پژوهش و سازندگی
در زراعت و باغبانی
شماره ۶۱، زمستان ۱۳۸۲

اثر ریزمغذی ها بر خصوصیات کمی وکیفی دورقم آفتابگردان درمنطقه ارسنجان

• **محمد مهدی رحیمی** ،عضوهیأت علمی دانشگاه آزاداسلامی ارسنجان
• **داریوش مظاهری**، استاد دانشگاه تهران
• **ناصر خدابنده**، استاد دانشگاه تهران

تاریخ دریافت :آبان ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش:اردیبهشت ماه ۱۳۸۳

چکیـده

این آزمایش در سال ۱۳۸۱ در ایستگاه تحقیقاتی دانشگاه ارسنجان (فارس) درزمینی بابافت رسی به منظور بررسی اثر ریز مغذی ها برخصوصیات کمی وکیفی دورقم آفتابگردان با اسـتفاده از کرت های خرد شـده در قالب طـرح بلوک کامل تصادفی در ۴تکرار اجرا شد . فاکتور اصلی شامل۲رقم آفتابگردان بنام های۸۱: هیبرید گلشید۴۳-CMS۳۱×R), A۲) : رقم رکورد وفاکتورهای فرعی شامل ۵ تیمارکودی :

(T1=NPKMg)،(T2=NPKMg+Fe)،(T3=NPKMgFe+B)،(T4=N PKMgFeB+Mn) ،(T5=NPKMgFeBMn + Zn)

بود.نتایج نشـان داد : عامل رقم بر روی درصد اسـید چرب پالمتیک ، شـاخص برداشـت و قطرطبق تأثیر بسیارمعنی دار و بر روی درصد اسـید چرب لینولئیک ، اسـید چرب اولئیک ، عملکرد دانه درهربوته ، عملکرد روغن ، عملکرد بیولوژیک در هر بوته و وزن هزار دانه تأثیر معنی دار داشـته اسـت . عامل تیمار کودی بر روی در صد اسید چرب لینولئیک ، اسید چرب اولئیک ، اسید چرب پالمتیک ، اسید چرب استئاریک ، عملکرد دانه در هر بوته ، در صد روغن ، عملکرد روغن ، شاخص برداشت و وزن هزار دانه تأثیر معنی‌داری داشـته اسـت . اثر ترکیب تیماری ارقام و تیمارهای کودی بر روی صفات عملکرد دانه در هر بوته ، اسید چرب اولئیک و عملکرد روغن در هر هکتار بسیار معنی دار و بر روی صفات عملکرد بیولوژیک در هربوته ، وزن هزاردانه و قطرطبق معنی دار بود. هیبرید گلشید نسبت به رقم رکورد بهتر تشخیص داده شد .

کلمات کلیدی:آفتابگردان،ریز مغذی ها،آهن،روی،بر،منگنز،منیزیم.

Pajouhesh & Sazandegi No:61 pp: 96-103

The effect of micronutrients on quality and quantity characteristics in two varieties of sunflower in Arsanjan

By:M.M.Rahimi.Arsanjan Azad University, N.Khodabandeh, Professor of Tehran University.Iran,. D.Mazaheri.Professor of Tehran University.Iran

This experiment was evaluated in research station of Arsanjan Azad University in 2001 in a clay texture in order the effect of micronutrients on quality and quantity chracteristics in 2 varirties od sunflower in Arsanjan by using split plot design with randomized complete blocks base design and four replication . Main - plot consisted of two sunflower varieties : Golshid hybrid .Record variety.Sub-plot consisted of five fertilizery teratements : (T1=NPKMg), (T2= NPKMg+Fe),(T3=NPKMgFe+B)،(T4=NPKMgFeB+Mn) (T5 = NPKMgFeBMn+Zn).Results shown that 1.Variety factory on Palmtic fatty acid، (HI) and Cap diametre characters have been full significant effect and on linoleic fatty acid ، oleic fatty acid ، seed yield per cap ، oil yield per hectare، biologic yield per bush and the weight of 1000 seeds characters have been significant effect.2.Fertilizery treatment factor on Percentage of linoleic fatty acid ، oleic fatty acid ، palmetic fatty acid ، staric fatty acid ، seed 1000 seeds characters have been significant effect 3. Golshid hybrid is realized better than record variety. 4. Fourth fertilizery treatment in Golshid hybrid by notice to this experiment is realized best mutual between two factors of varieties and fertilizery treatments .

Key word:Sunflower,Micronutrients,Fe,Mg,Zn,B,Mn.

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

تأمین نیازهای غذایی با افزایش روز افزون جمعیت یکی از مهم ترین مشکلات انسان درکره خاکی می باشد . دانه های روغنی را می توان به جهات گوناگون به ویژه به لحاظ اهمیت و ارزش غذایی آنها در تغذیه انسان از ارزشمند ترین محصولات زراعی دانست.کاربرد دانه های روغنی در مصارف غذایی انسان ، صنعت و استفاده از کنجاله آنها برای مصرف دام، سبب جلب علاقه کشاورزان به زراعت این گیاهان شده است. در کشور ما به دلیل آنکه هنوز نسبت مصرف ازت فسفر و پتاسیم نامتعادل می باشد لذا مصرف عناصر کم مصرف در سطح وسیعی چندان مطرح نمی باشد. در حالی که در کشور های پیشرفته از نظر کشاورزی میزان مصرف عناصر کم مصرف حدود۳ درصد مصرف می باشد این مقدار در کشور ما ناچیز و برای هر تن در حدود ۲ گرم می باشد. به عبارت دیگر با عنایت به اینکه مصرف سالانه کودهای شیمیایی در ایران حدود ۲۳۰۰۰۰۰ تن می باشد ۳ درصد حدود ۷۰۰۰۰ تن کودهای کم مصرف می باشد ولی متاسفانه مصرف آن در سطح کشور به ۷ تن در سال نیز نمی رسد. در خاکهای آهکی کمبود عناصر کم مصرف بیشتر مطرح می باشد که متاسفانه توجه به این عناصر نیز مثل مواد آلی و کودهای پتاسیمی به بوته فراموشی سپرده شده و سیاست جدید وزارت کشاورزی رفع این نقایص از راه کاهش pH خاک از طریق مصرف کودهای سولفاته،گوگرد کشاورزی،افزایش مواد آلی خاک و تولید کودهای محتوی عناصر کم مصرف و افزایش حلالیت آنها در حدی است که بتواند افزایش عملکرد محصولات زراعی و باغی خود را شتاب بیشتری دهد. آفتاب گردان (*Helianthus annuus* L) از مهمترین گیاهان روغنی ایران و جهان می باشد به طوری که یکی از ۴ گیاه روغنی جهان به شمار می آید. سطح زیر کشت آن در ایران ۸۰۰۰۰ هکتار می باشد. آفتابگردان با داشتن ۵۰٪ روغن علاوه بر آن که مقدار روغنی که در هر هکتار تولید می‌کند بیشتر از بسیاری از محصولات زراعی روغنی دیگر است و روغن آن دارای کیفیت بالایی نیز می باشد در میان روغنهای نباتی در زمره بهترین روغن‌ها به حساب می‌آید. اهداف مصرف ریز مغذی ها شامل افزایش تولید کمی وکیفی وغنی سازی محصولات کشاورزی، تولید بذر با قدرت جوانه زنی بالاوکاهش غلظت آلاینده هایی نظیرنیترات وکادمیم می باشد(۲،۳،۴،۵،۷).Ramesh وهمکاران نشان دادند که عملکرد دانه و در صد پروتئین با مصرف ۵ میلی گرم آهن در یک کیلوگرم خاک برای هر گیاه افزایش معنی‌داری پیدا می کند(۱۴) .Marioti و Masoni نشان دادند که در آزمایشات گلدانی با به کارگیری آهن درسطوح مختلف کمبود، وزن خشک برگ، سطح برگ، غلظت آهن وکلروفیل آن کاهش می یابد.همچنین ثابت کردند که ذرت نسبت به کمبود آهن حساسیت بیشتری نسبت به آفتابگردان دارد، به طوری که ذرت برای رشد مطلوب به غلظت بالاتری از آهن نیاز دارد(۱۲) .Bergman نشان داد که ناقص شدن طبق و ضعف دانه بندی آفتابگردان از کمبود بُر ناشی می شود(۹) . Kastori وهمکاران در بررسی اثرات بُر برروی آفتابگرادن ثابت کردند که کمبود بُر وزن ساقه و ریشه ، سطح برگ و مقدار کلروفیل آن را کاهش می دهد. دراین آزمایش بر اثر کمبود بُر فتوسنتز گیاه کاهش یافت که دلیل آن کاهش انتقال الکترونی و افزایش قند در برگ ها بیان شد(۱۱) . Sarkar و Sasmal گزارش کردند که آهن به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و روی به میزان ۴۰ کیلوگرم درهکتار اثر معنی داری بر روی عملکرد دانه آفتابگردان دارند(۱۵). Singh و همکاران نشان دادند که پاسخ گیاهان به کمبود آهن و روی بسته به نوع گونه متفاوت است(۱۶) . Ateegue و همکاران با بررسی اثر فسفر و بُر بر روی عملکرد آفتابگردان به این نتیجه رسیدند که بیوماس و عملکرد دانه با افزایش فسفر افزایش می یابد و زمانی که فسفر توأم با بُر مصرف می شود بیشترین عملکرد بدست می آید(۸) .

مواد وروشها

این آزمایش جهت بررسی اثر ریز مغذی ها برخصوصیات کمی وکیفی دورقم آفتابگردان در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه ارسنجان (فارس) واقع در ۱۲۰کیلومتری شیرازبا عرض شمالی ´۲۵ °۲۹ و طول شرقی ´۱۹ °۵۳ و ارتفاع ازسطح دریا ۱۶۹۰ متر ودرزمینی با بافت رسی به اجرا گذارده شد.باتوجه به هدف تحقیق نوع آزمایش از کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۴ تکرار با ۲ عامل اجراء شد. عامل اصلی ۲ رقم آفتابگردان به نام های A۱ :رکورد وA۲: هیبرید گلشید (CMS۳۱× R – ۴۳) بود : عامل فرعی شامل تیمارهای کودی به صورت تلفیقی درقالب ۵ تیمار کودی به صورت:, T۱=NPKMg T۲=NPKMg+Fe،T۳=NPKMgFe+B T۵=NPKMgFeBMn+Zn, T۴=NPKMgFeB+Mn بود. بنابراین تعداد کل کرتها برابر ۴۰= (۴×۵×۲) بود. برای هر کرت فرعی ۴ خط کاشت به طول ۶ متر ایجاد شد . فاصله بین خطوط کاشت ۶۰ سانتی متر و نیز فاصله بین هر کرت فرعی به همان اندازه در نظر گرفته شد . هر کرت اصلی مساحتی را برابر با ۹۰ متر مربع داشت که به ۵ کرت فرعی با مساحتی برابر با ۱۸ متر مربع تقسیم شده بود . فاصله بین کرت‌های اصلی ۱ متر و فاصله بین تکرارها ۲ متر در نظر گرفته شد ؛ همچنین در ابتدای هر تکرار یک جوی اصلی آبیاری تعبیه شد .درتاریخ ۸۱/۳/۱ کاشت دورقم بذر آفتابگردان آغازشد. قبل ازشروع به کاشت وانجام آزمایش ازخاک مزرعه به منظورتشخیص خصوصیات فیزیکی وشیمیایی ازنقاط مختلف به شکل زیگزاگ به عمق ۶۰ سانتی متر نمونه برداری وتجزیه خاک در

www.SID.ir

آزمایشگاه انجام گرفت. سولفات پتاسیم (K_2So_4) به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم درهکتار، سوپر فسفات ترپیل $Ca(H_2PO_4)]_2$[به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار جهت مصرف موقع کاشت تعیین شده بود . کود اوره‌ی $(Co(NH_2))_2$ لازم (۳۵۰ کیلوگرم در هکتار)در۳مرحله هنگام کاشت ،۸برگی وقبل از گل‌دهی به خاک اضافه شد. تیمارهای کودی در نظر گرفته شده به صورت زیردر۳ مرحله هنگام کاشت،زمان ۸برگی و قبل ازگل‌دهی مصرف شدند: کل کود سولفات منیزیم ($MgSo_4$) در نظر گرفته شده به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار برای هر یک از کرت های فرعی با توجه به مساحت ۱۸ متر مربعی آنها تعیین گردید . ۱/۳ مقدار تعیین شده آن برای هر کرت فرعی، برابر ۱۸۰ گرم مصرف گردید. به همه کرت های فرعی (به جز تیمار های کودی اول) سولفات‌آهن ($FeSo_4$) اضافه شد که به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار تعیین گردیده بود . ۱/۳ مقدار تعیین شده آن برای هر کرت فرعی ، برابر ۱۲۰ گرم مصرف گردید .بعد از تیمار کودی دوم برای تیمارهای کودی بعدی هر یک از کرت های اصلی کود اسید بوریک (H_3BO) به مقدار ۳۰ کیلوگرم در هکتاردر نظر گرفته شده بود .۱/۳. مقدار تعیین شده آن برای هر کرت فرعی که برابر ۵۴ گرم در نظرگرفته شد .در تیمار کودی چهارم هر یک از کرت های اصلی ، سولفات منگنز ($MnSO_4$) به کودهای(B ، P ، N ، K Fe ، Mg)اضافه شد. مقدار اضافه شده ۳۰ کیلوگرم در هر هکتار بود که ۱/۳ مقدار تعیین شده آن برای هر کرت فرعی که برابر ۵۴ گرم درنظرگرفته شد. نهایتاً در تیمار کودی T5 هر یک از کرت های اصلی کود سولفات روی($ZnSO4\ ,7H_2O$) به مقدار ۴۰ کیلوگرم در هکتار به کودهای (Mg، Fe، B ،Mn P، N ،K) اضافه گردید . ۱/۳ مقدار تعیین شده آن برای هر کرت فرعی که برابر ۷۲ گرم بود بعد از مخلوط کردن با خاک به نسبت ۱به ۵ درردیف های شکافته شده پخش گردید. هنگامی که رنگ پشت طبق آفتابگردان زرد لیمویی می گردد از نظر فیزیولوژی رسیده است در این مرحله به وسیله قیچی نسبت به جدا نمودن طبق ها از ساقه اقدام گردید. عملیات برداشت با حذف ۲ردیف در عرض و۰/۵ متر از بالا وپایین هر کرت به عنوان اثر حاشیه و در نهایت برداشت در ۱۰ متر مربع در هر کرت انجام شد. صفات مورد ارزیابی شامل درصد اسید چرب پالمتیک ، اولئیک ، استئاریک ،لینولئیک ،تعیین درصد ۴ صفت فوق توسط دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) صورت پذیرفت. درصد روغن که اندازه گیری آن توسط دستگاهی به نام NMR که اساس کار دستگاه بر مبنای ایجاد میدان مغناطیسی می باشد انجام گرفت. عملکرد روغن که به صورت عمکرد دانه × درصد روغن بدست آمد. قطر طبق به وسیله متر معمولی اندازه گیری شد. شاخص برداشت از تقسیم عملکرد اقتصادی بر عملکرد بیولوژیک بدست آمد. عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و وزن هزار دانه از دیگر صفات مورد ارزیابی بود. محاسبات آماری مورد لزوم با استفاده از نرم افزارهای

جدول شماره ۱: مقایسه میانگین اثرات عامل T(تیمارهای کودی)برروی صفات بر خوردار از تفاوت معنی دار(در سطح۵٪)

تیمار کودی	اسید چرب لینولئیک (٪)	اسید چرب اولئیک (٪)	اسید چرب پالمتیک (٪)	اسید چرب استئاریک (٪)	عملکرد دانه در هر بوته (gr)	درصد روغن (٪)	عملکرد روغن در هر هکتار (kg)	عملکرد بیولوژیک در هر بوته (gr)	شاخص برداشت (HI)	وزن هزار دانه (gr)	قطر طبق (cm)
T1	۵٤/۷۰ bc	۳۳/٦۱b	٦/۷۳a	٤/۹۵a	۲۸/۸۹c	٤٤/۲۸b	۸۵٤/۸۱b	۱۵۸/۹۲a	۱۸/٤۷c	٤۲/٤۱c	۱٤/٦۳a
T2	٤۵/۳۵ c	۳٤/۲۹ab	٦/۱٤ab	۵/۲٤a	۳۳/۵۵bc	٤۳/۵۷b	۹٦۹/۳۷b	۱۵۰/۸۲a	۲۲/۰۷b	٤۳/٤٤c	۱٤/٤۹a
T3	۵۱/۷٦c	۳۸/۲۲a	۵/٤۱bc	٤/۷۲a	۳۸/۵٦ab	٤۵/۲۲b	۱۱٤/۷۹a	۱٦۳/۷۱a	۲۲/۸ab	٤۸/۱ab	۱٤/۱۲a
T4	۵۹/۱۳ab	۳۰/۱۸b	۵/۳۲bc	۵/۳۷a	٤۱/۷۹a	٤٤/۳٦b	۱۲۳/٤۸a	۱٦٤/۵a	۲۵a	٤٤/۳bc	۱٤/٦۸a
T5	٦۰/۰٤a	۳۱/٤۷b	۵/٤۰c	۳/۲۹b	۳۸/۹۰ab	٤۸/۲۷a	۱۲۵/٦a	۱٦۹/۰۸a	۲۳ab	٤۸/٦٤a	۱٤/۷۷a

www.SID.ir

MSTATC و EXCEL توسط نگارنده انجام پذیرفت.

نتایج وبحث

در صد اسید چرب لینولئیک

بین سطوح عامل اصلی و همچنین بین سطوح مختلف عامل فرعی، تفاوت معنی‌داری درسطح ۵٪ وجو دداشت. اما بین سطوح مختلف اثر متقابل تیمارهای کودی درارقام تفاوت معنی‌داری وجود نداشت(جدول ۴).مقایسه میانگین های این صفت ، در تیمارهای کودی مختلف نشان می دهدکه تیمار کودی T۲ با اضافه شدن آهن نسبت به تیمار کودی T۱ کاهش داشت . با اضافه شدن بُر ، در تیمار کودی T۳ ، میانگین این صفت ، نسبت به تیمار کودی T۲ ، کاهش یافت . با اضافه شدن منگنز در تیمار کودی T۴ ، میانگین این صفت ، نسبت به همه تیمارهای کودی قبلی افزایش داشت ؛ تیمار کودی T۴ نسبت به تیمارهای کودی T۲و T۳ تفاوت معنی داری رانشان داد . با افزوده شدن روی در تیمار کودی T۵ میانگین این صفت ، نسبت به تیمار کودی چهارم افزایش داشت ؛ تیمار کودی T۵ با این افزایش نسبت به تیمارهای کودی T۲ ، T۱ و T۳ دارای تفاوت معنی دار شد . به احتمال زیاد ۲ عنصر روی و منگنز در ساخته شدن آنزیم هایی دخیل هستند که سبب به وجود آمدن اسید چرب لینولئیک می شوند. اثر منگنز در این مورد به دلیل کم بودن مقدار منگنز موجود در خاک زراعی مورد آزمایش بود و مصرف سولفات منگنز جهشی در افزایش مقدار در صد اسید چرب لینولئیک داشت .(جدول ۱) درتایید مطالب بالا نتایج مشابهی توسط سایرین گزارش شده است(۱۸،۱۵).

در صد اسید چرب اولئیک

بین سطوح عامل اصلی ,عامل فرعی وهمچنین بین سطوح مختلف اثرمتقابل تیمارهای کودی درارقام تفاوت معنی داری وجود نداشت. (جدول ۴).در تیمارهای کودی مختلف نشان می دهد که ، مقدار میانگین این صفت در تیمار کودی T۲ با اضافه شدن آهن نسبت به تیمار کودی T۱ ، افزایش یافت . با اضافه شدن بُر، در تیمارکودی T۳، میانگین این صفت ، نسبت به تیمار کودی T۲ ، افزایش داشت ؛ تیمار کودی T۳ با این افزایش نسبت به تیمار کودی T۱ دارای تفاوت معنی دارشد . با اضافه شدن منگنز در تیمار کودی T۴ ، میانگین این صفت ، نسبت به تیمار کودی T۳ کاهش یافت ؛ تیمار کودی T۴ با این کاهش با تیمار کودی T۳ تفاوت معنی داری رانشان داد . با اضافه شدن روی در تیمار کودی T۵ مقدار میانگین این صفت نسبت به تیمار کودی T۴ افزایش یافت. (جدول ۱) نتایج این آزمایش با تحقیقات سایرین مطابقت دارد(۱۸،۱۷).

در صد اسید چرب پالمتیک

بین سطوح عامل اصلی وهمچنین بین سطوح مختلف عامل فرعی،تفاوت معنی داری درسطح ۵٪ وجود داشت.اما بین سطوح مختلف اثرمتقابل تیمارهای کودی درارقام تفاوت معنی داری وجود نداشت(جدول ۴).مقایسه میانگین های این صفت ، در تیمارهای کودی T۲با اضافه شدن آهن نسبت به تیمار کودی T۱ ، کاهش یافت . با اضافه شدن بُر ، در تیمار کودی T۳ ، مقدار میانگین این صفت ، نسبت به تیمار کودی T۲ ، کاهش یافت ؛ تیمار کودی T۳ با این کاهش نسبت به تیمار کودی T۱ دارای

جدول شماره ۲ : میانگین مقدار صفات مورد بررسی درارقام(رقم رکورد:A۲،هیبرید گلشید:A۱)

رقم	اسید چرب لینولئیک	اسید چرب اولئیک	اسید چرب پالمتیک	اسید چرب استئاریک	عملکرد دانه در هر بوته (gr)	عملکرد روغن درصد (٪)	عملکرد روغن در هر هکتار (kg)	عملکرد بیولوژیک در هر بوته (gr)	شاخص برداشت (HI)	وزن هزار دانه (gr)	قطر طبق (cm)
A_1	۵۸/۲۲ a	۳۰/۹b	۶/۲۶a	۴/۲۱a	۴۲/۹۴a	۴۴/۷۵a	۱۲۸۲/۰۱a	۱۷۲/۵۵a	۲۴/۶۴a	۵۲/۲۸a	۱۵/۸۱a
A_2	۵۳/۳۶ b	۳۶/۲a	۵/۲۶b	۵/۱۷a	۲۹/۷۴b	۴۵/۵۴b	۹۰۳/۶۱b	۱۵۰/۲۷b	۱۹/۹۶b	۳۸/۵۰b	۱۲/۲۷b

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شماره ۳ : مقایسه میانگین اثرات متقابل (AT) بر روی صفات دارای تفاوت معنی دار (در سطح ۵٪)

رقم	تیمار کودی	اسید چرب لینولئیک	اسید چرب اولئیک	اسید چرب پالمتیک	اسید چرب استئاریک	عملکرد دانه در هر بوته (gr)	درصد روغن	عملکرد روغن در هر هکتار (kg)	عملکرد بیولوژیک در هر بوته (gr)	شاخص برداشت (HI)	وزن هزار دانه (gr)	قطر طبق (cm)
A1	T1	۵۸/۶۳a	۳۰/۰۳cd	۶/۸a	۴/۵۴a	۳۱/۶۱de	۴۴/۶a	۹۴۱/۹cd	۱۴۸/۶ab	۲۱/۲۵a	۴۵/۸b	۱۵ab
A1	T2	۵۷/۵۷a	۳۱/۷۵bc	۶/۵۵a	۴/۱a	۴۰/۵۸bc	۴۲/۵a	۱۱۵۰/۲bc	۱۷۳/۹a	۲۳/۲۷a	۴۸/۲b	۱۶a
A1	T3	۵۰/۳۵a	۳۸/۳۲a	۶/۰۹a	۴/۷a	۴۹/۹۱a	۴۳/۶a	۱۴۵۶/۴a	۱۸۸/۱a	۲۶/۲۴a	۵۸/۲a	۱۶a
A1	T4	۶۱/۵۵a	۲۸/۳۲cd	۵/۷a	۴/۴۳a	۵۰/۶۸a	۴۴/۵a	۱۵۰۷/۴a	۱۸۵/۶a	۲۷/۳۲a	۵۴/۸a	۱۶/۲a
A1	T5	۶۵/۰۲a	۲۵/۶۵d	۶/۱۵a	۳/۱۸a	۴۱/۸۹b	۴۸/۳a	۱۳۵۳/۹ab	۱۶۶/۲ab	۲۵/۱a	۵۴/۳a	۱۵/۶a
A2	T1	۵۰/۷۷a	۳۷/۱۹ab	۶/۶۷a	۵/۳۷a	۲۶/۱۸e	۴۳/۸a	۷۶۷/۶۹d	۱۶۹/۱ab	۱۵/۶a	۳۸/۹cd	۱۴/۲b
A2	T2	۵۱/۱a	۳۶/۸۰ab	۵/۷۳a	۶/۳۷a	۲۶/۵۳e	۴۴/۵a	۷۸۸/۵۱d	۱۲۷/۶c	۲۰/۸۶a	۳۸/۶cd	۱۲/۹d
A2	T3	۵۳/۱۶a	۳۷/۶۸ab	۴/۷۲a	۴/۴۳a	۲۷/۲۲e	۴۶/۸a	۸۴۳/۱۲d	۱۳۹/۲c	۱۹/۵a	۳۷/۹cd	۱۲/۱e
A2	T4	۵۶/۷۵a	۳۲/۰۳bc	۴/۹۴a	۶/۳۱a	۳۲/۸۹cd	۴۴/۲a	۹۶۵/۵۲cd	۱۴۳/۳۳c	۲۲/۶۹a	۳۳/۸d	۱۳/۱c
A2	T5	۵۵/۰۷a	۳۷/۲۹ab	۴/۲۴a	۳/۳۹a	۳۵/۹bc	۴۸/۱a	۱۱۵۳/۱bc	۱۷۱/۸۷a	۲۱/۰۳a	۴۳/۳bc	۱۳/۸c

تفاوت معنی دار شـد. با اضافه شـدن منگنز در تیمار کودی T۴ ، میانگین این صفت ، نسبت به تیمار کودی T۳ کاهش یافت . با اضافه شدن روی در تیمار کودی T۵ میانگین این صفت نسبت به تیمار کودی T۴ کاهش یافت ؛ تیمار کودی T۵ با این کاهش با تیمار کودی T۱ و T۲ اختلاف معنی دار ی رانشان داد(جدول ۱)(۱۸،۱۷).

درصد اسید چرب استئاریک

بین سـطوح عامل اصلی وهمچنین بین سـطوح مختلـف اثرمتقابل تیمارهای کودی در ارقام تفاوت معنی داری وجود نداشت.اما بین سطوح مختلف عامل فرعی،تفاوت معنی داری درسطح ۵٪ وجود داشت. (جدول ۴).مقایسـه میانگین های این صفت در تیمار کودی T۲ با اضافه شـدن آهـن نسـبت به تیمار کودی T۱ ، افزایش یافـت . در تیمار کودی T۳ ، با اضافه شـدن بُر ، میانگین این صفت ، نسبت به تیمارهای کودی T۱ و T۲ ، کاهش یافت . با اضافه شـدن منگنز در تیمار کودی T۴ ، میانگین این صفت ، نسبت به تیمارهای کودی T۲ و T۳ افزایش و با اضافه شدن روی در تیمـار کودی T۵ مقدار میانگین این صفت نسـبت به تیمارهای کـودی قبل کاهش یافت و نسـبت به آنها دارای تفاوت معنی دار شـد. (جدول ۱) درتایید مطالب بالا نتایج مشـابهی توسط سایرین گزارش شده

www.SID.ir

است(۱۸،۱۵).

عملکرد دانه در هر بوته

بین سطوح عامل اصلی، سطوح مختلف عامل فرعی و همچنین بین سطوح مختلف اثرمتقابل تیمارهای کودی درارقام تفاوت معنی دار وجود داشت(جدول ۴). این صفت با اضافه شدن آهن نسبت به تیمار کودی T1 ، افزایش داشت . با اضافه شدن بُر ، در تیمار کودی T3 ، میانگین این صفت ، نسبت به تیمارهای کودی T1 و T2 ، افزایش یافت ؛ تیمار کودی T3 با این افزایش نسبت به تیمار کودی T1 دارای تفاوت معنی دار شد . با اضافه شدن منگنز درتیمار کودی T4 ، میانگین این صفت ، نسبت به همه تیمارهای کودی قبلی افزایش یافت ؛ این افزایش نسبت به تیمارهای کودی T1 و T2 معنی دار بود . با افزوده شدن روی در تیمار کودی T5 میانگین این صفت نسبت به تیمار کودی T4 کاهش داشت(جدول ۱). نتایج این آزمایش باتحقیقات سایرین مطابقت دارد(۱۶).

درصد روغن

بین سطوح عامل اصلی وهمچنین بین سطوح مختلف عامل فرعی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت اما بین سطوح مختلف اثرمتقابل تیمارهای کودی درارقام تفاوت معنی داری وجود داشت(جدول ۴). میانگین های این صفت درتیمار کودی T2 با اضافه شدن آهن نسبت به تیمار کودی T1 کاهش یافت . با اضافه شدن بُر در تیمار کودی T3 میانگین این صفت نسبت به دو تیمار کودی قبلی افزایش یافت . با افزوده شدن منگنز در تیمار کودی T4 میانگین این صفت نسبت به تیمار کودی T3 کاهش و نسبت به تیمارهای کودی T1 و T2 افزایش یافت . با اضافه شدن روی در تیمار کودی T5 ، میانگین این صفت نسبت به همه تیمارهای کودی قبلی افزایش یافت. (جدول ۱) درتایید مطالب بالا نتایج مشابهی توسط سایرین گزارش شده است(۱۶،۱۵).

عملکرد روغن

بین سطوح عامل اصلی، سطوح مختلف عامل فرعی وهمچنین بین سطوح مختلف اثرمتقابل تیمارهای کودی در ارقام تفاوت معنی داری وجود داشت.(جدول ۴). میانگین این صفت درتیمار کودی T2 ، با اضافه‌شدن آهن نسبت به تیمار کودی T1 ، افزایش یافت . با اضافه شدن بُر، در تیمار کودی T3 ، میانگین این صفت ، نسبت به تیمار کودی T2، افزایش یافت ؛ با این افزایش نسبت به دو تیمار کودی قبلی دارای تفاوت معنی‌دار شد. با اضافه شدن منگنز در تیمار کودی T4 ، میانگین این صفت ، نسبت به تیمار کودی T3 افزایش یافت . با افزوده شدن روی در تیمار کودی T5مقدار میانگین این صفت نسبت به تیمار کودی T4 کاهش یافت.(جدول ۱) نتایج این آزمایش باتحقیقات سایرین مطابقت دارد(۱۶).

عملکرد بیولوژیک در هر بوته

بین سطوح عامل اصلی و همچنین بین سطوح مختلف اثر متقابل تیمارهای کودی درارقام تفاوت معنی داری وجود داشت.اما بین سطوح مختلف عامل فرعی،تفاوت معنی داری درسطح ۵٪ وجود نداشت(جدول ۴). اثر متقابل تیمار کودی T3 در هیبرید گلشید که بیشترین میانگین این صفت را داشت ، با تیمار کودی T1 در هیبرید گلشید و تیمارهای کودی T2 و T3 و T4 در رقم رکورد دارای تفاوت معنی دار شد . اثر متقابل تیمار کودی T2 در رقم رکورد که کمترین مقدار میانگین این صفت را داشت ، به غیر از تیمار کودی T1 در هیبرید گلشید و تیمارهای کودی T3 و T4 در رقم رکورد با سایر سطوح تیماری تفاوت معنی‌دار داشت (جدول ۳). درتایید مطالب بالا نتایج مشابهی توسط سایرین گزارش شده است(۱۲،۸).

شاخص برداشت (HI)

بین سطوح عامل اصلی وهمچنین بین سطوح مختلف عامل فرعی تفاوت معنی دار وجود داشت .اما بین سطوح مختلف اثرمتقابل تیمارهای کودی در ارقام تفاوت معنی داری وجود نداشت.(جدول ۴). میانگین این صفت در تیمار کودی T2 با اضافه شدن آهن نسبت به تیمار کودی اول افزایش یافت ؛ تیمار کودی T2 با این افزایش نسبت به تیمار کودی T1 از تفاوت معنی داری برخوردارشد . با اضافه شدن بُر در تیمار کودی T3 میانگین این صفت نسبت به تیمار کودی T2 افزایش یافت ؛ تیمار کودی T3 با این افزایش نسبت به تیمار کودی T1 دارای تفاوت معنی دار شد . با اضافه شدن منگنز در تیمار کودی T4 میانگین این صفت نسبت به تیمار کودی T3 افزایش داشت ؛ تیمار کودی T4با این افزایش نسبت به تیمار کودی T2 تفاوت معنی داری رانشان داد . با افزوده شدن روی در تیمار کودی T5میانگین این صفت نسبت به تیمار کودی T4 کاهش و نسبت به تیمار کودی T3 افزایش یافت (جدول ۱). نتایج این آزمایش باتحقیقات سایرین مطابقت دارد(۱۳).

وزن هزار دانه

بین سطوح عامل اصلی، سطوح مختلف عامل فرعی وهمچنین بین سطوح مختلف اثرمتقابل تیمارهای کودی درارقام تفاوت معنی داری وجود داشت.(جدول ۴). میانگین این صفت در تیمار کودی T2 با اضافه شدن آهن ، نسبت به تیمار کودی T1 افزایش یافت . با اضافه شدن بُر در تیمار کودی T3 میانگین این صفت نسبت به تیمار کودی دوم افزایش داشت ؛ تیمار کودی T3 با این افزایش نسبت به تیمار کودی T2دارای تفاوت معنی دار شد . با اضافه شدن منگنز در تیمار کودی T4، میانگین این صفت نسبت به تیمار کودی T3 کاهش و نسبت به تیمار کودی T2 افزایش یافت . تیمار کودی T4 نسبت به تیمار کودی T2 تفاوت معنی دار نداشت . با اضافه شدن روی در تیمار کودی T5 مقدار میانگین این صفت نسبت به همه تیمارهای کودی قبلی افزایش یافت ؛ با این افزایش تیمار کودی T5 با تیمار کودی T4دارای تفاوت معنی داری شد (جدول ۱). درتایید مطالب بالا نتایج مشابهی توسط سایرین گزارش شده است(۱۳،۱۰).

قطر طبق

بین سطوح عامل اصلی وهمچنین بین سطوح مختلف اثرمتقابل تیمارهای کودی در ارقام تفاوت معنی داری وجود داشت. اما بین سطوح مختلف عامل فرعی،تفاوت معنی داری درسطح ۵٪ وجود نداشت(جدول ۴). اثر متقابل تیمار کودی T4 درهیبرید گلشید که بیشترین مقدار میانگین این صفت را داشت با تیمار کودی T4 ، T3 ، T2 ، T1 و T5 در رقم رکورد دارای تفاوت معنی دار شد . اثر متقابل تیمار کودی T3 در رقم رکورد که

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴:خلاصه نتایج تجزیه واریانس وضریب تغییرات که درآن میانگین مربعات صفات مختلف نمایش داده شده است.

منابع تغییرات S.o.v	درجه آزادی df	میانگین مربعات									
		اسیدچرب لینولئیک	اسید چرب اولئیک	اسیدچرب پالمتیک	اسیدچرب استئاریک	عملکرد دانه درهربوته	درصد روغن	عملکرد روغن	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	وزن هزاردانه	قطرطبق
تکرارR	۳	۲/۱۲۵ns	۱۰/۷٦ns	/۸۰۸ns	۱/۷۰۵ns	۱٦۷/٤۹ns	۲/۳٤۱ns	۱۷۱۲۹۷/٤ns	۱۵۳۸/۳ns	٦/۹ns	٤٦/۳۹ns	۱/۰۹ns
رقمA	۱	۲۷۷/۰٤٤*	۲۸۰/۰۵۳*	۹/۹٤**	۹/۳۱۲ns	۱۷۳۹/٦*	٦/۱۲*	۱٤۳۱۹۱٤/۹*	٤۹٦۲/۲*	۲۹۱/۳*	۱۸۹۸/٤*	٦٤/۰٦*
اشتباه آزمایشیEa	۳	٤/۵۵۳	۱/۱۹۸	۰/۳۳۱	۲/۸۲۵	۲۳/٦۲	۸/۷۸	۳۱۲۷٤/۱	۲۱۱/۷	۸/۵	۳٦/۹۵	۱/۹٤
کودT	٤	۹۷/۱۵۸*	۷٦/۰۵۷*	۳/٤٦*	۵/۵۹۷*	۲۰۸/۷*	۲۷/۲۷۵*	۲٤۳۲۳۱/٦*	۳۸۳/۸ns	٤۵/۸٤*	٦۳/۳*	/۵۱٦ns
اثرمتقابل رقم درکود	٤	٤۷/٦۹۸ns	٤۳/٤٦۷*	/۹۱ns	۲/٤۳۲ns	۱۱۲/۰٤*	٦/۰۵ns	۷۷۷۲۱/۸**	۲۱٤۷/٦*	۵/۲۵۸ns	۸۲/۷۱*	۲/۹۵*
اشتباه آزمایشیEt	۲٤	۱۹/۲۹۸	۱۵/۳٦	۰/۵۸	۱/۰٦۸	۲۹/۱۲	۲/۱۹٦	۲۳۳۱۳/۳	۲۱۰/۳	٤/۵۹	۱۳/۳۳	۰/۵٦
Cv%	-	۷/۸٤	۱۱/٦۸	۱۳/۲٤	۲۲/۰۲	۱٤/۸۵	۳/۲۸	۱۳/۹۲	۸/۹	۹/٦۱	۸/۰٤	۵/۱۷

*درسطح ۵درصدمعنی دار است. **درسطح ۱ درصدمعنی دار است. nsاختلاف معنی دار نمی باشد.

کمترین مقدار میانگین این صفت را داشت ، به غیر از تیمارهای کودی T۲ و T۴ در رقم رکورد با سایر تیمارهای کودی تفاوت معنی داری رانشان داد (جدول ۳). نتایج این آزمایش باتحقیقات سایرین مطابقت دارد(۹).

خلاصه نتایج

۱ -هیبرید گلشید که روغن با کیفیت بالایی را (درصد اسید چرب لینولئیک بیشتر) تولید می کند ، روغن بیشتری راتولید کرد و شاخص برداشت آن بیشترشد ، بنابراین نسبت به رقم رکورد با توجه به نتایج تجزیه آماری ، برتر تشخیص داده شد ۲- چنین به نظر می رسد که پاسخ ارقام مختلف نسبت به عناصر ریزمغذی در مورد صفات مورد آزمایش متفاوت است. ۳-برای افزایش در صد اسید چرب لینولئیک ، تیمار کودی بهترین تیمار کودی T۵تشخیص داده شد. ۴- برای افزایش عملکرد روغن در هکتار از لحاظ آماری تیمار کودی T۳بهترین تیمار کودی تشخیص داده شد ولی از لحاظ اقتصادی چون از تیمار کودی T۴ به مقدار ۸۷ کیلوگرم کمتر است ،بنابراین تیمار کودی T۴در هیبرید گلشید بهترین تیمار تشخیص داده شد.

منابع مورد استفاده

۱ـ سپهر،ا. وم .ج.،ملکوتی.۱۳۷۹.ضرورت مصرف بهینه کود برای افزایش عملکرد و بهبود کیفیت آفتابگردان.سازمان تات.مؤسسه تحقیقات خاک وآب، نشریه فنی۱۰۲ .

۲ -سعادت لاجوردی،ن.۱۳۵۹.دانه های روغنی .انتشارات دانشگاه تهران.ص۴۶-۲۴.

۳ -عرشی،ی.۱۳۷۳.علوم وتکنولوژی آفتابگردان(ترجمه).انتشارات اداره کل پنبه ودانه های روغنی ایران

۴ - ملکوتی ، م. ج و م. م ، طهرانی .۱۳۷۹ . چاپ دوم . ریز مغذی ها در افزایش علمکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس . تهران . ایران . ص ۱۲۲ ۷۷ .

۵ـ ملکوتی ، م.ج و م ، غیبی . ۱۳۷۶ . تعیین حد بحرانی عناصر غذایی محصولات استراتژیک و توصیه صحیح کودی در کشور . انتشارات

www.SID.ir

آموزش کشـاورزی . کرج . ایران.
۶ -ملکوتـی،م.ج. وهمکاران.۱۳۷۹.توصیـه بهینـه کـودی بـرای محصولات باغی وزراعی .نشـرآموزش کشـاورزی کرج-ایران.نشریه فنی شـماره۱۹۶.
۷ - ناصری،ف.۱۳۷۰،دانـه هـای روغنی(ترجمه).انتشـارات معاونت فرهنگی آستان قدس .
8- Ateegue , M. , G.U. Malewar and S. D More . 1993 . Influence of phosphorus and boron on yield and chemical composition of sunflower . J. of the Indian Society of soil Science . 41 (1) : 100 – 102 .
9- Bergmann , W . 1992 . Color atlas : Nutritional disorders of plants . Phosyn , Gustar – Fischer , Statgaet , Germany .
10- Heggo , A.M.and f.n.Barakeh.1994.Amycorhizal rolen P,Zn interaction in calcareus soil with corn.. Ann.Sci.cario.39.2.595-608
11 - Kastori R . , M Plesnicar , D. Pakovi and Z . S akac . 1995 . Photosynthsis, cholorophyll fluorescence and soluble carbohydrates in sunflower leaves as affected by boron deficiency.J.of plant Nutrition 18 (9).
12- Mariotti , M . , L . Ercoli and A . Masoni .1996 . Spectral properties of iron deficient Corn and Sunflower leaves .Remote Sensing of Environment . 58 (3) : 282 – 288 .
13- Raghbir , S . , R . K . Sharma , S . Singh and M . Singh . 1996 . Effect of P , Zn , Fe , CaCo3 and farmyard manure application on yield and guality of sunflower. Annals of Biology Ludhiana . 1996 , 12 : 2 , 203 – 208 .
14 - Ramesh , S . , S . Raghbir , S . Mohinder , R . sharam , R . Singh and M. Singh . 1999 . effect of P , Fe on the yield of Sunflower . Ann . Agri . Res , 4 : 2 . 145 – 450 .
15- Sarkar , R . K , and T .K . Sasmal . 1998 . Effect of Micronutrientds on physiological parameter in Sunflower . Ind . J . Agric . Sci 98:4: 233-240
16- Singh , R . , R . K . Sharma and M.Singh . 1996 . Effect of P , Z n , Fe, CaCo3 and Farmyard manure application on yield and guality of
Sunflower . Annals of Biology Ludhiana 12 (2) : 203 – 208 .
17-Steer,B.T.,G.S.seiler.1990.change in fatty acid composition of sunflower (Helianthus annuus l.) seeds in response to time of uitrgfn application supply rates and defoliation journal of food and Agriculture.51,1.pp.11-26.
18-wilson , D.O.,F.C.13oswell and 12.oh12.1983.chan,es in sanflower seed oil and as influenced by manganese natrition. Corp science.vol.22.948-952.

Archive of SID

www.SID.ir