Archive of SID

مجله پژوهش‌های به زراعی
جلد ۶، شماره ۱، بهار ۱۳۹۱

مجله پژوهش های به زراعی

ارزیابی اثر تراکم بنه و تاریخ کشت هندوانه به عنوان مالچ زنده بر عملکرد کمی وکیفی زعفران (*Crocus sativus* L.)

مجتبی روحی[۱*]، حسین امیر شکاری[۱]، علاءالدین کرد نائیج[۲]

۱- دانشگاه شاهد، دانشکده کشاورزی، گروه زراعت، تهران، ایران
۲- دانشگاه شاهد، دانشکده کشاورزی، گروه اصلاح نباتات، تهران، ایران

تاریخ دریافت : ۹۲/۱۲/۵ تاریخ پذیرش : ۹۳/۴/۱۹

چکیده

زعفران زراعی (*Crocus sativus* L.) گیاهی است علفی، چند ساله و متعلق به تیره زنبقیان که کاربرد وسیعی در صنایع دارویی، بهداشتی و آرایشی داشته و جایگاه خاصی را از نظر صادرات دارد. با توجه به شواهد موجود در مورد افزایش درجه حرارت ناشی از گرمایش جهانی و تأثیر منفی آن بر عملکرد زعفران در کشور، شاید کاربرد مالچ زنده بتواند با کاهش دمای خاک، فعالیت‌های فیزیولوژیکی گیاه را متأثر نماید و موجب تأثیر بر فرایندهای رشد و نمو گیاه زعفران زراعی گردد و از این طریق، عملکرد (کمی و کیفی) را بهبود بخشد. برای این منظور آزمایشی در شهرستان نظر آباد استان البرز در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ انجام شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا گردید. عامل ها شامل سطوح مختلف تاریخ کشت مالچ زنده (هندوانه) در ۳ سطح (۲۰ فروردین،۴ اردیبهشت و ۱۹ اردیبهشت) و سطوح مختلف تراکم کاشت (فاصله بوته‌ها در روی خطوط موازی) در ۳ سطح (۲۰، ۳۰ و ۴۰ سانتی‌متر) در فاصله بین کرت‌ها در نظر گرفته شدند. نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که استفاده از مالچ زنده بر برخی صفات مورد بررسی تأثیر معنی دار داشت، به صورتی‌که بیشترین عملکرد در تراکم کشت مالچ زنده در سطح ۲۰ سانتی‌متر بدست آمد که موجب افزایش ۸/۳۸ درصدی وزن خشک کلاله، افزایش ۸/۹۹ درصدی وزن خشک گل و افزایش ۸/۸۳ درصدی طول کلاله شد. ضمن این که در این مطالعه عامل تاریخ کشت بر صفات کمی و کیفی زعفران تأثیر معنی داری نداشت.

واژه های کلیدی: زعفران، تراکم، تاریخ کشت، عملکرد کمی و کیفی، مالچ زنده

* نگارنده مسئول (Rouhi.fadak@gmail.com)

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

زعفران به عنوان یکی ازگرانبهاترین محصولات کشاورزی و دارویی جایگاه ویژه‌ایی در بین محصولات صنعتی و صادراتی ایران دارد (Kafi, 2003). زعفران زراعی با نام علمی (*Crocus sativus* L.) گیاهی متعلق به خانواده زنبقیان، علفی، چند ساله و کورم[1]دار است (Paseban, 2006). کورم یا پداژه که به آن بنه نیز گفته می‌شود، ساقه‌ای تغییر شکل یافته، کروی، سفت و سفید رنگ است که توسط چندین لایه غلاف نازک با الیاف طولی موازی و به رنگ قهوه‌ای پوشیده شده است (بهنیا، ۱۳۷۰). در راس کورم‌ها بسته به درشتی آنها از ۴ – ۱ جوانه رأسی دیده می‌شود. جوانه‌های رأسی ایجاد گل و برگ می‌کنند. برگ‌ها سرنیزه‌ای، باریک به ارتفاع ۴۰ - ۳۰ سانتی‌متر است. پوشش گل یا گل‌پوش‌ها در زعفران شامل سه کاسبرگ و سه گلبرگ به یک رنگ می‌باشد، گل‌پوش‌ها در رأس به صورت قطعات مجزا و در قاعده به طور متصل و به شکل زنگوله می‌باشند که لوله گل نسبتا طویلی را تشکیل می‌دهند. رنگ گل‌پوش‌ها ممکن است سفید، زرد، بنفش کم‌رنگ یا سیر (زرشکی) باشد (دادخواه و همکاران، ۱۳۸۲).

گل ها دارای سه پرچم و یک مادگی منتهی به کلاله سه شاخه می‌باشند. قسمت مورد استفاده این گیاه، انتهای خامه و کلاله سه‌شاخه است که به نام زعفران مشهور و دارای بوی معطر با طعم کمی تلخ است (*Salehi, 2006*). این گیاه تریپلوئید با ۲۴ کروموزوم، عقیم بوده و تکثیر آن از طریق پیازهای تو پر (کورم) صورت می گیرد. زعفران گیاهی است نیمه گرمسیری و در نقاطی که دارای زمستان‌های ملایم و تابستان‌های گرم و خشک باشد، به خوبی می‌روید. مقاومت زعفران در مقابل سرما زیاد است گیاه زعفران در طیف گسترده‌ای از شرایط آب و هوایی، قابل کشت است و بهترین آب و هوا برای رشد این گیاه، آب و هوای گرم و نیمه استوایی می‌باشد (Holford, 1973). تغییرات دمای روزانه برای گل‌دهی زعفران مؤثر بوده و نوسان درجه حرارت شب و روز مهم‌ترین عامل تنظیم گل‌دهی این گیاه است (Blaauw, 1935). کشت زعفران در ارتفاع ۱۳۰۰ تا ۲۳۰۰ متر از سطح دریا عملکرد خوبی را نشان داده است (بهنیا و غفاری، ۱۳۸۰). زعفران در طب سنتی به طور گسترده مورد استفاده قرار می-گیرد و از عصاره و فرآورده‌های آن به عنوان ضد آسپاسم، کمک به هضم طبیعی غذا، تسکین دهنده ناراحتی‌های لثه، ضدآبریزش، آرام بخش، ضد نفخ، افزاینده تعرق، خلطاور، مقوی معده، محرک تمایلات جنسی و ایجاد قاعدگی زودرس استفاده می‌شود (Rioz *et al*., 1996). همچنین عصاره کلاله و گلبرگ زعفران اثر ضدالتهابی، ضددردی و ضدافسردگی در مدل‌های حیوانی از خود نشان داده است (Karimi *et al*., 2001 ; Hosseinzadeh *et al*., 2002) ترکیبات گوناگونی از دسته کارتنوئیدها، آنتوسیانین‌ها و تریپنوئیدها در کلاله گلبرگ زعفران شناسایی شده است که از میان آنها می‌توان کروسین[2]، پیکروکروسین[3] و سافرانال[4] را نام برد. ترکیباتی از زعفران که واجد آثار فارماکولوژیکی می‌باشند، مواد تلخی هستند که از سافرانال و پیگمان‌های مربوط به کاراتنوئید و کروسین مشتق می‌شوند. تجزیه گلوکوزید پیکروکروسین به روش هیدرولیز اسیدی موجب تولید گلوکز، آگلیکون فرار و سافرانال می‌شود (Cakmack *et al*., 2007). ارزش زعفران (کلاله خشک شده) به دلیل وجود سه متابولیت ثانویه اصلی و مشتقات آن می‌باشد. ترکیبات زرد رنگ کروسین که در آب محلول‌اند، مسئول رنگ زعفران، ترکیبات تلخ پیکروکروسین مسئول طعم و سافرانال مسئول عطر و بوی آن می‌باشد (Hosseinzadeh & Younesi, 2002).

1- Corm

2- Crocin
3- Picrocrocin
4- Safranal

www.SID.ir

Archive of SID

شواهد تاریخی نشان می دهد که زعفران در گذشته، در اغلب نقاط ایران به ویژه استان های مرکزی، اصفهان، فارس، کرمان و خراسان کشت می شده - است. کشت این گیاه در ایران دارای سابقه تاریخی است به گونه‌ای که برخی محققان منشأ آن را ایران دانسته اند (Mollafilabi, 2004).

کشت زعفران در حال حاضر به استان‌های خراسان-شمالی، خراسان‌رضوی و خراسان‌جنوبی، اصفهان، کرمان، مرکزی، یزد، سمنان و به ویژه اصطبهان فارس منحصر گردیده است (بهنیا، ۱۳۷۰). در حال حاضر ایران ۸۵ درصد تولید جهانی زعفران را به خود اختصاص داده است و سطح زیر کشت سالیانه آن در ایران به طور دائم رو به افزایش است به طوری که سطح زیر کشت آن در استان خراسان از ۲۹۵۰ هکتار در سال ۱۳۵۲ به حدود ۵۰۰۰۰ هکتار در سال ۱۳۸۱ رسید (صادقی، ۱۳۸۲؛ کافی و همکاران، ۱۳۸۱). متوسط عملکرد محصول زعفران در سال‌های ۶۱-۱۳۵۲ در ایران ۶/۷۹ کیلوگرم در هکتار و در دهه دوم یعنی طی سال‌های ۸۱-۱۳۷۲ به ۴/۵۶ کیلوگرم در هکتار و در سال ۱۳۸۲ به ۳/۵۷ کیلوگرم در هکتار تنزل یافته است (صادقی، ۱۳۸۲) و این در شرایطی است که در کشورهای ایتالیا، اسپانیا و یونان میزان عملکرد در هکتار این گیاه زراعی به ترتیب ۸/۴، ۶/۵ و ۵ کیلوگرم در هکتار می‌باشد (Duke, 1987). دلیل تفاوت عملکرد به عوامل متعددی (ژنتیکی و محیطی) وابسته می باشد. عوامل محیطی نظیر درجه حرارت، خاک و اندازه کورم و عوامل مدیریت زراعی مانند تاریخ کشت، تراکم، روش کاشت، کوددهی و کنترل علف‌های هرز، در روش‌های کاشت سنتی و نوین نیز عملکرد را تحت تأثیر قرار می دهند (بهنیا، ۱۳۷۴; Mollafilabi, 2004). بدون تردید درجه حرارت یکی از مهم‌ترین عوامل محیطی کنترل کننده بسیاری از فرایند های فیزیولوژیکی گیاهان از جمله فتوسنتز و تنفس بوده بعلاوه نمو گیاهان که اصلی‌ترین مرحله آن گل‌دهی می باشد نیز توسط درجه حرارت محیط تنظیم می‌شود. به این ترتیب افزایش درجه حرارت الگوهای گل دهی گیاهان را بشدت تحت تأثیر قرار می‌دهد Menzel, (2000; Bradley *et al*., 1999). تعداد زیادی از فرآیندهای رشد و نمو گیاهان بخصوص در گیاهان پیازی نیز تحت تأثیر شرایط خاک محدوده ریشه گیاه می‌باشد. در مزرعه زعفران، خاک اطراف بنه‌ها باید دارای حرارت مطلوبی باشد تا گل‌ها بتوانند با رشد و نمو بافت جنینی مریستم اختصاصی که در روی جوانه‌های موجود بر روی بنه‌های مادری وجود دارد تکوین یابند. Molina *et al* (2003) نشان دادند که دما، عامل اصلی و تعیین کننده ای در سرعت تشکیل اندام های هوایی و ظهور گل در زعفران می باشد. حسینی و همکاران در تحقیقی در سال ۱۳۸۷ اثر نوسانات دراز مدت درجه حرارت و بارندگی بر عملکرد زعفران دریافتند که افزایش درجه حرارت-های ماه‌های بهار (فروردین، اردیبهشت و خرداد) و تا حدودی ماه‌های اول تابستان (تیرماه) بیشترین تأثیر منفی را بر عملکرد زعفران نشان می دهد. آمارهای موجود نشان می‌دهند که نه تنها عملکرد زعفران در ایران با گذشت زمان افزایش نیافته است، بلکه هر ساله میزان عملکرد در هکتار این گیاه زراعی کمتر شده است. از طرفی محصول سال اول زعفران در ایران به قدری کم است که صرفه اقتصادی برای جمع‌آوری ندارد و در سال دوم نیز میانگین عملکرد در استان خراسان ۱/۵-۱ کیلوگرم در هکتار می‌باشد (صادقی، ۱۳۷۲). امیر شکاری و همکاران (۱۳۸۵) دمای محدوده پیازهای زعفران در حال رشد را مورد بررسی قرار داده و تأثیر این تیمار بر رشد و نمو گیاه زعفران را گزارش کردند که با توجه به مراحل رشد و نمو گیاه زعفران و اینکه پیازهای زعفران (به عنوان بذر) از اواسط اردیبهشت هر سال به خواب می‌روند و از اواسط تیر ماه فعالیت‌های متابولیکی پیازها شروع می‌شود، دمای محدوده پیازها در مرحله خواب و همچنین مرحله شروع فعالیت سلول‌های مریستمی

www.SID.ir

Archive of SID

(اواسط تیر ماه) می‌تواند عملکرد زعفران را تحت تأثیر قرار دهد. وجود گرمای شدید مناطق تحت کشت، کشت در عمق کمتر از عمق مناسب (کشاورزان ایرانی معمولا زعفران را در عمق کمتر از ۱۰ سانتی‌متر کشت می‌کنند و این در حالی‌است که عمق مناسب کشت پیازها ۲۰-۱۵ سانتی‌متر می‌باشد)، جابجایی ۳-۲ سانتی‌متری هر ساله پیازها به سطح خاک (پیازهای جدید هر سال در سطح بالایی پیازهای مادری تشکیل می‌شوند و سالیانه حدود ۳-۲ سانتی‌متر به سطح خاک نزدیک‌تر می‌شوند) سبب بالا رفتن دمای محدوده پیازها در تابستان در مزارع زعفران می‌شود که این امر (حرارت بالای تابستان در مزارع زیرکشت)، شاید یکی از دلایل کاهش عملکرد زعفران در ایران در مقایسه با کشورهایی چون اسپانیا باشد. مالچ‌ها در کشاورزی به دلایل مختلفی به کار برده می‌شوند. در دیمکاری هدف اصلی، صرفه‌جویی در مصرف آب و کنترل فرسایش است. سایر دلایل استفاده از مالچ‌ها شامل تعدیل درجه حرارت خاک، بهبود جذب عناصر غذایی خاک، کنترل شوری، بهبود ساختمان خاک، تأثیر بر رشد کیفی گیاه و کنترل علف‌های هرز و در نهایت افزایش عملکرد محصول است (کوچکی، ۱۳۷۶). کاربرد مالچ می‌تواند از طریق کاهش دمای خاک، فعالیت‌های فیزیولوژیکی گیاه را متأثر نماید و موجب تأثیر بر فرایندهای رشد نمو گیاه زعفران زراعی گردد و از این طریق، عملکرد (کمی و کیفی) را بهبود بخشد. گیاهان پوششی و خاک‌پوش‌ها می‌توانند دمای خاک را از دو طریق کاهش دهند: ۱- آن‌ها از خاک در مقابل تابش خورشید محافظت کرده و همچنین جذب انرژی خورشد توسط خاک را کاهش می‌دهند ۲- خاک‌پوش‌ها، رطوبت موجود در خاک را حفظ کرده و از این راه دمای خاک را پایین می‌آورند (Molina *et al*., 2005). گیاه زعفران در اوایل فصل بهار (زمان کشت گیاهان زراعی بهاره) به خواب می رود و مزرعه زعفران تا فصل پاییز (زمان برداشت بسیاری از گیاهان بهاره)، فاقد اندام های هوایی می‌باشد با توجه به تأثیر منفی درجه حرارت بالا بر عملکرد زعفران در دوره خواب و عدم رعایت عمق مناسب کشت از طرف زارعین و زایش هر ساله بنه‌های جدید نزدیک سطح خاک و اثبات نقش مؤثر مالچ در بهبود ویژگی های تکاملی گیاه زعفران زراعی و افزایش عملکرد آن، کشت گیاهان جالیزی در مزارع زعفران در تابستان که این مزارع فاقد پوشش گیاهی می باشند، موجب می‌شود تا کشاورزان زعفران کار علاوه بر اینکه از مزایای اقتصادی گیاهان جالیزی برخوردار می شوند، اندام-های هوایی آن گیاهان، در تابستان، نقش مالچ زنده را ایفا نموده و باعث کاهش درجه حرارت خاک در مزارع زعفران گردد .

با توجه به گرمای شدید در بهار و تابستان، کمبود آب، رایج بودن کشت هندوانه در منطقه اجرای طرح و همینطور استقبال کشاورزان استان البرز خصوصا منطقه نظرآباد از کشت زعفران در سال های اخیر، اثر تراکم و تاریخ کشت هندوانه به عنوان مالچ زنده بر عملکرد کمی و کیفی زعفران زراعی به عنوان یک طرح کاربردی در کشاورزی پایدار منطقه مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش ها

اندام‌های هوایی گیاه جالیزی کاشته شده، در تابستان، نقش مالچ را ایفا کرده و موجب کاهش درجه حرارت خاک اطراف مزارع زعفران می‌شود که این امر ممکن است افزایش عملکرد زعفران را در پی داشته باشد.

بدین منظور آزمایش در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در مجتمع تحقیقاتی، آموزشی و تولیدی کوثر وابسته به شرکت زیست فناوری سبز کمال واقع در منطقه نجم آباد در شهرستان نظر آباد از توابع استان البرز انجام شد. مزرعه با موقعیت ۵۰ درجه و ۳۰ دقیقهٔ طول جغرافیایی و ۳۶ درجه عرض جغرافیایی و با ارتفاع ۱۶۱۳ متر از سطح دریا قرار داشت. میانگین بارندگی سالیانه منطقه ۴۱۶/۵ میلی‌متر و میانگین دمای سالیانه ۱۵/۸ ^{o}C بود. به منظور بررسی اثر تراکم و

www.SID.ir

Archive of SID

تاریخ کشت هندوانه (به عنوان مالچ زنده) بر عملکرد کمی وکیفی زعفران زراعی، این تحقیق در آزمایشی که به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار اجرا گردید. تعداد کرت‌های آزمایش ۲۷ عدد و اندازه هر کرت ۲×۴ متر نظر گرفته شد. فاصله بین هر تکرار ۱ متر و فاصله بین کرت‌ها ۵۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. عامل های آزمایشی شامل سطوح مختلف تاریخ کشت مالچ زنده (هندوانه) عامل A در ۳ سطح ۲۰ فروردین (a1) ، ۴ اردیبهشت (a2) و ۱۹ اردیبهشت (a3) (جدول ۵) و سطوح تراکم کاشت یعنی عامل B (فاصله بوته ها در روی خطوط کشت) در ۳ سطح ۴۰ سانتی‌متر(b1) ، ۳۰ سانتی‌متر (b2) و ۲۰سانتی‌متر(b3) در نظر گرفته شد (جدول ۴) . بذر هندوانه رقم چارلستون گری پس از خریداری و آماده شدن بصورت نشاء، در تاریخ های مقرر به موازات طول کرت ها در عمق ۴ سانتیمتری در دامنه جوی هایی که بین کرت ها ایجاد شد، کشت گردید. عملیات داشت شامل: آبیاری، سله شکنی، کوددهی، مبارزه با علف‌های هرز، مبارزه با آفات و بیماری‌ها، مورد نیاز مالچ زنده (هندوانه) و زعفران در طول اجرای طرح، در زمان مناسب انجام گردید.

برداشت نمونه‌ها در هر ۵ چین، ۱۰ بوته از هر کرت به صورت تصادفی انتخاب و میانگین نمونه‌ها ثبت شد. صفات کمی از قبیل وزن تر و وزن خشک گل، طول کلاله و وزن تر و خشک کلاله در پاییز مورد ارزیابی قرار گرفت. تعداد و وزن بنه‌ها ی دختری، وزن خشک و وزن تر برگ‌ها، قطر کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین بنه دختری قبل از زرد شدن برگ‌ها در پایان دوره رشد و نمو گیاه در بهار بررسی شد و صفات کیفی از قبیل میزان کروسین، میزان پیکروکروسین و میزان سافرانال کلاله زعفران مورد مطالعه گرفت. اندازه‌گیری صفات کیفی گل بعد از برداشت گل در سال دوم آزمایش و پس از جداسازی و خشک نمودن کلاله انجام شد. جهت اندازه‌گیری محتوای کروسین (عامل ایجاد رنگ)، پیکروکروسین (عامل ایجاد طعم) و سافرانال (عامل ایجاد عطر) زعفران، گل‌ها از کرت‌های آزمایشی طی چهار مرحله در زمان گلدهی برداشت و کلاله‌ها توسط دست از گل جدا و در دمای اتاق خشک گردید. سپس تا زمان آزمایش در ظروف پلاستیکی مات دربسته نگه‌داری شد و جهت انجام تجزیه شیمیایی به آزمایشگاه منتقل شد. سنجش پیکروکروسین، سافرانال و کروسین مطابق روش ISO 3632 (2003) که دقیقاً استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۲۵۹ از آن اقتباس شده است، انجام شد.

طبق این استاندارد ۰/۵ گرم از زعفران پودر شده در ظرفی به حجم یک لیتر ریخته شده و با آب مخلوط گردید. سپس ظرف را در حمام آب جوش به مدت ۲۰ دقیقه قرار داده شد تا زعفران کاملاً در آب حل شود. پس از سرد شدن نمونه‌ها ۲۰ میلی‌لیتر از محلول را خارج کرده و در ظرفی ۲۰۰ میلی‌لیتری ریخته شد و محلول با آب مقطر به حجم رسید. سپس از محلول نمونه برداری شده و در دستگاه اسپکتوفوتومتر میزان جذب نوری آن در طول موج‌های ۲۵۷ نامنومتر برای پیکروکروسین، ۳۳۰ نانومتر برای سافرانال و ۴۴۰ نانومتر جهت کروسین (عامل رنگ) قرائت گردید.

برای مقایسه میانگین بین تیمارهای مختلف از فرمول $E_{1cm}^{1\%}$ که نمایانگر ضریب خاموشی در طول موجی خاص است استفاده شد (استاندارد ISO 3632 (2003)).

$$E_{1cm}^{1\%} = \frac{A \times 100}{M} \times \frac{100}{100-H}$$

در این فرمول:

$E_{1cm}^{1\%}$ = میزان جذب عصاره آبی زعفران.

www.SID.ir

Archive of SID

A = جذب ویژه که توسط دستگاه اسپکتوفتومتر انجام شد.

M = وزن نمونه بر حسب گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر، طبق استاندارد ۰/۵ در نظر گرفته شد.

H = میزان رطوبت کلاله که معمولاً بین ۸ تا ۱۰ درصد می‌باشد.

محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار MSTATC و تجزیه واریانس داده‌ها، مقایسه میانگین تیمارها و همبستگی با نرم افزار SPSS انجام شد. رسم نمودارها توسط Excel صورت گرفت و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس، اثر تاریخ کاشت (A) و تراکم (B) کاشت مالچ زنده بر خصوصیات کمی و کیفی زعفران، اثر تراکم بر صفات وزن خشک کلاله در بوته، وزن خشک گل در بوته و طول کلاله معنی دار بود (جدول۱). تاریخ کاشت (A) و اثر متقابل تاریخ و تراکم کشت مالچ زنده (A×B) بر هیچ یک از صفات معنی‌دار نبود (جدول ۵).

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات کمی و کیفی زعفران تحت تاریخ و تراکم کشت هندوانه بعنوان مالچ زنده

منبع تغییرات	درجه آزادی	وزن تر گل	وزن تر کلاله	طول کلاله	وزن خشک گل	وزن خشک کلاله	سافرانال	کروسین	پیکرو کروسین
		میانگین مربعات (MS)							
تکرار	۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۰	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۴۴/۶۶۸	۹۳/۷۷۸	۹۹/۹۰۳
تاریخ کشت	۲	۰/۰۰۰۱ ns	۰/۰۰۰۲ ns	۰/۰۴۷ ns	۰/۰۰۰۲ ns	۰/۰۰۰۲ ns	۷/۰۳۰ ns	۱۰۱/۳۳۳ ns	۳۲۲/۸۹ ns
تراکم کشت	۲	۰/۰۰۰۳ ns	۰/۰۰۰۲ ns	۰/۱۴۳ *	۰/۰۰۰۳ **	۰/۰۰۰۱ *	۳۷/۲۸۸ ns	۲۰۴/۷۷۸ ns	۳۰۸/۸۵۸ ns
اثر متقابل	۴	۰/۰۰۰۳ ns	۰/۰۰۰۱ ns	۰/۰۴۰ ns	۰/۰۰۰۱ ns	۰/۰۰۰۳ ns	۱۰۸/۲۴۱ ns	۳۴/۷۷۸ ns	۱۸۴/۲۲۷ ns
خطای آزمایش	۱۶	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۳۸	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۵۸/۱۶۱	۷۷/۹۸۶	۱۰۴/۳۴۶
ضریب تغییرات (درصد)		۱۰/۳۳	۱۱/۳۰	۷/۲۰	۶/۲۰	۶/۹۹	۲۰/۸۸	۴/۷۴	۱۳/۸۲

ns، *و ** به ترتیب: غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح آماری ۵ و۱درصد می باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات کمی و کیفی زعفران تحت تأثیر تاریخ و تراکم کشت هندوانه بعنوان مالچ زنده

منبع تغییرات	درجه آزادی	وزن تر بنه	وزن خشک بنه	قطر بزرگترین بنه	قطر کوچکترین بنه	وزن تر برگ	وزن خشک برگ	تعداد بنه
		میانگین مربعات (MS)						
تکرار	۲	۸۴/۰۶۶	۱۱/۶۰۴	۰/۰۰۱	۰/۰۴۱	۲/۱۶۱	۰/۶۰۶	۱۸/۶۹۱
تاریخ کشت	۲	۱/۵۹۷^{ns}	۱۷/۸۹۵^{ns}	۰/۰۰۸^{ns}	۰/۰۴۸^{ns}	۵/۱۳۹^{ns}	۱/۱۰۷ ^{ns}	۱۵/۲۳۴^{ns}
تراکم کشت	۲	۶۲/۵۰۸^{ns}	۳۰/۴۹۸^{ns}	۰/۰۲۱^{ns}	۰/۰۱۷^{ns}	۵/۸۶۷^{ns}	۱/۳۲۵^{ns}	۳/۹۰۷^{ns}
اثر متقابل	۴	۲۴۸/۸۹۲^{ns}	۳/۳۴۹^{ns}	۰/۰۲۲^{ns}	۰/۰۱۵^{ns}	۲/۲۱۴^{ns}	۰/۶۵۳^{ns}	۰/۰۰۵^{ns}
خطای آزمایش	۱۶	۲۶۴/۱۲۷	۱۵/۷۷۱	۰/۰۲۵	۰/۰۳۶	۲/۶۴۹	۰/۶۹۸	۷/۲۴۲
ضریب تغییرات (درصد)		۳۲/۵۵	۲۴/۸۱	۵/۹۹	۱۵/۳۱	۲۷/۱۰	۲۰/۸۸	۲۳/۷۴

ns، *و ** به ترتیب: غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح آماری ۵ و۱درصد می باشند.

جدول ۳- مقایسه میانگین تأثیر تراکم کاشت هندوانه به عنوان مالچ زنده بر صفات کمی و کیفی زعفران

تراکم کشت فاصله بوته ها روی ردیف (سانتیمتر)	وزن تر گل (گرم در بوته)	وزن تر کلاله (گرم در بوته)	طول کلاله (سانتیمتر)	وزن خشک گل (گرم دربوته)	وزن خشک کلاله (گرم در بوته)	تعداد بنه (دربوته)	وزن تر بنه (گرم در بوته)	وزن خشک بنه (گرم در بوته)	وزن تر برگ (گرم در بوته)
۴۰	۱/۴۳۱	۰/۱۲۱	۲/۵۸b	۰/۱۸۹b	۰/۰۲۰۵b	۱۰/۵۷	۴۷/۱۸	۱۳/۸۷	۵/۰۳
۳۰	۱/۵۲۵	۰/۱۲۱	۲/۷۱ab	۰/۱۹۳b	۰/۰۲۱b	۱۱/۷۹	۵۰/۱۶	۱۷/۰۸	۵/۴۷
۲۰	۱/۵۹۷	۰/۱۲۱	۲/۸۳a	۰/۲۰۷a	۰/۰۲۲a	۱۱/۶۲	۵۲/۴۳	۱۷/۰۵	۳/۹

اعداد هر ستون که دارای حروف مشترک نیستند، بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار دارند. برای صفاتی که آزمون f مربوطه معنی‌دار نشده است، مقایسه میانگین انجام نگرفت.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- مقایسه میانگین تأثیر تراکم کاشت هندوانه به عنوان مالچ زنده بر صفات کمی و کیفی زعفران

تراکم کشت فاصله بوته ها روی ردیف (سانتیمتر)	وزن خشک برگ (گرم دربوته)	قطرکوچکترین بنه (سانتیمتر)	قطربزرگترین بنه (سانتیمتر)	سافرانال ($E^{1\%}_{1cm}$)	کروسین ($E^{1\%}_{1cm}$)	پیکروکروسین ($E^{1\%}_{1cm}$)
۴۰	۲/۶۷	۱/۲۰	۲/۵۸	۳۵/۱۱	۸۵/۴۴	۷۰/۷۵
۳۰	۲/۷۵	۱/۲۸	۲/۶۶	۳۵/۶	۸۱/۸۸	۷۰/۳۰
۲۰	۲/۰۵	۱/۲۱	۲/۶۶	۳۸/۸۵	۸۱/۳۳	۸۰/۶۶

اعداد هر ستون که دارای حروف مشترک نیستند، بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار دارند. برای صفاتی که آزمون f مربوطه معنی‌دار نشده است، مقایسه میانگین انجام نگرفت.

جدول ۵- مقایسه میانگین تأثیر تاریخ کاشت هندوانه به عنوان مالچ زنده بر صفات کمی و کیفی زعفران

تاریخ کشت	وزن تر گل (گرم در بوته)	وزن تر کلاله (گرم دربوته)	طول کلاله (سانتیمتر)	وزن خشک گل (گرم در بوته)	وزن خشک کلاله (گرم دربوته)	تعداد بنه (دربوته)	وزن تر بنه (گرم در بوته)	وزن خشک بنه (گرم در بوته)	وزن تر برگ (گرم در بوته)
۹۱/۱/۲۰	۱/۴۹۸	۰/۱۲۱	۲/۶۲	۰/۱۹۳	۰/۳۰۹	۰/۰۲۰۲	۴۹/۹۸	۱۶/۳۲	۵/۵
۹۱/۲/۴	۱/۵۸۸	۰/۱۲۶	۲/۷۵	۰/۲۰۲	۰/۳۲۴	۰/۰۲۱۱	۴۹/۴۸	۱۷/۲۲	۴/۹۱
۹۱/۲/۱۹	۰/۴۶۷	۰/۱۱۷	۲/۷۴	۰/۱۹۳	۰/۳۲۴	۰/۰۲۱۱	۵۰/۳۲	۱۴/۴۶	۴

اعداد هر ستون که دارای حروف مشترک نیستند، بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار دارند. برای صفاتی که آزمون f مربوطه معنی‌دار نشده است، مقایسه میانگین انجام نگرفت.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶ – مقایسه میانگین تأثیر تاریخ کاشت هندوانه به عنوان مالچ زنده بر صفات کمی و کیفی زعفران

تاریخ کشت	وزن خشک برگ (گرم در بوته)	قطر کوچکترین بنه (سانتیمتر)	قطر بزرگترین بنه (سانتیمتر)	سافرانال ($E^{1\%}_{1cm}$)	کروسین ($E^{1\%}_{1cm}$)	پیکروکروسین ($E^{1\%}_{1cm}$)
۹۱/۱/۲۰	۲/۸۷	۱/۲۰	۲/۶۴	۳۵/۶۵	۸۵/۳۳	۷۹/۲۱
۹۱/۲/۴	۲/۴۴	۱/۱۸	۲/۶۳	۳۷/۴۲	۸۲/۶۶	۷۵/۱
۹۱/۲/۱۹	۲/۱۸	۱/۳۱	۲/۶۰	۳۶/۴۸	۸۶/۶۶	۶۷/۴۱

اعداد هر ستون که دارای حروف مشترک نیستند، بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار دارند. برای صفاتی که آزمون f مربوطه معنی‌دار نشده است، مقایسه میانگین انجام نگرفت.

جدول ۷- ضرایب همبستگی بین صفات مورد آزمون

صفات	وزن تر گل	وزن تر کلاله	طول کلاله	وزن خشک گل	وزن خشک کلاله	سافرانال	کروسین	پیکروکروسین	تعداد بنه	وزن تر بنه	قطر بنه بزرگ	کوچک قطر بنه	وزن نر برگ	وزن خشک برگ	وزن خشک بنه
وزن تر گل	۱														
وزن تر کلاله	۰/۶۲۵**	۱													
طول کلاله	۰/۷۲۲**	۰/۵۷۳**	۱												
وزن خشک گل	۰/۶۹۶**	۰/۴۰۹*	۰/۶۷۸**	۱											
وزن خشک کلاله	۰/۶۵۴**	۰/۴۳۱*	۰/۹۲۴**	۰/۷۷۵**	۱										
سافرانال	۰/۳۸۱*	۰/۴۹۲**	۰/۳۶۱ ns	۰/۲۴۱ ns	۰/۲۴۴ ns	۱									
کروسین	۰/۰۱۱ ns	-۰/۰۵۰ ns	۰/۶۸ ns	۰/۳۵۱ ns	۰/۲۴۳ ns	۰/۰۵۰ ns	۱								
پیکروکروسین	۰/۱۷۴ ns	۰/۲۳۵ ns	۰/۱۶۳ ns	۰/۲۱۴ ns	۰/۰۷۰ ns	۰/۳۷۶ ns	۰/۱۴۶ ns	۱							
تعداد بنه	۰/۲۹۱ ns	۰/۴۱۹*	۰/۳۱۷ ns	۰/۲۲۳ ns	۰/۲۶۴ ns	۰/۱۸۱ ns	-۰/۰۰۲ ns	۰/۰۵۴ ns	۱						
وزن تر بنه	۰/۳۶۱ ns	۰/۱۳۶ ns	۰/۲۳۱ ns	۰/۳۱۱ ns	۰/۳۱۲ ns	۰/۲۳۲ ns	۰/۱۲۴ ns	-۰/۲۰۸ ns	۰/۳۰۲ ns	۱					
قطر بنه بزرگ	۰/۵۱۳**	۰/۳۵۵ ns	۰/۳۸۲*	۰/۴۱۵*	۰/۳۲۵ ns	۰/۳۱۷ ns	-۰/۱۰۲ ns	۰/۰۵۰ ns	۰/۱۲۴ ns	۰/۵۶۰**	۱				
قطر بنه کوچک	۰/۰۵۱ ns	-۰/۱۹۰ ns	۰/۰۸۹ ns	۰/۰۶۹ ns	۰/۱۸۵ ns	-۰/۲۳۱ ns	۰/۰۰۴ ns	-۰/۲۴۷ ns	-۰/۵۷۷**	-۰/۰۹۷ ns	۰/۱۷۱ ns	۱			
وزن نر برگ	-۰/۱۹۱ ns	-۰/۱۳۸ ns	-۰/۳۴۸ ns	-۰/۳۵۴ ns	۰/۰۴۴ ns	-۰/۳۹۱*	-۰/۲۳۵ ns	-۰/۲۳۳ ns	۰/۲۹۵ ns	۰/۲۳۸ ns	-۰/۰۳۲ ns	-۰/۳۶۳ ns	۱		
وزن خشک برگ	-۰/۱۶۶	-۰/۱۹۹ ns	-۰/۲۹۷ ns	-۰/۲۰۵ ns	-۰/۲۰۴ ns	-۰/۰۵۵ ns	-۰/۳۳۱ ns	-۰/۰۸۰ ns	۰/۱۹۹ ns	۰/۱۶۴ ns	-۰/۰۵۳	-۰/۲۳۲ ns	۰/۶۰۷**	۱	
وزن خشک بنه	۰/۴۶۴*	۰/۴۰۵*	-۰/۴۰۷*	۰/۳۵۲ ns	۰/۳۷۰ ns	۰/۱۹۴ ns	۰/۰۳۴ ns	۰/۰۱۷ ns	۰/۶۶۰**	۰/۶۸۶**	۰/۶۳۶**	-۰/۲۵۳	۰/۱۷۹ ns	۰/۱۱۵ ns	۱

ns، *و ** به ترتیب، غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱درصد می باشند.

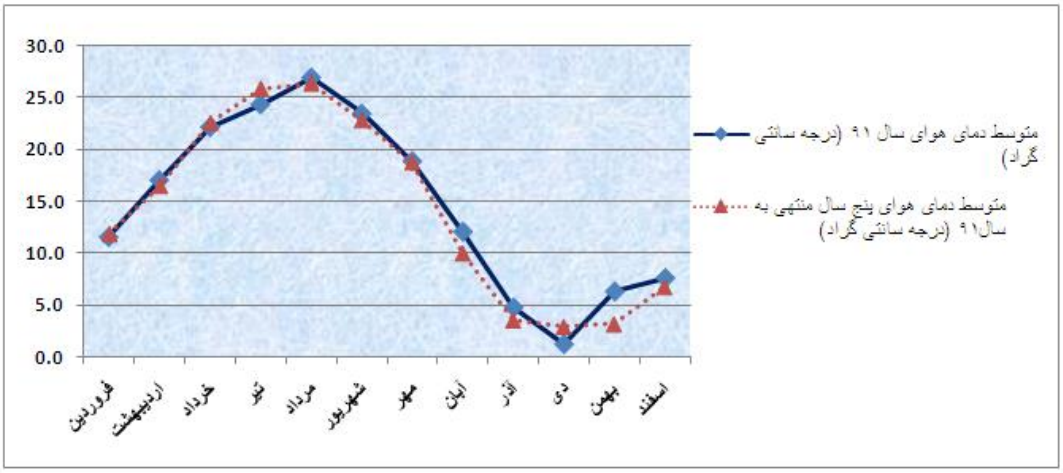
www.SID.ir

Archive of SID

وزن خشک گل (گرم در بوته)

نتایج تجزیه واریانس آزمایش نشان داد که تراکم کاشت هندوانه بر وزن خشک گل تأثیر معنی داری ($p< 0/01$) نشان داد ولی اثر متقابل تاریخ و تراکم کشت بر وزن خشک گل معنی‌دار نبود (جدول ۱)، در این شرایط، بیشترین وزن خشک گل هنگامی حاصل شد که تراکم b3 (۲۰ سانتیمتر فاصله بوته ها) اعمال گردید و افزایش ۸/۹۹ درصدی وزن خشک گل نسبت به تراکم سطح b1 (۴۰ سانتیمتر فاصله بوته ها) حاصل شد (جدول ۳ و شکل ۴).

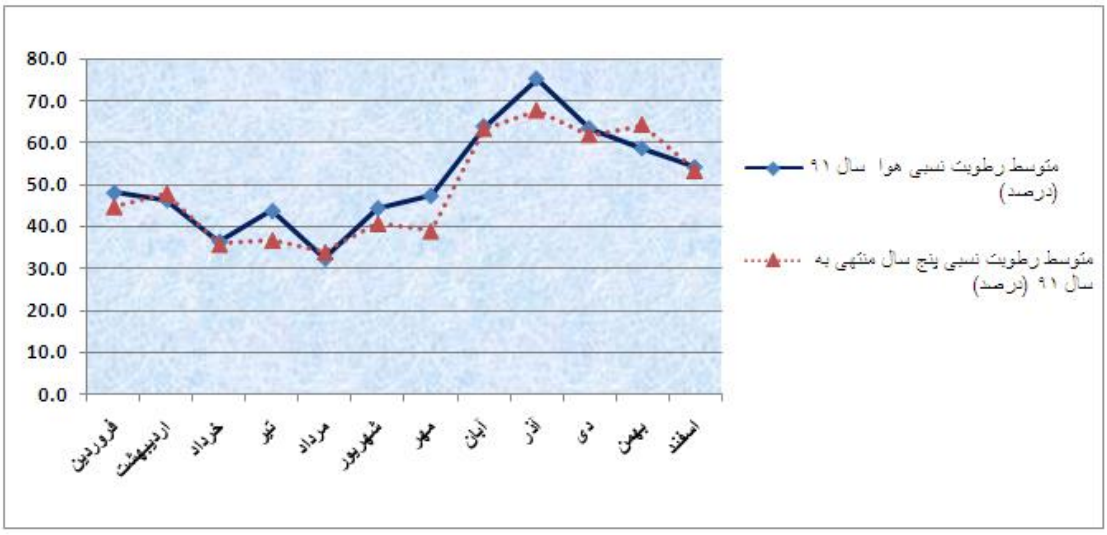
آمار هواشناسی منطقه نظرآباد (شکل های ۱، ۲ و ۳) نشان می‌دهد که مرداد ماه گرمترین ماه این منطقه و دارای کمترین رطوبت نسبی و نزولات آسمانی می‌باشد که با اجرای این آزمایش و سود جستن از مزایای مالچ در سطح مزرعه از قبیل کاهش جمعیت علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها حفظ رطوبت خاک و کاهش دمای بالای مرداد ماه محیط اطراف بنه‌ها و مهم تر از همه اثر خنک‌کنندگی مالچ زنده، وزن خشک گل افزایش یافت که این امر حاکی از انطباق این آزمایش با گزارش امیرشکاری و همکاران (۱۳۸۴) می‌باشد، چرا که آنها کاهش عملکرد مزارع زعفران را به دمای بالای هوا در مرداد ماه در اراضی شنی و مزارع قدیمی که بنه‌ها به سطح خاک نزدیک‌ترند نسبت دادند.



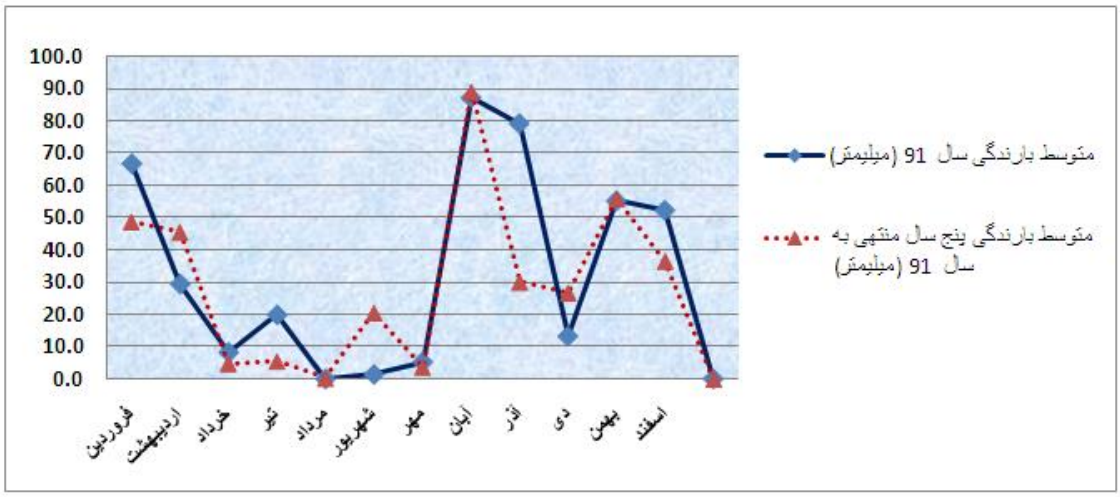
شکل ۱- متوسط دمای منطقه نظرآباد

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- متوسط رطوبت نسبی منطقه نظرآباد

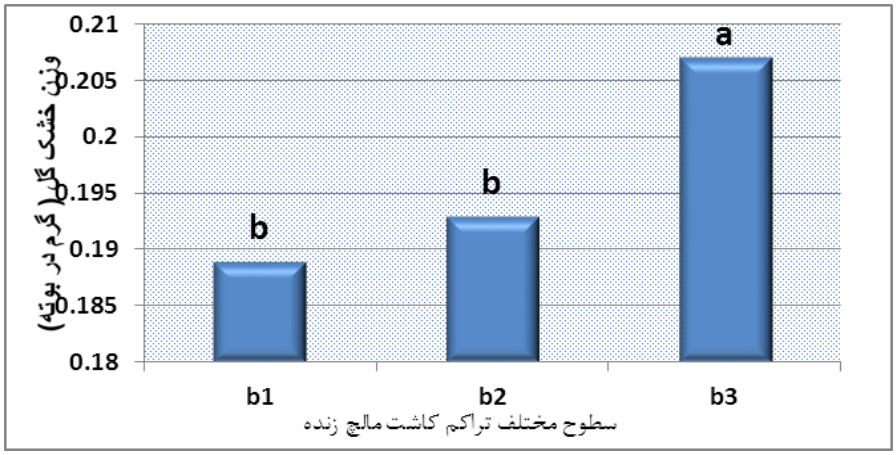


شکل ۳- متوسط بارندگی منطقه نظرآباد

همچنین این آزمایش با یافته‌های حاصل از تحقیقات Lamont *et al* (1990) مطابقت دارد. آنها گزارش کردند که تیمارهای مالچ در زمان شروع فعالیت‌های پیاز زعفران با پوشاندن سطح مزرعه و کاهش جمعیت علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها، زمینه را برای رشد هرچه بهتر پیاز زعفران و تولید گیاه قوی‌تر فراهم می نماید. قبولیان و زارع (۱۳۸۲) نیز گزارش دادند که وجود گیاهان سایه-انداز کدو و هندوانه در مزرعه زعفران هنگام تابستان خفه شدن علف‌های هرز را در پی دارد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴ -تأثیر سطوح مختلف تراکم مالچ زنده بروزن خشک گل (سطوح تراکم *b1*، *b2* و *b3* به ترتیب فاصله بوته ۴۰، ۳۰ و ۲۰ سانتیمتر می‌باشند).

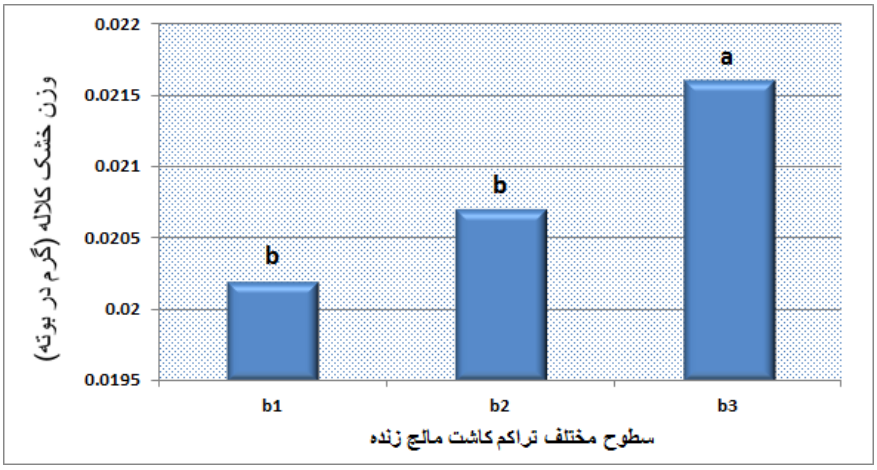
وزن خشک کلاله (گرم در بوته)

نتایج تجزیه واریانس نشان داد وزن خشک کلاله تحت تأثیر تراکم کاشت تفاوت معنی‌داری ($p< 0/05$) داشت ولی اثر متقابل تاریخ و تراکم کشت بر وزن خشک کلاله معنی‌دار نبود (جدول ۱). مقایسه‌ی میانگین تأثیر تراکم کشت بر وزن خشک کلاله مشخص نمود که بیشترین وزن خشک کلاله هنگامی بدست آمد که تراکم b3 (۲۰ سانتیمتر) اعمال گردید. به نحوی که با اجرای آن، افزایش ۸/۳۸ درصدی وزن خشک کلاله نسبت به تراکم سطح b1 (۴۰ سانتیمتر) حاصل شد (شکل ۵ و جدول ۳). همبستگی بالا و معنی‌داری بین وزن خشک کلاله با وزن تر گل، وزن خشک گل، وزن تر کلاله و طول کلاله در زعفران مشاهده شد (جدول ۷).

این نتایج مؤید گزارشات بهدانی و همکاران است که در تحقیقی در سال های 2001 و2002 برای ارزیابی مدیریت آبیاری زعفران انجام شد که نتایج تحقیقات همبستگی بالایی را بین فواصل آبیاری و عملکرد زعفران نشان داد، به گونه‌ایی که عملکرد بالاتر با فواصل کمتر آبیاری به دست آمد. همچنین متوسط عملکرد برای مزارع با کاربرد آبیاری تابستانه بالاتر از مزارعی بود که آبیاری تابستانه را انجام ندادند. آنها کاهش فواصل آبیاری و آبیاری تابستانه در مرحله تمایز و گل دهی را باعث افزایش عملکرد زعفران دانستند. از سوی دیگر نتایج بدست آمده از تحقیقات صادقی و همکاران (۱۳۸۲) مشخص نمود با توجه به اینکه تکوین و تمایز اندام‌های گل در مریستم جوانه رأسی پیاز زعفران در مردادماه صورت می‌پذیرد، رطوبت تابستانه می‌تواند به افزایش این تکوین و تمایزیاری نماید. همچنین، تأثیر آبیاری تکمیلی بویژه در انتهای تابستان در تسریع گل دهی و افزایش عملکرد زعفران توسط Behdani *et al* (2008) و صادقی (۱۳۷۶) نیز گزارش شده است که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵-تأثیر سطوح مختلف تراکم مالچ زنده بروزن خشک کلاله (سطوح تراکم b1، b2 و b3 به ترتیب فاصله بوته ۴۰، ۳۰ و ۲۰ سانتیمتر می‌باشند).

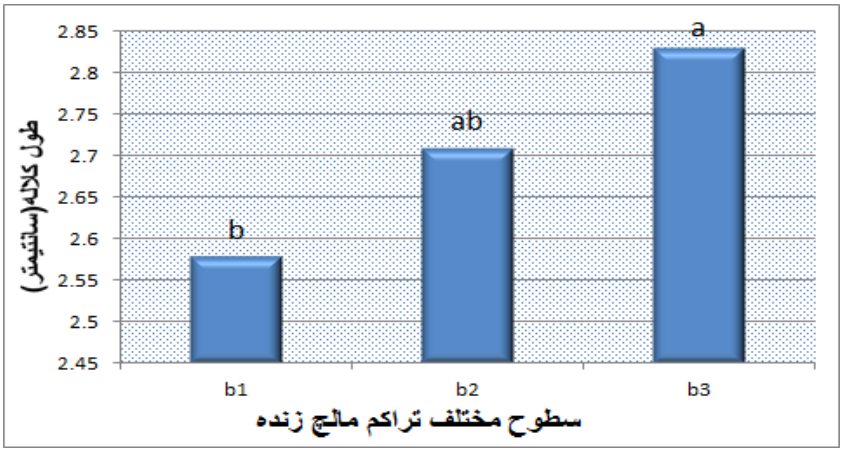
طول کلاله (سانتیمتر)

نتایج نشان داد که تأثیر تراکم هندوانه (مالچ زنده) بر طول کلاله معنی‌دار ($p< 0/05$) و اثر متقابل تاریخ کشت و مالچ معنی‌دار نبود (جدول ۱). به طوری که بیشترین طول کلاله در شرایطی بدست آمد که تراکم b3 (۲۰ سانتیمتر) اعمال گردید که افزایش ۸/۸۳ درصدی طول کلاله نسبت به تراکم سطح b1 (۴۰ سانتیمتر) را نشان داد (جدول ۳ و شکل ۶). همبستگی بالا و معنی-داری بین طول کلاله با وزن تر و خشک گل، قطر بزرگترین بنه، وزن تر و خشک کلاله، و وزن خشک بنه در زعفران مشاهده شد (جدول ۷). با توجه به مطالعات انجام شده در مورد اثرات تنش خشکی بر ویژگی‌های مورفولوژی گیاهان، کمبود آب سبب کاهش فشار آماس می‌گردد و از آنجایی که توسعه و رشد سلول وابسته به فشار می‌باشد، نمو سلول‌ها کاهش و اندازه سلول‌ها کوچک‌تر می گردد (Nilsen & Orcut, 1991). از طرف دیگر در صورت عدم تأمین آب مورد نیاز به دلیل کاهش فشار تورژسانس سلول‌های در حال رشد و اثر بر طول سلول‌ها، طول یا ارتفاع گیاه کاهش می‌یابد (احمدی و بیکر، ۱۳۷۹).

از آنجایی که Ashworth & Harrison (1983) بیشترین سطوح رطوبت خاک را در خاکپوش‌های کاه و کلش و برگ در مقایسه با خاک عاری از پوشش و پلی اتیلن شفاف گزارش کردند. هر اندازه مقدار خاک‌پوش‌های طبیعی موجود بر روی بستر افزایش پیدا کند، به همان اندازه نیز کارآیی بالاتری در مورد حفاظت از رطوبت خاک مشاهده می‌شود (Robbert, 1986). در این آزمایش نیز مالچ زنده توانسته است بر حفظ رطوبت خاک تأثیر مثبت گذاشته و گیاه را در مقابل تنش خشکی محافظت نماید و باعث افزایش طول کلاله گردد که با نتایج گزارشات محققین مذکور مطابقت نماید. همچنین، این نتایج با یافته‌های تاجیک (۱۳۸۹) نیز مطابقت دارد، به نحوی که استفاده از کدو بعنوان مالچ زنده، موجب افزایش نسبی رطوبت خاک در مقایسه با سایر تیمارها شد و افزایش طول کلاله و خامه و طول برگ نسبت به سایر تیمارها را در پی داشت.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۶- تأثیر سطوح مختلف تراکم هندوانه (مالچ زنده) بر طول کلاله (سطوح تراکم b1، b2 و b3 به ترتیب فاصله بوته ۴۰، ۳۰ و ۲۰ سانتیمتر می‌باشد).

زمان ظهور گل

زمان ظهور اولین گل تابع تراکم کشت بود به نحوی که ظهور اولین گل را در تراکم a3 در ۲۷ مهر ماه اتفاق افتاد و گل‌دهی های بعدی به ترتیب ۱ و ۴ آبان رخ داد (جدول ۸). به نظر می‌رسد که مالچ زنده با تأثیر بر روی فرایندهای فیزیولوژیکی بنه‌ها و کاهش دمای اطراف بنه باعث افزایش عملکرد محصول می گردد. مؤید این مطلب آزمایش Molina *et al* (2003) می‌باشد که نشان داد دما، عامل اصلی و تعیین کننده ای در سرعت تشکیل اندام های هوایی و ظهور گل در زعفران می باشد. کوچکی و همکاران (۱۳۸۸) گزارش نمودند که در صورتی که گرمایش ناشی از تغییر اقلیم باعث افزایش میانگین درجه حرارت به میزان ۱/۵ تا ۲ درجه سانتیگراد شود، زمان ظهور گل در مناطق تولید زعفران در استان‌های خراسان رضوی و جنوبی بسته به شدت گرمایش تا اواخر آذرماه به تعویق خواهد افتاد. چنین به نظر می‌رسد که استفاده از مالچ زنده با تسریع در ظهور گلدهی مؤید این نتایج است.

جدول ۸- زمان ظهور اولین گل

زمان ظهور اولین گل	۲۷ مهر	۱ آبان	۴ آبان
تراکم (سانتیمتر)	۲۰(b۱)	۳۰(b2)	۴۰(b3)

نتیجه‌گیری کلی

تراکم مالچ زنده بر صفات وزن خشک گل، وزن خشک کلاله و طول کلاله تأثیر گذار بود. نتایج نشان داد که مناسب‌ترین تراکم کشت هندوانه بعنوان مالچ زنده با فاصله ۲۰ سانتیمتری روی ردیف می‌باشد و می توان از طریق اتخاذ تراکم مناسب مالچ زنده در راستای افزایش کمی و کیفی زعفران گام برداشت.

همچنین در این آزمایش اعمال تراکم کشت ۲۰ سانتیمتری بوته های هندوانه به عنوان مناسبترین روش مدیریتی باعث تسریع در زمان ظهور گل‌ها در زعفران شد که می‌تواند عامل مهمی در دستیابی به عملکرد بالا به شمار آید.

با توجه به نتایج فوق با اعمال مالچ زنده در مزرعه زعفران نه تنها هدف افزایش عملکرد محقق گردید، بلکه با بهره‌مندی از مزایای اقتصادی

www.SID.ir

Archive of SID

(برداشت محصول هندوانه) و زیست محیطی سیستم‌های چند کشتی، یک طرح کاربردی در کشاورزی پایدار منطقه معرفی گردید.

بطور کلی نتایج حاصل از این طرح به قرار زیر است:

۱- کاربرد مناسب تراکم مالچ زنده از طریق کاهش دمای خاک، با تأثیر بر فعالیت های فیزیولوژیکی گیاه، عوامل مؤثر بر عملکرد را بهبود بخشید.

۲- از نتایج مهم دیگر این آزمایش می توان به تأثیر تراکم کاشت مالچ زنده بر تسریع در ظهور گل‌دهی اشاره کرد، به نظر می‌رسد که مالچ زنده با تأثیر بر روی فرایندهای فیزیولوژیکی بنه‌ها و کاهش دمای اطراف بنه باعث افزایش عملکرد محصول باشد.

۴- کشت گیاه جالیزی هندوانه موجب شده کشاورزان زعفران کار در تابستان علاوه بر اینکه از منافع اقتصادی گیاهان جالیزی برخوردار می شوند، اندام‌های هوایی گیاه جالیزی کاشته شده، در تابستان، نقش مالچ را ایفا کرده و علاوه بر کاهش خسارت علف های هرز، بهبود جذب عناصر غذایی، فرسایش، حفظ رطوبت خاک و برخوداری از مزایای کشاورزی پایدار، موجب کاهش درجه حرارت خاک اطراف مزارع زعفران می‌شود که این امر می تواند افزایش عملکرد زعفران را در پی داشته باشد. ضمن آنکه کاملا با مؤلفه‌های زیست محیطی و کشاورزی پایدار هماهنگی لازم را دارد.

منابع

امیرشکاری، ح. ۱۳۸۴. بررسی اثر دما، جیبرلین و اندازه پیاز بر فرآیندهای مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی زعفران زراعی، پایان نامه دکتری دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. ۱۶۸ ص.

امیرشکاری، م. ۱۳۸۵. بررسی اثرات دمای محیط ریشه، اندازه پیاز و جیبرلین بر اندام های زیرزمینی زعفران زراعی (*Crocus sativus* L.). مجله زیست شناسی ایران. جلد ۱۹، شماره ۱. ۱۷-۵.

احمدی، ع. و د. آ. بیکر. ۱۳۷۹. عوامل روزنه‌ای و غیر روزنه‌ای محدود کننده فتوسنتز در شرایط تنش خشکی. مجله علوم کشاورزی ایران۳۱ (۴): ۸۱۳-۸۲۵.

بهنیا، م. ر. ۱۳۷۰. زراعت زعفران. انتشارات دانشگاه تهران، ۲۸۵ ص.

بهنیا، م. ر. م. غفاری. ۱۳۸۰. اثرات افزایش اشعه گاما بر جهش‌زایی پیاز زعفران. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی مرکز تحقیقات بیوشیمی– بیوفیزیک دانشگاه تهران با همکاری انرژی هسته‌ای کشاورزی.

حسینی، م.، ع. ملا فیلابی و م. نصیری محلاتی. ۱۳۷۸. اثر نوسانات دراز مدت درجه حرارت و بارندگی بر عملکرد زعفران زراعی. مجله زعفران زراعی ایران. ۶ (۱): ۷۹-۸۸.

دادخواه، م.، ح. همتی کاخکی و ح. ر. خلیلی. ۱۳۸۲. زعفران. مجموعه خلاصه مقالات سومین جشنواره ملی طلای سرخ. شرکت چاپ و نشر پیمان نو. ۷۷ ص.

سعیدی راد، م.، ن. منصوریان و م. بهداد.۱۳۸۶. مقایسه فنی و اقتصادی ادوات خاک‌ورزی مورد استفاده در سله شکنی مزارع زعفران. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی، ۸ (۲): ۱۰۴-۹۳.

صادقی، ب. ۱۳۸۲. زعفران یک میراث فرهنگی، یک دغدغه ملی. مجموعه چکیده مقالات سومین همایش ملی زعفران ایران، مشهد. ۸۵ ص.

قبولیان زارع، م. ۱۳۸۲. در مزارع زعفران کاشمر چه می گذرد. سومین همایش ملی زعفران ایران. ۵۰ ص.

www.SID.ir

Archive of SID

کافی، م.، م. راشد محصل، ح. کوچکی و ع. فیلابی. ۱۳۸۱. زعفران فناوری تولیدو فرآوری . انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۶۵ ص.

کوچکی، ع.، م. حسینی، ا. هاشمی دزفولی. ۱۳۷۶. کشاورزی پایدار. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۶۲ ص.

Ashworth, S. and H. Harrison. 1983. Evaluation of mulches for use in the home garden. HortScience. 18 (2): 180-182.

Behdani, M. A., M. Nassiri Mahallati, and A. Koocheki. 2008. Evaluation of irrigation management of saffron at at Agroecosystem Scale in Dry Region of Iran. Asian Journal of Plant Sciences. 7 (1): 22-25

Bradley, N. L., A.C. Leopold, J. Ross, and W. Huffaker. 1999**.** Phenological changes reflect climate change in Wisconsin. Proceeding of National Aacademy of Sciences of the United State of America. 96 (17): 9701-9704.

BIaauw, A. H., 1935, DePeriodicke on Twling Van Een Boliris, Verhadel- ingder Koninklijke Akademie Van Wetensch Appen Afdeeling.

Cakmakc, R., M.f. Donmez, and U. Erdogan. 2007. The effect of plant growth promoting Rhizobacteria on barley seeding growth, nutrient uptake, some soil properties, and bacteria Counts. Turk J. Agric. for. 31: 189 - 99.

Duke, J. A. 1987. Handbook of mechannical herbs. CRC Press Inc. pp. 148. 149.

Gresta, F., G. Avola, G. M. Lombardo, L. Siracusa, and G. Ruberto. 2009. Analysis of flowering, stigmas yield and qualitative traits of saffron (*Crocus sativus* L.) as affected by environmental conditions. Sci. Hortic. 119 (3): 320-324.

Hertogh, A. 1985.Glossary in: Holland Bulb Forcer,s Guide, 3rd.edn. pp. 93-99. Hillegom: International Flower Bulb Centers, Netherlands.

Holford, I. C. R. 1973. Phosphate adsorption by soils and its relationship to soil phosphates and plant availability, Ph. D, thesis London Uiversity.

Hosseinzadeh, H. and H. Younesi. 2002. Petal and stigma extracts of *Crocus sativus* L.

Hosseinzadeh, H. and V. Khosravan. 2002. Anticonvulsant effects of aqueous and ethanolic. extracts of Crocus sativusL. stigmas in mice. Arch. Iran. Med. 5 (1): 44 - 7.

ISO/TS. 2003. Technical Specification. Saffron (*Crocus sativus* L). Ed. ISO, Geneva, Switzerland.

Kafi, M., M. H. Rashed, A. Koocheki, and A. Mollafilabi. 2003. Saffron, Technology, Cultivation and Processing. Ferdowsi University of Mashhad Press, Center of Excellence for Special Crops, Iran.

Karimi, G., H. Hosseinzadeh, P. Khaleghpanah. 2001. Study of antidepressant effect of aqueous and ethanolic extract of Crocus sativus in mice. Irn. J. Basic Med. Sci. 4: 11 - 15. 111: 13 –27.

Lamont, M. W. J., K. A. Sorensen, and C. W. Averrre. 1990. Painting aluminium strips on black plastic mulch reduces mosaic symptoms on summer squash. HortScience. 25 (10): 1305.

Menzel, A. and P. Fabian. 1999. Growing season extended in Europe. Nature. 397: 659.

Mollafilabi, A. 2004. Experimental findings of production and echo physiological aspects of saffron (*Crocus sativus* L.). Acta Horticulturae (ISHS). 650: 195-200.

www.SID.ir

Archive of SID

Paseban, F. 2006. Effective factors on exporting Iranian saffron. The Economic Res. 6 (2):1–15.

Roberts, J. M. 1986. Influence of protective covers on reducing winter desiccation of turt. Agr.J. 78: 145-147

Rios, J. L., M. C. Recio, R. M. Giner, and S. Manez. 1996. An update review of saffron and its active constituents. Phytother. Res. 10: 93-189.

Salehi Surmaghi, M. H. 2006.Medicinal plants and phytotherapy. The World of Nutrition Publications.Iran. pp: 10-207.

Molina, R. V., M. Valero, Y. Navarro, A. Garci´a-Luis, and L. Guardiola. 2003. Low temperature storage of corms extends the flowering season of saffron (*Crocus sativus* L.). J. Hort. Sci. Biotechnol. 80: 319-326.

Miyasaka, S. C., J. R. Hollyer, and L. S. Kodani. 2001. Mulch and compost effects on yield corm roots of taro. Field Crop Research. 71: 101-112.

Nilsen, E. T. and D. M. Orcut. 1996. Physiology of plant under stress (Abiotic factor). John Wiely & Sons. New York. pp. 322-361.

www.SID.ir