اثر دوره‌های مختلف آبیاری بر روی خصوصیت‌های کمی و کیفی آفتابگردان (رقم گابور)، آزمایشی به صورت کرت‌های یکبار خورد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ اجرا گردید. در این تحقیق تأثیر دور آبیاری به عنوان فاکتور اصلی در سه سطح شامل ۶، ۱۲، ۱۸ روز یکبار آبیاری و نسبت اختلاط کود نیتروژنه و دامی پلت شده به عنوان فاکتور فرعی در سه سطح شامل ۱۲۰" کیلو گرم در هکتار کود اوره + ۱۲۰ کیلو گرم در هکتار کود گاوی" و ۱۸۰" کیلو گرم در هکتار کود اوره + ۱۸۰ کیلو گرم در هکتار کود گاوی" و ۳۰۰" کیلوگرم در هکتار کود اوره + عدم مصرف کود گاوی" (شاهد) در نظر گرفته شد.

کود شیمیایی نیتروژن از منبع اوره بر اساس آزمون خاک برای گیاه آفتابگردان صورت گرفت که زمین مورد نظر نیاز به ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار (۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار) داشت که در سطوح فاکتور فرعی سعی شد تا قسمتی این نیاز به وسیله کود گاوی پلت شده تامین شود. برخی از مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک در جدول ۱ آورده شده است.

کود دامی کاملاً پوسیده و خشک شده با الکی با مش ۱۰ (استاندارد آمریکایی) غربال گردیدند. کود اوره نیز توسط آسیاب برقی خرد شد و از الک یک میلی‌متری عبور داده و صاف شد. برای هر تیمار، مقدار کود دامی و اوره آسیاب شده وزن گردید سپس بر اساس رطوبت ۲۰ درصد با یکدیگر مخلوط گردیدند. در مرحله بعد نمونه‌ها درون دستگاه اکسترودر^۱ تک پیچ ریخته شد و پلت‌ها تهیه گردید.

(*et al.*, 2010). این کود با استفاده از دستگاه پلت کننده، که دستگاه مخصوصی برای فشرده کردن کود دامی و اوره است، تهیه شده است. در اثر فشاری که ایجاد می‌شود آزادسازی کود اوره از این کود ترکیبی به آهستگی صورت گرفته و به تدریج در اختیار گیاه قرار می‌گیرد. کاربرد توأم کودهای شیمیایی با مواد آلی می‌تواند به عنوان سیستم مدیریتی صحیح و منطقی علاوه بر صرفه‌جویی در مصرف کودهای شیمیایی و جلوگیری از اثرات زیان‌آور آن‌ها بر آب‌های سطحی و زیرزمینی، توازن تغذیه‌ای در گیاه را حفظ و عملکرد را بهبود بخشد.

خشکی یکی از مهمترین فاکتورهای محدود کننده تولید محصول در بسیاری از مناطق دنیا است (Passioura, 2007). ایران با قرار گرفتن در عرض جغرافیایی ۲۵ تا ۳۸ درجه جزء مناطق خشک و نیمه خشک به حساب می‌آید. عملکرد گیاهان زراعی در نتیجه کمبود نزولات جوی و عدم تأمین نیاز آبی آنها در طول فصل رشد به شدت کاهش یافته و از این رو نیاز به آبیاری افزایش می‌یابد (Erdem *et al.*, 2006). آفتابگردان به دلیل وجود سیستم ریشه‌ای گسترده و دارا بودن کرک‌های زبر و خشن در ساقه، برگ و دمبرگ تا حدودی در برابر خشکی متحمل است. با این حال، تنش کمبود آب در دوره رشد اصلی و از زمان تشکیل جوانه گل تا هنگام رنگ‌گیری کامل دانه‌ها، عملکرد دانه را به نحو قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌دهد (Goksoy *et al.*, 2004).

آبیاری در زمان‌های مناسب به منظور حصول عملکرد بهینه برای مناطق جغرافیایی مختلف ضروری است، زیرا مصرف آب در گیاهان بیشتر به عواملی از قبیل رشد گیاه، شرایط آب و هوایی و خاک بستگی دارد. تحقیقات مختلف در این زمینه نشان می‌دهد که عملکرد و بسیاری از صفات مرتبط با کمیت و کیفیت گیاه آفتابگردان تحت تأثیر سطوح مختلف آبیاری قرار می‌گیرد (Erdem *et al.*, 2005; Goksoy *et al.*, 2004; Rafiei *et al.*, 2006).

با وجود اثبات تأثیر کودهای شیمیایی بر عملکرد گیاهان مختلف متاسفانه تحقیقاتی در زمینه تأثیر کودهای پلت شده دامی در کمیت و کیفیت روغن گیاه آفتابگردان گزارش نشده است.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر آزادسازی نیتروژن از کودهای

جدول ۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک
Table 1. Physical and chemical properties of soil

عمق خاک Soil depth	بافت خاک Soil structure	اسیدیته pH	هدایت الکتریکی (dsm ⁻¹) Electrical conductivity	فسفر قابل جذب (ppm) Available phosphorus	پتاسیم قابل جذب (ppm) Available potassium	نیترژن کل (%) Total nitrogen
0 - 30	لومی رسی	7.5	1	12	400	0.43

میزان عملکرد بذر به دست آمد. برای اندازه گیری ترکیبات اسیدهای چرب موجود در روغن دانه آفتابگردان از دستگاه کروماتوگرافی گازی مدل GC-6000 مجهز به دریچه تزریق Split/Splitless و آشکارساز یونش شعله ای و ستون مویینه DB-5 به طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۰/۳۲ میلی متر و ضخامت فاز ساکن ۰/۳ میکرون برای تجزیه و تشخیص اسیدهای چرب استفاده گردید.

تجزیه و تحلیل داده های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم افزار SAS 9.1 و مقایسه میانگین ها نیز با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که بین سطوح فاکتور دور آبیاری از نظر صفات تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، درصد روغن، عملکرد روغن و ترکیبات روغن به جز اسید اولئیک و اسید آراچیدیک اختلاف معنی دار در سطح احتمال یک درصد وجود داشت (جدول ۲). همچنین بین سطوح فاکتور نسبت اختلاط کود نیترژنه و دامی پلت شده از نظر صفات تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، درصد روغن، اسید اولئیک و اسید آراچیدیک اختلاف معنی داری در سطح احتمال پنج درصد و صفات عملکرد روغن و اسید پالمیتیک در سطح احتمال یک درصد وجود داشت، اما از نظر اسید لینولئیک اختلاف معنی داری مشاهده نشد. از نظر اثر متقابل فاکتور اصلی × فاکتور فرعی در صفات وزن هزاردانه، درصد روغن، اسید آراچیدیک و اسید پالمیتیک، در سطح احتمال یک درصد و عملکرد روغن و اسید لینولئیک در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی داری وجود داشت.

بعد از انجام عملیات متداول تهیه زمین شامل شخم، دیسک، تسطیح و ایجاد جوی و پشته، کاشت بذور آفتابگردان در تاریخ ۱۵ اردیبهشت ماه انجام شد. در هر کرت پنج ردیف با فاصله ۵۰ سانتی متر در نظر گرفته شد و در هر ردیف بذور آفتابگردان در عمق سه سانتی متری و به فاصله ۲۵ سانتی متر از هم بر روی پشته ها و به صورت دستی کشت گردید. سطوح مختلف تیمارهای کودی در زمان کاشت در زیر بذر به فاصله پنج سانتی متری قرار داده شد. تیمار دور آبیاری نیز پس از ظهور دو برگ حقیقی آفتابگردان، اعمال گردید. پس از مرحله رسیدگی تعداد ۱۰ بوته از هر کرت انتخاب و صفاتی از قبیل تعداد دانه در طبق، وزن هزاردانه، عملکرد دانه، درصد روغن و اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع مورد اندازه گیری قرار گرفتند.

برای اندازه گیری درصد روغن مقدار دقیقی از نمونه بذر آفتابگردان توزین و توسط آسیاب خرد شد. نمونه خرد شده به درون لوله آزمایش در پیچ دار ریخته شده و بر روی آن حدود ۱۰ میلی لیتر دی اتیل اتر اضافه شد. نمونه و حلال توسط شیکر لوله بشدت بهم زده شده و سپس حلال از بخش جامد توسط سانتریفوژ جدا گردید. دی اتیل اتر جدا شده درون یک لوله آزمایش تمیز و خشک که بدقت توزین شده ریخته شد. عمل استخراج چربی دوباره تکرار و فاز آلی روی فاز قبلی ریخته شد. تحت جریان گاز نیترژن حلال اتر تبخیر شده و چربی استخراجی در ته لوله باقی ماند. با توزین لوله و کم کردن وزن لوله، وزن روغن بدست آمد که با توجه به معلوم بودن وزن نمونه و وزن روغن بدست آمده از آن درصد روغن کل از رابطه (۱) محاسبه شد (Cyberlipid center, 2014):

رابطه (۱) $100 \times (\text{وزن نمونه} / \text{وزن چربی}) = \text{درصد روغن}$
عملکرد روغن نیز از حاصل ضرب درصد روغن بذر در

جدول ۲- تجزیه واریانس تأثیر دور آبیاری و نسبت اختلاط کود نیتروژنه و گاوی پلت شده بر برخی خصوصیات کمی و کیفی آفتابگردان

Table 2. The analysis of variance effect of irrigation and the ratio of mixing nitrogen and pelleted cow manure on some quantitative and qualitative characteristics of sunflower

منابع تغییر Source of variation	درجه آزادی df	میانگین مربعات MS								
		تعداد دانه در طبق Number of seed in head	وزن هزار دانه 1000-Seed weight	عملکرد دانه Seed yield (kg/ha)	عملکرد روغن Oil yield (kg/ha)	درصد روغن Oil percent	اسید آراچیدیک Arachidic Acid	اسید پالمیتیک Palmitic acid	اسید لینولئیک Linoleic acid	اسید اولئیک Oleic acid
تکرار (Rep)	2	134542.9*	324.0**	58057.1	13458.2	8.9	0.005	0.00025	0.70	0.004
دور آبیاری (a) Irrigation interval (a)	2	1159058.9**	451.3**	836403.6**	22939.4**	369.3**	0.006	0.02600**	12.35**	0.135
اشتباه اصلی Error a	4	12306.1	12.5	25770.1	3111.9	4.2	0.003	0.00025	0.66	0.081
نسبت اختلاط کود نیتروژنه و دامی پلت شده Ratio of mixing nitrogen and pelleted cow manure (b)	2	15771.1*	37.4*	20278.0*	8430.6**	13.9*	0/004*	0.00500**	1.78	0.401*
اثر متقابل b × a b × a interaction	4	10830.5	75.2**	7814.1	3213.3*	21.2**	0.006**	0.02100**	3.41*	0.207
اشتباه فرعی Error b	12	4302.6	7.1	3221.3	873.6	2.2	0/001	0.00008	1.08	0.073
ضریب تغییرات % (%) CV		%13.9	%13.6	% 4.5	% 8.3	%5.2	%10.4	%15.2	%1.35	%1.56

* و **، به ترتیب، معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

* & **, respectively significant at 5% and 1% probability level

جدول ۳- مقایسه میانگین دانکن برای سطوح دور آبیاری و نسبت اختلاط کود نیتروژنه و دامی پلت شده برای عملکرد دانه و محتوی اسید اولئیک آفتابگردان

Table 3-Duncan mean comparison for irrigation intervals and ratio of nitrogen and Pelleted cow manure on seed yield and oleic content of sunflower

سطوح دور آبیاری (روز) levels irrigation interval (day)	صفات مورد ارزیابی		
	تعداد دانه در طبق Number of seed in head	عملکرد دانه Seed yield (kg/ha)	اسید اولئیک (%) Oleic acid
6	1980 ^a	1483.66 ^a	17.20 ^a
12	1687 ^b	1256.66 ^b	17.41 ^a
18	1266 ^c	880/11 ^c	17.42 ^a
نسبت اختلاط کود نیتروژنه و دامی پلت شده The ratio of mixing nitrogen and Pelleted cow manure			
۱۲۰ کود نیتروژنه + ۱۲۰ کود گاوی 120 N + 120 cow manure	1655 ^{ab}	1152.77 ^c	17.58 ^a
۱۸۰ کود نیتروژنه + ۱۸۰ کود گاوی 180 N + 180 cow manure	1599 ^b	1241.77 ^a	17.26 ^b
۳۰۰ کود نیتروژنه + عدم مصرف کود دامی (شاهد) 300kg N + without using cow manure (control)	1680 ^a	1225.88 ^{ab}	17.29 ^b

عملکرد و اجزای عملکرد دانه

طبق نتایج آزمایش، بیشترین و کمترین تعداد دانه در طبق در بین سطوح دور آبیاری به ترتیب در دور آبیاری ۶ روز با میانگین ۱۹۸۰ عدد و تیمار ۱۸ روز با میانگین ۱۲۶۶ مشاهده شد (جدول ۳). همچنین هر ۶ روز یکبار آبیاری منجر به افزایش ۳۶ درصدی تعداد دانه در طبق نسبت به هر ۱۸ روز یکبار آبیاری گردید. کم شدن تعداد دانه در طبق از کاهش مساحت طبق در اثر تنش و یا افزایش درصد پوکی دانه‌ها و یا اثر توأم هر دو حاصل می‌شود. گزارشات متعددی مبنی بر تأثیر معنی‌دار تنش خشکی روی تعداد دانه در طبق وجود دارد (Gholinezhad *et al*, 2012) که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

همچنین، بیشترین تعداد دانه در طبق در بین سطوح فاکتور فرعی مربوط به سطح "۱۸۰ کیلوگرم اوره در هکتار + ۱۸۰ کود گاوی" با میانگین ۱۶۸۰ عدد بود که به همراه سطح "۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار + بدون مصرف کود گاوی" در گروه آماری برتر قرار گرفتند (جدول ۳).

مقایسه میانگین داده‌های سطوح مختلف فاکتور فرعی نشان داد که بین مصرف ۱۸۰ کیلوگرم اوره در هکتار + ۱۸۰ کیلوگرم کود گاوی به صورت پلت شده و ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار + عدم مصرف کود

گاوی (شاهد) تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۳). این نتایج نشان می‌دهد که کود پلت شده دامی و اوره می‌تواند مصرف کود اوره را بدون اینکه کاهش معنی‌داری در تعداد دانه‌های موجود در طبق صورت گیرد، کاهش دهد.

اثر متقابل بین سطوح آبیاری و سطوح کودی برای صفت وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. مقایسه میانگین اثر متقابل نشان داد که ترکیب آبیاری هر ۶ روز یکبار × "۱۲۰ کیلوگرم اوره در هکتار + ۱۲۰ کیلوگرم کود گاوی" و آبیاری هر ۶ روز یکبار × "۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار + عدم مصرف کود گاوی" (شاهد) به ترتیب با میانگین‌های ۸۰/۱۳ و ۸۰/۶۷ گرم بالاترین وزن هزار دانه را به خود اختصاص دادند (جدول ۴). تنش خشکی از طریق پیری برگ‌ها موجب کاهش دوره پری شدن دانه، وزن هزار دانه و در نهایت کاهش عملکرد می‌گردد. نظامی و همکاران (Nezami *et al.*, 2008) مشاهده کردند که تنش خشکی از مرحله چهار برگی تا پایان رشد گیاه در آفتابگردان باعث کاهش اندازه طبق، وزن صد دانه و نسبت وزن دانه به طبق می‌شود. نتیجه تحقیق حاضر نشان داد که با از خاصیت آزادسازی تدریجی نیتروژن در کود پلت شده دامی و اوره می‌توان مصرف کود اوره را بدون کاهش معنی‌داری در عملکرد بذر

حفظ رطوبت خاک، نسبت به کاربرد کودهای شیمیایی باعث کاهش اثرات نامطلوب تنش خشکی و بهبود رشد و عملکرد گیاهان زراعی می‌گردد (Mutegi *et al.*, 2012). مصرف کودهای آلی باعث کاهش هدر روی آب خاک، افزایش قابلیت نگهداری آب در خاک، افزایش فعالیت‌های بیوشیمیایی و نیز افزایش مقاومت گیاهان آفتابگردان به خشکی شد. نتایج این تحقیق نشان داد که کاربرد کود دامی پلت شده در تلفیق با کود شیمیایی عملکرد آفتابگردان را در شرایط تنش رطوبتی نسبت به کاربرد هر یک به تنهایی افزایش داد. با وجودی که جایگزینی کامل کودهای شیمیایی با کود آلی موجب کاهش عملکرد دانه آفتابگردان شد، اما کاربرد تلفیقی کودهای آلی و شیمیایی ضمن تولید بیشترین عملکرد، مصرف کودهای شیمیایی را کاهش داد.

بالاترین عملکرد دانه از دور آبیاری ۶ روز با میانگین ۱۴۸۳/۶۶ کیلوگرم در هکتار و دور آبیاری ۱۸ روز با میانگین ۸۸۰/۱۱ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد. به طوری که دور آبیاری ۶ روز منجر به افزایش ۴۱ درصدی عملکرد دانه نسبت به دور آبیاری ۱۸ روز گردید (جدول ۳). در این زمینه گوکسوی و همکاران (Goksoy *et al.*, 2004) در بررسی واکنش عملکرد ژنوتیپ‌های آفتابگردان به سطوح مختلف آبیاری گزارش کردند که عملکرد دانه با کاهش تعداد دفعات آبیاری به طور معنی داری کاهش می‌یابد، به طوری که عدم آبیاری در گیاه آفتابگردان به ترتیب سبب کاهش ۴۶ درصدی عملکرد دانه در هکتار نسبت به شرایط آبیاری کامل شد. اردم و همکاران (Erdem *et al.*, 2006) ضمن بیان تأثیر معنی‌دار تنش خشکی بر عملکرد دانه آفتابگردان بیان نمودند که در شرایط تنش خشکی ارتفاع ساقه، قطر طبق، کاهش معنی‌دار داشته و به دنبال آن باعث کاهش ۵۸ درصدی عملکرد دانه در هکتار شد.

بیشترین میزان عملکرد دانه، از نسبت اختلاط کود نیتروژنه و دامی پلت شده، ترکیب ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره + ۱۸۰ کیلوگرم کود گاوی با میانگین ۱۲۴۱/۷۷ کیلوگرم در هکتار به

کاهش داد. فلوروز و همکاران (Flowers *et al.*, 2004) گزارش دادند که کاربرد کود نیتروژن در زمانی که انتظار می‌رود که گیاه زراعی به آن واکنش دهد، علاوه بر تأثیر مثبت بر تولید عملکرد دانه منجر به کاهش خطر استفاده بیش از حد از نیتروژن می‌شود.

بالاترین عملکرد دانه از دور آبیاری ۶ روز با میانگین ۱۴۸۳/۶۶ کیلوگرم در هکتار و دور آبیاری ۱۸ روز با میانگین ۸۸۰/۱۱ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد. به طوری که دور آبیاری ۶ روز منجر به افزایش ۴۱ درصدی عملکرد دانه نسبت به دور آبیاری ۱۸ روز گردید (جدول ۳). در این زمینه گوکسوی و همکاران (Goksoy *et al.*, 2004) در بررسی واکنش عملکرد ژنوتیپ‌های آفتابگردان به سطوح مختلف آبیاری گزارش کردند که عملکرد دانه با کاهش تعداد دفعات آبیاری به طور معنی داری کاهش می‌یابد، به طوری که عدم آبیاری در گیاه آفتابگردان به ترتیب سبب کاهش ۴۶ درصدی عملکرد دانه در هکتار نسبت به شرایط آبیاری کامل شد. اردم و همکاران (Erdem *et al.*, 2006) ضمن بیان تأثیر معنی‌دار تنش خشکی بر عملکرد دانه آفتابگردان بیان نمودند که در شرایط تنش خشکی ارتفاع ساقه، قطر طبق، کاهش معنی‌دار داشته و به دنبال آن باعث کاهش ۵۸ درصدی عملکرد دانه در هکتار شد.

بیشترین میزان عملکرد دانه، از نسبت اختلاط کود نیتروژنه و دامی پلت شده، ترکیب ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره + ۱۸۰ کیلوگرم کود گاوی با میانگین ۱۲۴۱/۷۷ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که با ترکیب ۳۰۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار + عدم مصرف کود گاوی اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۳).

مقایسه میانگین داده‌های سطوح مختلف فاکتور فرعی نشان داد که بین مصرف ۱۸۰ کیلوگرم اوره در هکتار + ۱۸۰ کیلوگرم کود گاوی به صورت پلت شده و ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار + عدم مصرف کود گاوی (شاهد) تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۳). کاربرد کودهای آلی در ترکیب با کودهای شیمیایی از طریق افزایش ظرفیت نگهداری آب و

دانه در هکتار نسبت به شرایط آبیاری کامل شد. اردم و همکاران (Erdem *et al.*, 2006) ضمن بیان تأثیر معنی‌دار تنش خشکی بر عملکرد دانه آفتابگردان بیان نمودند که در شرایط تنش خشکی ارتفاع ساقه، قطر طبق، کاهش معنی‌دار داشته و به دنبال آن باعث کاهش ۵۸ درصدی عملکرد دانه در هکتار شد.

بیشترین میزان عملکرد دانه، از نسبت اختلاط کود نیتروژنه و دامی پلت شده، ترکیب ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره + ۱۸۰ کیلوگرم کود گاوی با میانگین ۱۲۴۱/۷۷ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که با ترکیب ۳۰۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار + عدم مصرف کود گاوی اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۳).

مقایسه میانگین داده‌های سطوح مختلف فاکتور فرعی نشان داد که بین مصرف ۱۸۰ کیلوگرم اوره در هکتار + ۱۸۰ کیلوگرم کود گاوی به صورت پلت شده و ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار + عدم مصرف کود گاوی (شاهد) تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۳). کاربرد کودهای آلی در ترکیب با کودهای شیمیایی از طریق افزایش ظرفیت نگهداری آب و حفظ رطوبت خاک، نسبت به کاربرد کودهای شیمیایی باعث کاهش اثرات نامطلوب تنش خشکی و بهبود رشد و عملکرد گیاهان زراعی می‌گردد (Mutegi *et al.*, 2012). مصرف کودهای آلی باعث کاهش هدر روی آب خاک، افزایش قابلیت نگهداری آب در خاک، افزایش فعالیت‌های بیوشیمیایی و نیز افزایش مقاومت گیاهان آفتابگردان به خشکی شد. نتایج این تحقیق نشان داد که کاربرد کود دامی پلت شده در تلفیق با کود شیمیایی عملکرد آفتابگردان را در شرایط تنش رطوبتی نسبت به کاربرد هر یک به تنهایی افزایش داد. با وجودی که جایگزینی کامل کودهای شیمیایی با کود آلی موجب کاهش عملکرد دانه آفتابگردان شد، اما کاربرد تلفیقی کودهای آلی و شیمیایی ضمن تولید بیشترین عملکرد، مصرف کودهای شیمیایی را کاهش داد.

بالاترین عملکرد دانه از دور آبیاری ۶ روز با میانگین ۱۴۸۳/۶۶ کیلوگرم در هکتار و دور آبیاری ۱۸ روز با

دست آمد که با ترکیب ۳۰۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار + عدم مصرف کود گاوی اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۳).

مقایسه میانگین داده‌های سطوح مختلف فاکتور فرعی نشان داد که بین مصرف ۱۸۰ کیلوگرم اوره در هکتار + ۱۸۰ کیلوگرم کود گاوی به صورت پلت شده و ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار + عدم مصرف کود گاوی (شاهد) تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۳). کاربرد کودهای آلی در ترکیب با کودهای شیمیایی از طریق افزایش ظرفیت نگهداری آب و حفظ رطوبت خاک، نسبت به کاربرد کودهای شیمیایی باعث کاهش اثرات نامطلوب تنش خشکی و بهبود رشد و عملکرد گیاهان زراعی می‌گردد (Mutegi *et al.*, 2012). مصرف کودهای آلی باعث کاهش هدر روی آب خاک، افزایش قابلیت نگهداری آب در خاک، افزایش فعالیت‌های بیوشیمیایی و نیز افزایش مقاومت گیاهان آفتابگردان به خشکی شد. نتایج این تحقیق نشان داد که کاربرد کود دامی پلت شده در تلفیق با کود شیمیایی عملکرد آفتابگردان را در شرایط تنش رطوبتی نسبت به کاربرد هر یک به تنهایی افزایش داد. با وجودی که جایگزینی کامل کودهای شیمیایی با کود آلی موجب کاهش عملکرد دانه آفتابگردان شد، اما کاربرد تلفیقی کودهای آلی و شیمیایی ضمن تولید بیشترین عملکرد، مصرف کودهای شیمیایی را کاهش داد.

بالاترین عملکرد دانه از دور آبیاری ۶ روز با میانگین ۱۴۸۳/۶۶ کیلوگرم در هکتار و دور آبیاری ۱۸ روز با میانگین ۸۸۰/۱۱ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد. به طوری که دور آبیاری ۶ روز منجر به افزایش ۴۱ درصدی عملکرد دانه نسبت به دور آبیاری ۱۸ روز گردید (جدول ۳). در این زمینه گوکسوی و همکاران (Goksoy *et al.*, 2004) در بررسی واکنش عملکرد ژنوتیپ‌های آفتابگردان به سطوح مختلف آبیاری گزارش کردند که عملکرد دانه با کاهش تعداد دفعات آبیاری به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد، به طوری که عدم آبیاری در گیاه آفتابگردان به ترتیب سبب کاهش ۴۶ درصدی عملکرد

نتایج این تحقیق نشان داد که کاربرد کود دامی پلت شده در تلفیق با کود شیمیایی عملکرد آفتابگردان را در شرایط تنش رطوبتی نسبت به کاربرد هر یک به تنهایی افزایش داد. با وجودی که جایگزینی کامل کودهای شیمیایی با کود آلی موجب کاهش عملکرد دانه آفتابگردان شد، اما کاربرد تلفیقی کودهای آلی و شیمیایی ضمن تولید بیشترین عملکرد، مصرف کودهای شیمیایی را کاهش داد.

بالاترین عملکرد دانه از دور آبیاری ۶ روز با میانگین ۱۴۸۳/۶۶ کیلوگرم در هکتار و دور آبیاری ۱۸ روز با میانگین ۸۸۰/۱۱ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد. به طوری که دور آبیاری ۶ روز منجر به افزایش ۴۱ درصدی عملکرد دانه نسبت به دور آبیاری ۱۸ روز گردید (جدول ۳). در این زمینه گوکسوی و همکاران (Goksoy et al., 2004) در بررسی واکنش عملکرد ژنوتیپ‌های آفتابگردان به سطوح مختلف آبیاری گزارش کردند که عملکرد دانه با کاهش تعداد دفعات آبیاری به طور معنی داری کاهش می یابد، به طوری که عدم آبیاری در گیاه آفتابگردان به ترتیب سبب کاهش ۴۶ درصدی عملکرد دانه در هکتار نسبت به شرایط آبیاری کامل شد. اردم و همکاران (Erdem et al., 2006) ضمن بیان تأثیر معنی دار تنش خشکی بر عملکرد دانه آفتابگردان بیان نمودند که در شرایط تنش خشکی ارتفاع ساقه، قطر طبق، کاهش معنی دار داشته و به دنبال آن باعث کاهش ۵۸ درصدی عملکرد دانه در هکتار شد.

بیشترین میزان عملکرد دانه، از نسبت اختلاط کود نیتروژنه و دامی پلت شده، ترکیب ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره + ۱۸۰ کیلوگرم کود گاوی با میانگین ۱۲۴۱/۷۷ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که با ترکیب ۳۰۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار + عدم مصرف کود گاوی اختلاف معنی داری را نشان نداد (جدول ۳).

مقایسه میانگین داده‌های سطوح مختلف فاکتور فرعی نشان داد که بین مصرف ۱۸۰ کیلوگرم اوره در هکتار + ۱۸۰ کیلوگرم کود گاوی به صورت پلت شده و ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار + عدم مصرف کود

میانگین ۸۸۰/۱۱ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد. به طوری که دور آبیاری ۶ روز منجر به افزایش ۴۱ درصدی عملکرد دانه نسبت به دور آبیاری ۱۸ روز گردید (جدول ۳). در این زمینه گوکسوی و همکاران (Goksoy et al., 2004) در بررسی واکنش عملکرد ژنوتیپ‌های آفتابگردان به سطوح مختلف آبیاری گزارش کردند که عملکرد دانه با کاهش تعداد دفعات آبیاری به طور معنی داری کاهش می یابد، به طوری که عدم آبیاری در گیاه آفتابگردان به ترتیب سبب کاهش ۴۶ درصدی عملکرد دانه در هکتار نسبت به شرایط آبیاری کامل شد. اردم و همکاران (Erdem et al., 2006) ضمن بیان تأثیر معنی دار تنش خشکی بر عملکرد دانه آفتابگردان بیان نمودند که در شرایط تنش خشکی ارتفاع ساقه، قطر طبق، کاهش معنی دار داشته و به دنبال آن باعث کاهش ۵۸ درصدی عملکرد دانه در هکتار شد.

بیشترین میزان عملکرد دانه، از نسبت اختلاط کود نیتروژنه و دامی پلت شده، ترکیب ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره + ۱۸۰ کیلوگرم کود گاوی با میانگین ۱۲۴۱/۷۷ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که با ترکیب ۳۰۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار + عدم مصرف کود گاوی اختلاف معنی داری را نشان نداد (جدول ۳).

مقایسه میانگین داده‌های سطوح مختلف فاکتور فرعی نشان داد که بین مصرف ۱۸۰ کیلوگرم اوره در هکتار + ۱۸۰ کیلوگرم کود گاوی به صورت پلت شده و ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار + عدم مصرف کود گاوی (شاهد) تفاوت معنی داری وجود ندارد (جدول ۳). کاربرد کودهای آلی در ترکیب با کودهای شیمیایی از طریق افزایش ظرفیت نگهداری آب و حفظ رطوبت خاک، نسبت به کاربرد کودهای شیمیایی باعث کاهش اثرات نامطلوب تنش خشکی و بهبود رشد و عملکرد گیاهان زراعی می‌گردد (Mutegei et al., 2012). مصرف کودهای آلی باعث کاهش هدر روی آب خاک، افزایش قابلیت نگهداری آب در خاک، افزایش فعالیت‌های بیوشیمیایی و نیز افزایش مقاومت گیاهان آفتابگردان به خشکی شد.

کود نیتروژنه و دامی پلت شده، ترکیب ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره + ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار کود گاوی با میانگین ۱۲۴۱/۷۷ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که با ترکیب ۳۰۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار + عدم مصرف کود گاوی اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۳).

مقایسه میانگین داده‌های سطوح مختلف فاکتور فرعی نشان داد که بین مصرف ۱۸۰ کیلوگرم اوره در هکتار + ۱۸۰ کیلوگرم کود گاوی به صورت پلت شده و ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار + عدم مصرف کود گاوی (شاهد) تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۳). کاربرد کودهای آلی در ترکیب با کودهای شیمیایی از طریق افزایش ظرفیت نگهداری آب و حفظ رطوبت خاک، نسبت به کاربرد کودهای شیمیایی باعث کاهش اثرات نامطلوب تنش خشکی و بهبود رشد و عملکرد گیاهان زراعی می‌گردد (Mutegi et al., 2012). مصرف کودهای آلی باعث کاهش هدر روی آب خاک، افزایش قابلیت نگهداری آب در خاک، افزایش فعالیت‌های بیوشیمیایی و نیز افزایش مقاومت گیاهان آفتابگردان به خشکی شد. نتایج این تحقیق نشان داد که کاربرد کود دامی پلت شده در تلفیق با کود شیمیایی عملکرد آفتابگردان را در شرایط تنش رطوبتی نسبت به کاربرد هر یک به تنهایی افزایش داد. با وجودی که جایگزینی کامل کودهای شیمیایی با کود آلی موجب کاهش عملکرد دانه آفتابگردان شد، اما کاربرد تلفیقی کودهای آلی و شیمیایی ضمن تولید بیشترین عملکرد، مصرف کودهای شیمیایی را کاهش داد.

درصد روغن و عملکرد روغن

صفات درصد روغن و عملکرد روغن مهم‌ترین صفات گیاه آفتابگردان می‌باشد و نقش مهمی در تولید و اهمیت گیاه آفتابگردان دارند.

مقایسه میانگین برای درصد روغن (جدول ۴) نشان داد که ترکیب‌های "آبیاری هر ۶ روز یکبار × ۱۸۰ کیلوگرم اوره در هکتار + ۱۸۰ کیلوگرم کود گاوی در هکتار" و "آبیاری هر ۶ روز یکبار × ۳۰۰

گاوی (شاهد) تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۳). کاربرد کودهای آلی در ترکیب با کودهای شیمیایی از طریق افزایش ظرفیت نگهداری آب و حفظ رطوبت خاک، نسبت به کاربرد کودهای شیمیایی باعث کاهش اثرات نامطلوب تنش خشکی و بهبود رشد و عملکرد گیاهان زراعی می‌گردد (Mutegi et al., 2012). مصرف کودهای آلی باعث کاهش هدر روی آب خاک، افزایش قابلیت نگهداری آب در خاک، افزایش فعالیت‌های بیوشیمیایی و نیز افزایش مقاومت گیاهان آفتابگردان به خشکی شد. نتایج این تحقیق نشان داد که کاربرد کود دامی پلت شده در تلفیق با کود شیمیایی عملکرد آفتابگردان را در شرایط تنش رطوبتی نسبت به کاربرد هر یک به تنهایی افزایش داد. با وجودی که جایگزینی کامل کودهای شیمیایی با کود آلی موجب کاهش عملکرد دانه آفتابگردان شد، اما کاربرد تلفیقی کودهای آلی و شیمیایی ضمن تولید بیشترین عملکرد، مصرف کودهای شیمیایی را کاهش داد.

بالاترین عملکرد دانه از دور آبیاری ۶ روز با میانگین ۱۴۸۳/۶۶ کیلوگرم در هکتار و دور آبیاری ۱۸ روز با میانگین ۸۸۰/۱۱ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد. به طوری که دور آبیاری ۶ روز منجر به افزایش ۴۱ درصدی عملکرد دانه نسبت به دور آبیاری ۱۸ روز گردید (جدول ۳). در این زمینه گوکسوی و همکاران (Goksoy et al., 2004) در بررسی واکنش عملکرد ژنوتیپ‌های آفتابگردان به سطوح مختلف آبیاری گزارش کردند که عملکرد دانه با کاهش تعداد دفعات آبیاری به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد، به طوری که عدم آبیاری در گیاه آفتابگردان به ترتیب سبب کاهش ۴۶ درصدی عملکرد دانه در هکتار نسبت به شرایط آبیاری کامل شد. اردم و همکاران (Erdem et al., 2006) ضمن بیان تأثیر معنی‌دار تنش خشکی بر عملکرد دانه آفتابگردان بیان نمودند که در شرایط تنش خشکی ارتفاع ساقه، قطر طبق، کاهش معنی‌دار داشته و به دنبال آن باعث کاهش ۵۸ درصدی عملکرد دانه در هکتار شد.

بیشترین میزان عملکرد دانه، از نسبت اختلاط

آبیاری و همکاران (Alyari *et al.*, 2000) گزارش دادند که تنش آبی در مراحل رشد رویشی، گلدهی و پر شدن دانه موجب کاهش درصد روغن در گیاه آفتابگردان شد، لذا به نظر می‌رسد در شرایط مساعد محیطی آفتابگردان توانایی بالایی در تولید روغن دارد. علت را می‌توان چنین بیان کرد که در ابتدا کربوهیدرات‌ها تجمع می‌یابند و سپس این ماده به روغن و پروتئین و یا هر ماده دیگر تبدیل می‌شود، پس هر چه طول این مدت در دانه بیشتر باشد درصد روغن نیز بالاتر خواهد بود (Razi & Asad, 1998).

صفات کیفی

اسید لینولئیک: مقایسه میانگین اثر متقابل برای صفت اسید لینولئیک نشان داد (جدول ۴) که ترکیب "آبیاری هر ۱۸ روز یکبار × ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار + عدم مصرف کود گاوی (شاهد)" با میانگین ۷۹/۲۱ درصد بالاترین میزان اسید لینولئیک را به خود اختصاص داد و به همراه "آبیاری هر ۱۲ روز یکبار × ۱۲۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار + ۱۲۰ کیلوگرم کود گاوی در هکتار" در یک گروه آماری قرار گرفتند و ترکیب "آبیاری هر ۶ روز یکبار × ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار + عدم مصرف کود گاوی (شاهد)" با میانگین ۷۴/۷۷ درصد کمترین میزان اسید لینولئیک را به خود اختصاص داد.

نتایج این تحقیق نشان داد که اسید لینولئیک درصد بالایی از اسیدهای چرب غیر اشباع موجود در دانه‌های آفتابگردان را تشکیل می‌دهد و این نشان دهنده ارزش بالا و کیفیت مطلوب روغن دانه آفتابگردان می‌باشد. موحدی دهنوی و همکاران (Movahedi Dehnavi, *et al.*, 2011) گزارش کردند که افزایش تنش خشکی موجب بالا رفتن درصد اسید لینولئیک در کتان روغنی می‌شود. نیلسن (Nielsen *et al.*, 2002) نیز بیان کرد تنش خشکی موجب بالا رفتن اسید لینولئیک در گیاه سویا می‌شود. نتایج این تحقیق نیز نشان داد که با افزایش فواصل آبیاری بیشترین میزان اسید لینولئیک به دست آمد. اثر تنش خشکی بر روی محتوای اسید لینولئیک و

کیلوگرم اوره در هکتار + عدم مصرف کود گاوی (شاهد)" به ترتیب با میانگین‌های ۳۵/۳۸ و ۳۵/۰۴ درصد بالاترین درصد روغن را به خود اختصاص دادند. ترکیب "آبیاری هر ۱۸ روز یکبار × ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار + عدم مصرف کود گاوی (شاهد)" با میانگین ۱۹/۷۱ درصد پایین‌ترین درصد روغن را به خود اختصاص داد. اکبری و همکاران (Akbari *et al.*, 2011) نیز با مقایسه اثر نسبت‌های مختلف کود دامی با کود شیمیایی بر روغن دانه آفتابگردان بیان کردند که اعمال ۵۰ درصد کود شیمیایی و ۵۰ درصد کود دامی باعث حصول کمترین و استفاده از ۱۰۰ درصد کود دامی بیشترین درصد روغن دانه در بین تمام تیمارها داشت.

مقایسه میانگین ترکیبات تیماری برای صفت عملکرد روغن نیز نشان داد که (جدول ۴) ترکیب‌های "آبیاری هر ۶ روز یکبار × ۱۸۰ کیلوگرم اوره در هکتار + ۱۸۰ کیلوگرم کود گاوی در هکتار" و "آبیاری هر ۶ روز یکبار × ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار + عدم مصرف کود گاوی (شاهد)" به ترتیب با میانگین‌های ۵۲۷/۷۸ و ۵۳۸/۹۶ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد روغن را به خود اختصاص دادند و در گروه آماری برتر قرار گرفتند. ترکیب "آبیاری هر ۱۸ روز یکبار × ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار + عدم مصرف کود گاوی (شاهد)" با میانگین ۱۷۴/۵۱ کیلوگرم در هکتار پایین‌ترین عملکرد روغن را به خود اختصاص داد. نتایج تحقیق ما نشان داد که با افزایش دوره‌های آبیاری و شرایط آبیاری محدود در هر سه سطح فاکتور کودی عملکرد روغن کاهش یافت. نتایج تحقیق گوگسوی و همکاران (Goksoy *et al.*, 2004) نشان داد که با افزایش دور آبیاری عملکرد روغن کاهش می‌یابد که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

عملکرد و درصد روغن به شدت تحت تاثیر تنش کم‌آبی قرار می‌گیرند. حسینی (Chkerol Hosseini, 2006) نشان داد که در گیاه آفتابگردان صفت عملکرد دانه بیشترین اثر مستقیم مثبت را بر عملکرد روغن داشت. بطوریکه تنش شدید خشکی نسبت به آبیاری مطلوب، سرعت پر شدن دانه را ۱۳ درصد افزایش داد.

اسید اولئیک: نتایج نشان داد که تنها بین سطوح نسبت اختلاط کود اوره و دامی پلت شده در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌دار وجود داشت (جدول ۲). بیشترین میزان اسید اولئیک در بین سطوح نسبت اختلاط کود اوره و دامی پلت شده مربوط به سطح "۱۲۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار + ۱۲۰ کیلوگرم کود گاوی در هکتار" با میانگین ۱۷/۵۸ درصد و کمترین میزان اسید اولئیک مربوط به سطح "۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار + عدم مصرف کود گاوی (شاهد)" با میانگین ۱۷/۲۹ درصد بود (جدول ۳).

اسید اولئیک را می‌توان به خاطر فعالیت آنزیم $\Delta 12$ desaturase نسبت داد (Baldini *et al.*, 2000). بالدینی و همکاران (Baldini *et al.*, 2000) دریافتند آنزیم $\Delta 12$ desaturase که مسئول تبدیل اسید اولئیک به به اسید لینولئیک است، تحت تاثیر تنش خشکی قرار می‌گیرد. علاوه بر این، سوبرینو و همکاران (Sobrinho *et al.*, 2003) نشان دادند که رابطه منفی شدیدی بین اسید اولئیک و اسید لینولئیک وجود دارد و مسئول این رابطه آنزیم $\Delta 12$ desaturase می‌باشد.

جدول ۴- مقایسه میانگین ترکیبات تیماری سطوح دور آبیاری و نسبت اختلاط کود نیتروژنه و دامی پلت شده در برخی صفات کمی و کیفی آفتابگردان بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن

Table 4. Compare Means treatment component of irrigation and the ratio of mixing nitrogen and Pelleted cow manure on some quantitative and qualitative characteristics of sunflower

		صفات مورد ارزیابی					
سطوح دور آبیاری (روز)	نسبت اختلاط کود نیتروژنه و دامی پلت شده The ratio of mixing nitrogen and Pelleted cow manure	وزن هزار دانه 1000-Seed weight (g)	عملکرد روغن Oil yield (kg/ha)	درصد روغن Oil percent	اسید لینولئیک (%) Linoleic acid	اسید پالمیتیک (%) Palmitic acid	اسید آراچیدیک (%) Arachidic Acid
6	۱۲۰ کود نیتروژنه + ۱۲۰ کود گاوی 120 N + 120 cow manure	80.13 ^a	456.9 ^{ab}	32.09 ^{ab}	76.36 ^{bcd}	0.13 ^b	0.21 ^d
	۱۸۰ کود نیتروژنه + ۱۸۰ کود گاوی 180 N + 180 cow manure	76.8 ^b	527.9 ^a	35.38 ^a	75.46 ^{cd}	0.04 ^c	0.25 ^{cd}
	۳۰۰ کود نیتروژنه + عدم مصرف کود دامی 300kg N + without using cow manure (control)	80.67 ^a	538.9 ^a	35.4 ^a	74.77 ^d	0.055 ^c	0.27 ^{cd}
12	۱۲۰ کود نیتروژنه + ۱۲۰ کود گاوی 120 N + 120 cow	76.87 ^b	319.8 ^b	27.42 ^b	78.17 ^{ab}	0.012 ^d	0.34 ^{ab}
	۱۸۰ کود نیتروژنه + ۱۸۰ کود گاوی 180 N + 180 cow	67.60 ^c	378.2 ^{ab}	27.29 ^{bc}	76.97 ^{bc}	0.24 ^a	0.28 ^{bc}
	۳۰۰ کود نیتروژنه + عدم مصرف کود دامی 300kg N without using cow manure (control)	76.27 ^b	424.3 ^a	33.72 ^{ab}	77.22 ^{bc}	0.117 ^b	0.25 ^{cd}
18	۱۲۰ کود نیتروژنه + ۱۲۰ کود گاوی 120 N + 120 cow manure	68.53 ^c	190.3 ^c	21.7 ^c	77.18 ^{bc}	0.018 ^d	0.34 ^a
	۱۸۰ کود نیتروژنه + ۱۸۰ کود گاوی 180 N + 180 cow manure	68.93 ^c	204.9 ^c	23.7 ^{cd}	76.7 ^{bcd}	0.014 ^d	0.26 ^{cd}
	۳۰۰ کود نیتروژنه + عدم مصرف کود دامی 300kg N+ without using cow manure (control)	59.73 ^d	174.5 ^c	19.71 ^d	79.21 ^a	0.013 ^d	0.26 ^{cd}

روز یکبار $\times 120$ کیلوگرم اوره در هکتار + 120 کیلوگرم کود گاوی در هکتار" با میانگین 0.21 درصد کمترین اسید آراچیدیک را به خود اختصاص داد (جدول ۴).

در دهه‌های اخیر کودهای با آزادسازی تدریجی یا کند رها با این هدف تولید شده‌اند که به نحوی قابلیت انحلال سریع کودهای نیتروژنه را کنترل و کند نمایند. این نوع کودها از طریق ساخت ترکیبات شیمیایی خاص با ویژگی حلالیت کم و یا از طریق از طریق پوشش دادن دانه‌های اوره ساخته می‌شوند. کودهای با آزاد سازی تدریجی کارایی استفاده از کود نیتروژن را بوسیله کاهش شستشو و از دست روی به صورت بخار افزایش می‌دهند. تفاوت بین منابع مختلف کودهای با آزاد سازی تدریجی در کارایی نیتروژن به میزان آزاد سازی نیتروژن و شکل نیتروژن موجود در این کودها بستگی دارد (Many *et al.*, 2006). مصرف کود شیمیایی اوره نه تنها احتمال آبشویی و هدر رفت نیتروژن را افزایش می‌دهد، بلکه مصرف چندباره آن به صورت سرک احتمال افزایش برگ‌سوزی مزارع و بالا رفتن هزینه‌های کارگری می‌گردد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که کودهای کند رها مثل کودهای پلت شده دامی که یکبار هنگام کاشت مورد استفاده قرار می‌گیرند، علاوه بر کاهش میزان مصرف کود و به تبع آن هزینه‌های تولید، بازده جذب نیتروژن نیز افزایش می‌یابد. گابریس و نوکوویچ (Gabbri & Nokovic, 1992) اعلام نمودند که استفاده از کودها با آزادسازی تدریجی انتقال کاتیونی، بخصوص کاتیون‌های سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم را در خاک و جذب آن توسط گیاه را تسهیل کرده و باعث بهبود کارایی استفاده از این منابع در خاک می‌شود. زومویا و همکاران (Zvomuya *et al.*, 2002) میزان آبشویی نیترات را در اثر کاربرد کودهای اوره و اوره با پوشش گوگرد را مقایسه کردند و دریافتند که کود نیتروژنه کندرها می‌تواند از طریق از طریق کاهش آبشویی، کارایی مصرف این عنصر را بهبود و عملکرد را افزایش دهد. در همین رابطه ال‌گیندی و همکاران (El-Gindy *et al.*, 2000) نیز

عباس‌زاده و همکاران (Abbaszadeh *et al.*, 2006) گزارش کردند که میزان درصد اسید اولئیک در واکنش به مقادیر مختلف کود نیتروژن از قانون بازده نزولی تبعیت می‌کند و میزان اسید چرب اولئیک به میزان کم نیتروژن واکنش مثبت نشان می‌دهد. امیدبگی و همکاران (Omid Beigi *et al.*, 2001) نیز با انجام آزمایشی بر روی کتان روغنی نتیجه گرفتند که اسید چرب اولئیک به میزان پایین نیتروژن واکنش مثبت نشان می‌دهد. اختلاف معنی‌داری بین دوره‌های مختلف آبیاری مشاهده نشد. برخی از تحقیقات نشان می‌دهد که تنش خشکی باعث کاهش میزان اسید اولئیک می‌شود که می‌تواند مرتبط با تغییر فعالیت آنزیم‌های دخیل در سنتز این ترکیب غیراشباع در اثر تنش رطوبتی باشد (Ali *et al.*, 2009).

اسید پالمیتیک: نتایج نشان داد که اثر متقابل سطوح دور آبیاری \times سطوح نسبت اختلاط کود اوره و دامی پلت شده برای صفت اسید پالمیتیک در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار می‌باشد (جدول ۲). مقایسه میانگین ترکیبات تیماری مختلف نشان داد که (جدول ۴) ترکیب‌های "آبیاری هر ۱۲ روز یکبار $\times 180$ کیلوگرم اوره در هکتار + 180 کیلوگرم کود گاوی در هکتار" با میانگین 0.24 درصد بالاترین اسید پالمیتیک را دارد و در گروه آماری برتر قرار گرفت و ترکیب "آبیاری هر ۱۸ روز یکبار $\times 300$ کیلوگرم اوره در هکتار + عدم مصرف کود گاوی (شاهد)" با میانگین 0.13 درصد کمترین اسید پالمیتیک را به خود اختصاص داد.

اسید آراچیدیک: اثر متقابل سطوح دور آبیاری \times سطوح نسبت اختلاط کود اوره و دامی پلت شده برای صفت اسید آراچیدیک نیز در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). ترکیب "آبیاری هر ۱۸ روز یکبار $\times 120$ کیلوگرم اوره در هکتار + 120 کیلوگرم کود گاوی در هکتار" با میانگین 0.34 درصد بالاترین اسید آراچیدیک را به خود اختصاص داد و به همراه ترکیب "آبیاری هر ۱۲ روز یکبار $\times 120$ کیلوگرم اوره در هکتار + 120 کیلوگرم کود گاوی در هکتار" در گروه آماری برتر قرار گرفتند و ترکیب "آبیاری هر ۶

لینولئیک درصد بالایی از اسیدهای چرب موجود در دانه‌های آفتابگردان را تشکیل می‌دهد که باعث افزایش کیفیت روغن آفتابگردان می‌شود. افزایش تنش خشکی موجب بالا رفتن درصد این اسید چرب در گیاه آفتابگردان شد. بطوریکه بیشترین میزان اسید لینولئیک در دور آبیاری ۱۲ و ۱۸ روز مشاهده شد. نسبت‌های کود تاثیر متفاوتی در دوره‌های مختلف آبیاری بر روی اسید لینولئیک نشان دادند. به‌طور کلی از نتایج این تحقیق چنین استنباط می‌شود که کود پلت شده با خاصیت آزادسازی تدریجی عناصر غذایی توانسته است نیتروژن مورد نظر گیاه را تا آخرین مراحل رشد به صورت تدریجی در اختیار گیاه قرار دهد، در نتیجه با استفاده از کود پلت می‌توان مصرف کود نیتروژن را به میزان قابل توجهی کاهش داد و علاوه بر عملکرد قابل قبول و بهبود ارزش غذایی، کارایی مصرف کود را افزایش داده و اثرات زیان‌بار مصرف کودهای شیمیایی را در تغذیه انسان و سلامت محیط زیست کاهش داد.

عکس‌العمل سیب‌زمینی به کودهای نیتروژنه کندرها را در سیستم‌های مختلف آبیاری مطالعه نموده و نشان دادند که اثرات باقیمانده نیتروژن مضر ناشی از کاربرد این کودها به مراتب بیش از اثرات باقیمانده کاربرد نیتروژن محلول در آب (اوره) بود. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که کودهای پلت شده دامی به همراه دوره‌های آبیاری تاثیر متفاوتی بر روی اسیدهای چرب دارند.

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق بیانگر آن است که با افزایش فاصله آبیاری و اعمال تنش خشکی شدید اجزای عملکرد، عملکرد دانه و میزان روغن گیاه آفتابگردان به میزان قابل توجهی کاهش یافت. در بین سطوح کودی، هرچند کاربرد کود اوره باعث افزایش عملکرد دانه گردید، اما تفاوت معنی‌داری در عملکرد دانه بین تیمار ۱۸۰ کیلوگرم کود اوره + ۱۸۰ کیلوگرم کود گاو به صورت پلت شده و تیمار ۳۰۰ کیلوگرم کود اوره + عدم مصرف کود گاو وجود نداشت. اسید

References

- Abbaszadeh, B., Sharifi Ashourabadi, A. and Ardakani, H. 2006. The effect of nitrogen fertilizer on yield quality and quantity of herb balm (*Melissa officinalis* L.). **Inst. For. Rangelands**. 143–154. (In Farsi with English Summary).
- Akbari, P., Ghalavand, A., Modarres Sanavy, A.M. and Agha Alikhani, M. 2011. The effect of biofertilizers, nitrogen fertilizer and farmyard manure on grain yield and seed quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.). **J. Agric. Tech.** 7(1): 173–184.
- Alemi, H., Hianmehr, M.H. and Borghae, A.M. 2010. Effect of pellet processing of fertilizer on slow-release nitrogen in soil. **Asian J. plant Sci.** 9(2): 74–80.
- Ali, Q., Ashraf, A. and Anwar, F. 2009. Physico-chemical attributes of seed oil from drought stressed sunflower (*Helianthus annuus* L.) plants. **Grasas Y Aceites** 60(5): 475–481.
- Alyari, H., Shekari, F., Shekari, F. 2000. **Oilseeds**. Amidi Press, Tabriz. 162 Pp. (In Farsi with English Summary).
- Bagheri, A.A. 2013. The effect of foliar nitrogen and on the qualitative and quantitative characteristics of the Sunflower. MSc. thesis. Faculty of Agriculture, University of Zabol. 110 Pp. (In Farsi with English Summary).
- Baldini, M., Giovanardi, R. and Vannozzi, G.P. 2000. Effects of different water availability on fatty acid composition of the oil in standard and high oleic sunflower hybrids, in Proc. 15th Int. Sunflower Conf., Toulouse, France. 79.
- Chkerol Hosseini, M.R. 2006. The effects of N, P on safflower quality and quantity yield in dry conditions. **Iran. J. Soil Water Sci.** 2(1): 17–24.
- Cyberlipid center. 2014. www.cyberlipid.org.
- El-Gindy, A.M., Mahmoud, M.H. and El-Guibali, A.H. 2000. Response of plant to slow release fertilizers under drip irrigation systems. **Ann. Agric. Sci. (Cairo)**. 1: 197–212.

- Erdem, T., Erdem, Y., Orta, A.H. and Okursoy, H. 2006. Use of a crop water stress index for scheduling the irrigation of sunflower (*Helianthus annuus* L.). **Turk. J. agric. For.** 30: 11–20.
- FAO. 2013. Food and Agriculture Organization. Statistics: **FAOSTAT agriculture**. From <http://fao.org/crop/statistics>.
- Flowers, M., Weisz, R., Heiniger, R., Osmond, D. and Crozier, C. 2004. In-season optimization and site specific nitrogen management for soft red winter wheat. **Agron. J.** 96: 124–134.
- Gabbris, L. and Nokovic, J. 1992. Migration of basic cations in soil profile by effect of fertilization with industrial fertilizer. **C. Sci.** (1-2-3): 145–153.
- Gholinezhad, E., Aynaband. A., Hassanzade-Ghorthapeh, A., Noormohamadi, G. and Bernousi, I. 2012. Effects of Drought Stress, Nitrogen Amounts and Plant Densities on Grain Yield, Rapidity and Period of Grain Filing in Sunflower. **J. Sustainable Agric. Prod. Sci.** 22(1): 129–143.
- Goksoy, A.T., Demir, A.O., Turan, Z.M. and Dagustu, N. 2004. Responses of sunflower to full and limited irrigation at different growth stages. **Filed Crops Res.** 87: 167–178.
- Hshuan chen, J. 2006. The combined use of chemical and organic fertilizers and/or biofertilizers for crop growth and soil fertility. International workshop on sustained management of the soil - rhizospher system for efficient crop production and fertilizer use. Bangkok, Thailand
- Malakouti, M.J. and Sepehr, A. 2004. **Optimize nourishment for oil seeds (effective step to attaine oil independence in country)**. Khaniran Press, Tehran. 464 Pp. (In Farsi with English Summary).
- Malakouti, M.J., Bybordi, A., Lotfollahi, M., Shahabi, A.A., Siavoshi, K., Vakil, R., Ghaderi, J., Shahabifar Majidi, J., Jafarnajadi, A.R., Dehghani, F., Keshavarz, M.H., Ghasemzadeh, M., Ghanbarpouri, R., Dashadi, M., Babaakbari, M. and Zaynalifard, N. 2008. Comparison of complete and sulfur coated urea fertilizers with pre-plant urea in increasing grain yield and nitrogen use efficiency in wheat. **J. Agric. Sci. Technol.** 10: 173–183
- Many, A., Bahar, A., Zeridan, M.S. and Hazayn, M. 2006. Yield and quality of Maize (*Zea mays* L.) as affected by slow release nitrogen in newly reclaimed sandy soil. **American-Eursian J. Agric. Environ. Sci.** 1(3): 239–242
- Mohamadvarzi, R., Habibi, D., Varzan, S., Pazoki, A. and Nor Alvandi, T. 2011. Effect of plants growth promoting rhizobacteria and nitrogen fertilizer on quantitative and qualitative characters of sunflower (*Helianthus annuus* L.). **New Find. Agric.** 3(5): 301–313. (In Farsi with English Summary).
- Montemurro, F. and Giorgio, D. 2005. Quality and nitrogen use efficiency of sunflower grown at different nitrogen levels under Mediterranean conditions. **J. plant Natri.** 28:335– 350.
- Movahedi Dehnavi, M., Ranjbar, M., Yadoy, A.L. and Kavousi, B. 2011. Cycocel effect on proline, soluble sugars, protein, oil content and fatty acids in flax oil under drought stress in pot cultivation. **J. Environ. Stress .Crop Sci.** 3(2): 129–138.
- Mutegi, E.M., Kung'u, J.B., Muna, M., Pieter, P. and Mugendi, D.N. 2012. Complementary effects of organic and mineral fertilizers on maize production in the smallholder farms of Meru South District, Kenya. **Agric. Sci.** 3(2): 221–229.
- Nezami, A., Khazei, H.R., Boroumand Rezazadeh, Z. and Hosseini, A. 2008. Effect of drought stress and defoliation on sunflower in controlled conditions. **Desert.** 12: 99–104.
- Nielsen, D.C., Ahuja, L.M., and Hoogenboom, L.R.G. 2002. Simulating soybean water stress effects with rzwqm and cropgro models. **Agron. J.** 94: 1234–1243.
- Omid Beigi, R., Fakhr Tabatabai, M. and Akbari, T. 2001. Effects of nitrogen fertilizer and irrigation on fertility (growth, yield and effective materials) flax oil. **Iran. J. Agric. Sci.** 3: 64–53. (In Farsi with English Summary).
- Ozer, H., Polat, T. and Ozturk, E. 2004. Response of irrigated sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids to nitrogen fertilization: growth, yield and yield components. **Plant Soil Environ.** 50(5): 205–211.
- Passioura, J.B. 2007. The drought environment: physical, biological and agricultural perspectives. **J. Exp. Bot.** 58(2): 113–117.
- Rafiei, F., Kashani, A., Mamghani, R. and Golchin, A. 2005. The effect of the timing of irrigation and

- nitrogen application on grain yield and some morphological traits in hybrid sunflower, cv. Golshid. Iranian. **J. Crop Sci.** 7(1): 44–54. (In Farsi with English Summary).
- Razi, H. and Asad, M.T. 1998. Evaluation of variation of agronomic traits and water stress tolerant in sunflower conditions. **Agric. Nat. Resour. Sci.** 2: 31–43
- Scheiner, J.D., Gutiérrez-Boem, F.H. and Lavado, R.S. 2002. Sunflower nitrogen requirement and 15N fertilizer recovery in western pampas, Argentina. **Eur. J. Agron.** 17: 73–79.
- Sobrino, E., Tarquis, A.M. and Diaz, M.C. 2003. Modeling the oleic acid content in sunflower oil. **Agron. J.** 95: 329–334.
- Thomas, H., Stoddart, J.L. 1997. Leaf senescence. **Annu. Rev. Plant Physiol.** 31: 83–111.
- Zvomuya, F., Rosen, C.J., Russelle, M.P. and Gupta, S.C. 2002. Nitrate Leaching and Nitrogen Recovery Following Application of Polyolefin-Coated Urea to Potato. **J. Plant Nutri.** 20: 989–1001.

Effect of the gradual release of nitrogen by manure fertilizers pellet on the different periodic irrigation on some quantitative and qualitative characteristics of sunflower (*Helianthus annuus L.*)

Hamid Ghorbanian^{1*}, Gholam Ali Akbari², Mohammad Hossein Akianmehr³, Davod Hassanpanah⁴, Asghar Ebadi⁵

- 1- Ph.D Student of Crop Physiology, Faculty of Agriculture, Maraghe University.
- 2- Associated Professor, College of Abouraihan, Faculty of Agriculture. University of Tehran.
- 3- Professor, College of Abouraihan, Faculty of Agriculture, University of Tehran.
- 4- Research Assistant Professor, Agriculture and Natural Resources Research Station Ardabil.
- 5- Assistant Professor, Moghan College of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili.

Received: 21/4/2015

Accepted: 13/10/2015

Abstract

In order to evaluate the effects of irrigation intervals and the mixing ratio of Nitrogen Fertilizer and pelleted cow manure on some quantitative and qualitative characteristics of sunflower (Gabor), an experiment was conducted as split plot based on a randomized complete blocks at three replications at the agricultural and natural resources research station Ardabil during growing season of 2013- 2014. Irrigation period was considered as the main factor and in three levels of 6, 12, 18 days once irrigating and the mixing ratio of nitrogen fertilizer and pelleted cow manure was considered as the sub-factor in three levels. The studied traits were included the number of seed in head, 1000-seed weight, seed yield, oil percent, oil yield and saturated and unsaturated fatty acids. The results showed that with the increase of Irrigation period, seed yield and yield components (number of seed in head, 1000-seed weight) were significantly decreased. The highest seed yield (1483.66 kg/ha) and lowest seed yield (880.11 kg/ha) was observed in the treatments of "6 days irrigating" and "18 days irrigating", respectively. Among the levels of fertilizer, there wasn't a significant difference in the seed yield between the treatments of "180 kg urea fertilizer +180 kg cow manure into pellets" and the treatment of "300 kg urea fertilizer + no use of cow Manure". In terms of the levels of sub-factor, a significant difference was observed for fertilizer treatments at the probability level of 5%, except linoleic acid. The interaction of main factor levels × sub-factor levels was significant for linoleic acid, palmitic acid, arachidic acid, oil yield and oil percentage. The comparison of means showed that the treatments of "6 days irrigating × 180 kg urea fertilizer +180 kg cow manure into pellets" and "6 days irrigating × 300 kg urea fertilizer + no use of cow Manure", have the highest percentage and oil yield. The results showed that the pelleted manure with the gradual liberalization property of materials has been able to gradually give the plant's desired Nitrogen until the last stages of growth and while reducing consumption of nitrogen fertilizer could improve quality characteristics in water deficiency stress.

Keywords: Cow manure fertilizers pellet, Nitrogen fertilizer, Sunflower, Water deficiency stress.