پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۶ محور مقاله: شیمی و حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه

بررسی نقش عناصر غذایی بور و روی بر پیشگیری عوارض فیزیولوژیکی هندوانه

آرش صباح[۱]، مهدی امیرپور رباط[۲]، پیمان اسفندیارپور[۳]، مسعود موسی نژاد[۴]

۱، ۲، ۴: محقق و ۳: عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان

چکیده

به منظور ارائه راهکار مناسب جهت کاهش میزان خسارت ناشی از عوارض فیزیولوژیک هندوانه آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار به مدت یک سال زراعی در شهرستان فاریاب جیرفت اجرا شد. فاکتور اول شامل مصرف کود بر (صفر، ۱۰، ۱۵ ، ۲۰ کیلو گرم در هکتاراسید بوریک بصورت خاکی و۱ در هزارمحلولپاشی) و فاکتور دوم کاربرد سولفات روی (صفر ، ۳۰ و ۴۵ کیلوگرم در هکتار بصورت خاکی و ۲ در هزار محلولپاشی) بود. میزان (درصد) آلودگی به عارضه، عملکرد محصول، همچنین TSS و میزان فنل ها در میوه اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که مصرف سولفات روی به میزان ۳۰ کیلو گرم در هکتار همراه با محلولپاشی بور از منبع اسید بوریک با غلظت ۱ در هزار علاوه بر افزایش عملکرد در کاهش میزان عوارض فیزیولوژیک موثر است.

واژه های کلیدی: بور، روی، عارضه فیزیولوژیک هندوانه، صفات کمی و کیفی.

مقدمه

عوارض فیزیولوژیکی متعددی از قبیل ترکهای عمیق در میوه(Cracked Fruit) ، سفت وسخت شدن بافت میوه همراه با رگه های سفید رنگ (White hearted Fruit) ، پوک شدن میوه (Hollow Fruit)، بد شکل شدن و پوسیدگی انتهایی میوه (Deformed fruit) و همچنین بد طعم شدن میوه هندوانه گزارش شده است. برخی از این عوارض فیزیولوژیک در سالهای اخیر در در مناطق عمده تولید هندوانه از جمله فاریاب افزایش یافته و خسارات زیادی را به تولید کنندگان وارد نموده است.این عوارض فیزیولوژیکی باعث تولید محصول بی کیفیت شده و خسارت هنگفتی را به تولید کنندگان و هم چنین مصرف کنندگان وارد نموده است. ثابت شده است که کمبود برخی از عناصر میکرو از جمله بور و روی می تواند باعث تشدید عوارض فیزیولوژیک شود. بنابراین اجرای این پروژه تحقیقاتی جهت شناخت عامل و یا عوامل احتمالی این عارضه و همچنین ارائه راهکارهای مناسب به منظور کاهش میزان خسارت آن بسیار ضروری بنظر میرسد. عوارض فیزیولوژیکی متعددی از جمله سفت و سفید شدن بافت میوه، بد شکلی، پوسیدگی انتهایی و ترکهای عمیق بر روی میوه هندوانه گزارش شده است که دلیل این عوارض می تواند یک و یا ترکیبی از فاکتورهای محیطی، ژنتیکی و تغذیه ای باشد (Baameur et al ۲۰۰۸). هندوانه به کمبود عناصر بر، روی، منیزیم و آهن بسیار حساس است تامین این عناصر می تواند کیفیت میوه از جمله میزان قند میوه را بهبود ببخشد(Takeda ۱۹۸۱، و Elmstrom et al ۱۹۷۳). مهمترین نقشها و اثرات فیزیولوژیکی بر در گیاهان عبارتنداز: انتقال قندها، سنتز دیواره سلولی، متابولیسم کربوهیدراتها و نیتروژن، متابولیسم RNA ، متابولیسم فنل، متابولیسم IAA، تسریع در پروسه گلدهی و میوه دهی در برخی گیاهان ، جوانه زنی دانه گرده و بهبود کیفیت میوه (Parr et al، ۱۹۸۳ ، Herrera-Rodriguez et al ۲۰۱۰، Blevins & Lukaszewski ۱۹۹۸ و Ratoi، ۲۰۱۰). روی نیز اثرات فیزیولوژیکی مهمی را در گیاه برعهده دارد از جمله در فعالیت آنزیمهای دهیدروژناز و پروتئیناز و سوخت و ساز DNA و RNA واکسین و جیبرلین دخالت دارد و همچنین در ساخت پروتئین ، احیائ مواد وساخت و عملکرد غشائ سلولی و تنظیم آب گیاه دخالت دارد. Ratoi et al. (۲۰۱۰) گزارش نمودندکه با مصرف بر در هندوانه مقادیر کلروفیل، کاروتن و هم چنین میزان فعالیت آنزیم کاتالاز افزایش نشان داد. کاربرد بر بطور قابل توجهی کیفیت میوه را تحت تاثیر قرار داد، بطوریکه میوه ها مقادیر بیشتری ماده خشک، ویتامین C و مقادیر کمتری نیترات داشتند. Patel et al (۲۰۰۸) نشان دادند که مصرف کود حیوانی + براکس و سولفات روی بطور معنی داری میزان ترک خوردگی و بد

شکلی میوه هندوانه را کاهش داد. همچنین خصوصیات کیفی از قبیل نسبت بافت میوه به پوست و عملکرد افزایش یافت. صیادیان و ناصری (۱۳۸۰)، گزارش نمودند که مصرف ۱۰ کیلو گرم اسید بوریک و ۱۰۰ کیلو گرم سولفات پتاسیم تا حدودی توانست موجب کاهش ترک خوردگی هندوانه شود. محلول پاشی بور سبب بروز برخی تغییرات کیفی در محصولات کشاورزی می شود. به طور مثال محلول پاشی بور و برخی عناصر کم مصرف سبب افزایش طول و وزن میوه در گواوا نسبت به شاهد شده است. همبستگی معنی داری بین افزایش مواد جامد محلول در تیمارهای محلول پاشی با بور مشاهده شد ولی درصد اسیدیته با شاهد تفاوت نداشت. همچنین در برخی موارد محلول پاشی سبب تسریع یا تاخیر در باز شدن شکوفه ها شده است، ولی این گزارش ها ضد و نقیض می باشد. در غالب درختان میوه، بویژه سیب و گیلاس محلول پاشی بور حتی اگر در چند هفته قبل از برداشت صورت گیرد سبب کاهش شکاف و ترک میوه و لکه تلخی در سیب میشود در حالیکه کاربرد کلسیم نیز کیفیت میوه را افزایش می دهد ولی خطر ترک میوه را کاهش نمی دهد. بور و کلسیم دو عنصر مهم در بهبود خواص کیفی درختان میوه هستند(کشاورز و ملکوتی.۱۳۸۲).

مواد و روش‌ها

این بررسی بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار در شهرستان فاریاب بر روی هندوانه رقم میکادو اجرا شد. فاکتور اول شامل پنج سطح مصرف کود بر (صفر، ۱۰، ۱۵ ، ۲۰ کیلو گرم در هکتاراسید بوریک بعنوان منبع کود بر بصورت خاکی و۱ در هزارمحلولپاشی) و فاکتور دوم نیز شامل ۴سطح کاربرد سولفات روی (صفر ، ۳۰ و ۴۵ کیلوگرم در هکتار بصورت خاکی و ۲ در هزار محلولپاشی) بود. زمان اعمال تیمارهای مصرف خاکی قبل از کاشت و تیمارهای محلولپاشی از دو هفته بعد از برداشتن پوشش پلاستیکی و در سه نوبت با فواصل ۱۵ روزه بود. جهت اجرای پروژه قطعه زمینی به مساحت تقریبی متر مربع۲۵۰۰ انتخاب وعملیات خاک ورزی شامل آبیاری قبل از شخم، شخم، دیسک و لولرطبق عرف منطقه انجام شد. سپس باتوجه به نقشه کاشت پروژه نسبت به تهیه جوی و پشته اقدام گردید. عرض جوی ۶۰ سانتیمتر و کشت در دو طرف جویها(درمحل داغ آب) انجام شد . فاصله بین بوته ها ۲۵ سانتی متر در نظر شد. عرض پشته ها ۴متر در نظر گرفته شد. کشت در زیر تونلهای پلاستیکی کوتاه و در نیمه دوم بهمن ماه انجام شد. هرپلات شامل دو جوی وپشته(چهار ردیف کاشت) به طول ۴ متر بود. قبل از کاشت جهت اطلاع ازخواص فیزیکی و شیمیایی خاک و آب آبیاری، نمونه برداری ازعمق ۳۰-۰و۶۰-۳۰خاک و همچنین آب مورداستفاده برای آبیاری، انجام شد. کودهای شیمیایی مورد نیاز براساس نتایج آزمون خاک درزمان تهیه بستر کاشت ، و یا بعد ازکاشت مورد استفاده قرار گرفت. عمل هوادهی بوته ها حسب نیاز انجام شد. مبارزه با علفهای هرز به صورت وجین دستی در زمانهای مورد نیازانجام شد. مبارزه با آفات و بیماریها حسب نیاز و ضمن مشاوره با همکاران بخش تحقیقات گیاهپزشکی صورت گرفت.پوششهای پلاستیکی اوایل فروردین برداشته شد. میزان (درصد) آلودگی به عارضه، با توجه به نعداد میو های دارای عارضه و بدون عارضه محاسبه شد .عملکردمحصول قابل فروش توزین گردید و همچنین براساس دستورالعمل های استاندارد در آزمایشگاه بخش تحقیقات خاک و آب جیرفت میزان TSS میوه و میزان فنل ها اندازه گیری شد. تجزیه وتحلیل داده ها پروژه با استفاده از نرم افزارآماری MSTATC انجام شد. برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده گردید.

.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه خاک و آب محل انجام پروژه در جداول (۱ و ۲) آمده است .

جدول (۱) تجزیه شیمیایی خاک محل آزمایش.

عمق	Ec (ds/m)	pH	OC%	P ppm	K ppm	B ppm	Zn ppm	SAR	بافت خاک
۰ – ۳۰	۱/۷۵	۷/۸	۰/۱۸	۷/۶	۲۵۶	۰/۲۱	۰/۸	۲/۹	لوم شنی
۳۰-۶۰	۱/۳	۷/۸	۰/۱۰	۶/۵	۲۰۱	۰/۱۹	۰/۷۵	۲/۸	شن لومی

جدول (۲) تجزیه شیمیایی آب آبیاری.

Ec ds/m	pH	Hco3- meq/lit	Cl- meq/lit	Co3-2 meq/lit	Ca+2+Mg+2 meq/lit	Na+ meq/lit	SAR	B	کلاس آب
۱/۰۹	۷/۱	۲/۱۰	۱/۵	۰/۴۸	۱۴/۴	۲/۰۵	۰/۷۶	۰/۱۱	C3S1

با توجه به نتایج تجزیه در خاک و آب محل آزمایش بر خلاف بسیاری از خاکها و آبهای منطقه میزان بور کم است.میزان روی نیز کمتر حد بحرانی بود . شوری آب و خاک پایین و مناسب کاشت هندوانه بود.

جدول ۳- آنالیز واریانس عملکرد ، درصد عارضه، TSS و فنل میوه در تیمارهای مختلف پروژه

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		عملکرد	درصد عارضه	TSS میوه	فنل میوه
تکرار	۲	۸۷/۳۸۹ns	۳۲/۸۱۴ns	۱/۰۶۲*	۱۷/۹۲۳ns
میزان بر	۴	۳۰۵/۰۶۲**	۳۳۴/۲۵۹**	۱/۸۲۳**	۱۹/۴۶۸ns
میزان روی	۳	۳۹۴/۲۱۵**	۳۸۱/۳۳۲**	۰/۶۱۳ns	ns۹/۲۸۳
میزان بر در میزان روی	۱۲	۱۹۶/۸۷۸**	۱۱۱/۴۸۸*	۱/۵۷۵**	**۴۵/۱۴۰
خطاء	۳۸	۴۷/۸۰۰	۴۶/۹۷۲	۰/۲۶۵	۸/۹۸۹

n.s : معنی‌دار نیست.* : در سطح پنج درصد معنی‌دار است. ** : در سطح یک درصد معنی‌دار است

جدول ۴ – تاثیر تیمارهای کود بور و روی بر عملکرد ، درصد عارضه و TSS میوه

کود بور				کود روی			
مصرف خاکی و محلولپاشی	عملکرد (تن در هکتار)	عارضه (درصد)	TSS میوه (درصد)	مصرف خاکی و محلولپاشی	عملکرد (تن در هکتار)	عارضه (درصد)	TSS میوه (درصد)
شاهد	۳۰/۹۶b	۳۴/۹۲a	۸/۰۲c	شاهد	۳۲/۳۷c	۳۳/۷۷a	۸/۵۰ab
۱۰ کیلوگرم در هکتار	۴۱/۲۶a	۲۸/۸۳b	۸/۶۹ab	۳۰ کیلوگرم در هکتار	۴۴/۱۲a	۲۲/۱۰c	۸/۲۵b
۱۵ کیلوگرم درهکتار	۳۹/۴۴a	۲۹/۶۱ab	۸/۶۲ab	۴۵ کیلوگرم درهکتار	۴۱/۸۳ab	۲۶/۱۲bc	۸/۷۲a
۲۰ کیلوگرم درهکتار	۳۹/۲۴a	۲۶/۴۲b	۸/۲۵bc	محلولپاشی	۳۸/۱۱b	۳۰/۱۵ab	۸/۶۲ab
محلولپاشی	۴۴/۶۴a	۲۰/۴۰c	۹/۰۲a				

جدول ۵- اثرات متقابل تیمارهای کود بور و روی بر عملکرد، درصد عارضه

تیمار کودی	عملکرد (تن در هکتار)				درصد عارضه			
	کود روی							
کود بور	بدون مصرف	۳۰ Kg/h	۴۵ Kg/h	محلولپاشی (۲درهزار)	بدون مصرف	۳۰ Kg/h	۴۵ Kg/h	محلولپاشی (۲درهزار)
بدون مصرف	۲۵/۵ h	۲۹/۶ fgh	۳۴/۳ efgh	۳۴/۵ efgh	۴۸/۴ a	۳۴/۶ bcd	۲۶/۱ cde	۳۰/۶ bcde
(Kg/h) ۱۰	۲۵ /۷ h	۵۴ /۱ ab	۵۲ /۸ abc	۳۲/۴ fgh	۳۳/۷ bcde	۲۰/۴ ef	۲۱/۸ def	۳۹/۴ ab
(Kg/h)۱۵	۲۸/۹ gh	۴۲/۶ abcdef	۴۸/۳ abcd	۳۷/۹ defgh	۳۷/۴ abc	۲۲/۷ def	۲۵/۸ cde	۳۲/۶ bcde
(Kg/h)۲۰	۴۶/۱ abcde	۳۸/۷ defgh	۳۲/۳ fgh	۳۹/۸ cdefg	۲۶/۹ bcde	۲۱/۰ ef	۳۰/۹ bcde	۲۶/۹ bcde
محلولپاشی (۱درهزار)	۳۵/۷ defgh	۵۵/۴ a	۴۱/۴ bcdefg	۴۵/۹ abcde	۲۲/۳ def	۱۱/۹ f	۲۶/۱ cde	۲۱/۲ def

جدول ۶- اثرات متقابل تیمارهای کود بور و روی بر TSS و فنل میوه

تیمار کودی	TSS میوه (درصد)				فنل میوه (میلی گرم در صد میلی لیتر)			
	کود روی							
کود بور	بدون مصرف	۳۰ Kg/h	۴۵ Kg/h	محلولپاشی (۲درهزار)	بدون مصرف	۳۰ Kg/h	۴۵ Kg/h	محلولپاشی (۲درهزار)
بدون مصرف	۸/۵ cde	۶/۵ f	۸/۱ de	۹ abcd	۴۶/۴۲ abc	۳۷/۲۸ f	۴۴/۶۶ abcde	۳۹/۹۱ ef
(Kg/h) ۱۰	۸/۵ cde	۸/۵ cde	۹/۷۵ a	۸ de	۴۳/۸۷ bcde	۳۹/۸۲ ef	۴۲/۹۵ cdef	۴۰/۰۱ ef
(Kg/h)۱۵	۹ abcd	۸/۷۵ bcde	۸ de	۸/۷۵ bcde	۴۴/۷۰ abcde	۴۸/۸۷ ab	۴۴/۶۳ abcde	۳۹/۸۲ ef
(Kg/h)۲۰	۷/۷۵ e	۸ de	۸/۵ cde	۸/۷۵ bcde	۴۳/۰۱ cdef	۴۴/۱۳ bcde	۳۹/۶۳ ef	۴۴/۵۷ bcde
محلولپاشی (۱درهزار)	۸/۷۵ bcde	۹/۵ ab	۹/۲۵ abc	۸/۵۸ bcde	۴۰/۵ def	۴۰/۰۷ ef	۴۶/۲۳ abcd	۵۰/۰۸ a

نتایج مربوط به عملکرد:

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که تاثیر میزان کود حاوی بوربر عملکرد در سطح یک درصد معنی دار است .با مصرف کود حاوی بور چه بصورت خاکی و محلولپاشی میزان عملکرد نسبت به شاهد افزایش داشت .بیشترین میزان عملکرد از مصرف بور بصورت محلولپاشی به میزان ۴۴/۶۴ تن در هکتار بدست آمد و کمترین میزان عملکرد ۳۰/۹۶ از تیمار بدون مصرف بور حاصل شد.از لحاظ آماری بین سطوح مصرف کود بور در افزایش عملکرد تفاوت معنی داری نیست . بین تیمارهای روی بر عملکرد محصول اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد وجود دارد (جدول ۳). کمترین میزان عملکرد در تیمار شاهد (بدون مصرف کود روی) و بیشترین در تیمار مصرف ۳۰ کیلوگرم کود سولفات روی در هکتار بود. با افزایش میزان کود سولفات روی از ۳۰ کیلوگرم به ۴۵ کیلوگرم در هکتار عملکرد تغییر معنی داری نکرد. مصرف کود روی بصورت محلولپاشی باعث افزایش معنی دار عملکرد نسبت به تیمار بدون مصرف شد. که از لحاظ آماری در سطح ۵ درصد معنی دار بود. همچنین با مصرف خاکی کود روی (۳۰ کیلوگرم در هکتار) میزان عملکرد نسبت به حالت محلولپاشی افزایش نشان داد (جدول شماره ۵). اثر متقابل تیمار کودی

بور و روی برعملکرد محصول هندوانه در سطح یک درصد معنی دار شد جدول شماره (۳).کمترین میزان عملکرد از تیمار بدون مصرف کود بور و روی بدست آمد. و بیشترین میزان عملکرد مربوط به تیمار محلولپاشی بور و مصرف خاکی ۳۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی بدست آمد که به ترتیب ۲۵/۵ و ۵۵/۴ تن در هکتار بود.اثر کود بوردر شرایط آزمایش بیشتر از کود روی در افزایش عملکرد بود.

نتایج مربوط به درصد عارضه:

مصرف کود بوردر شرایط آزمایش میزان عارضه فیزیولوژیک هندوانه را بطور معنی دار و درسطح یک درصد کاهش داد جدول شماره (۳). کاهش میزان عارضه بیشتر با محلولپاشی کود بور بدست آمد. با مصرف خاکی بور نیز میزان عارضه نسبت به عدم مصرف کاهش نشان داد. در بین سطوح کود بور(بصورت مصرف خاکی) در کاهش خسارت عارضه تفاوت معنی داری از لحاظ آماری نبود. بیشترین درصد عارضه در تیمار بدون مصرف کود بور ۳۴/۹۲ درصد و کمترین میزان از محلولپاشی کود بور ۲۰/۴ درصد بود که تفاوت این میانگین ها از لحاظ آماری در سطح ۵ درصد معنی دار بودندجدول شماره (۴). اثر مصرف کود روی در کاهش عارضه فیزیولوژیک هندوانه در سطح یک درصد معنی دار بود جدول شماره (۳). مصرف خاکی کود سولفات روی باعث کاهش معنی دار خسارت عارضه نسبت به تیمار عدم مصرف کود روی شد. مصرف خاکی ۳۰ یا ۴۵ کیلوگرم در هکتار کود روی در کاهش عارضه تفاوت معنی داری با هم نشان ندادند. تاثیر مصرف خاکی کود روی به میزان ۳۰ کیلوگرم در هکتار در کاهش عارضه فیزیولوژیک هندوانه بیشتر از محلولپاشی کود روی بود که این میزان درسطح ۵ درصد از لحاظ آماری معنی دار بود. میزان درصد عارضه به ترتیب در تیمارهای شاهد(۳۳/۷ درصد)، محلولپاشی کود روی(۳۰/۱۵ درصد) ، مصرف خاکی کود روی به میزان ۴۵ کیلوگرم در هکتار(۲۶/۱۲ درصد) و مصرف خاکی ۳۰ کیلوگرم در هکتار (۲۲/۱۰ درصد) بودجدول شماره (۴). نتایج آنالیز واریانس در جدول شماره (۳) نشان داد که اثر متقابل مصرف کود روی و بور بر کاهش عارضه در سطح ۵ درصد معنی داراست .بیشترین میزان درصد عارضه از عدم مصرف کود بور و روی با ۴۸/۴ درصد و کمترین میزان عارضه از محلولپاشی بور و مصرف خاکی ۳۰ کیلو گرم در هکتار از کود روی به میزان ۱۱/۹ درصد بدست آمد. جدول شماره ۵ نشان می دهد تاثیر مصرف محلولپاشی بور حتی بدون مصرف کود روی در کاهش میزان خسارت عارضه از نظر آماری در سطح ۵ درصد معنی دار است . در حالی که کود روی به تنهایی و بدون مصرف کود بور در شرایط آزمایش کاهش معنی داری در درصد عارضه نشان نداد.

نتایج مربوط به فاکتورهای کیفی میوه :

نتایج نشان داد نتایج نشان داد که اثر بور بر میزان TSS میوه در سطح یک درصد معنی دار است . تیمار روی تاثیری بر میزان TSS میوه نداشت. اثر متقابل بور و روی بر میزان TSS میوه موثر و در سطح یک درصد معنی دار شد جدول شماره (۳) .با مصرف کودهای حاوی بور میزان TSS میوه نسبت به شاهد افزایش یافت. در بین سطوح خاکی مصرف بور بیشترین TSS میوه از مصرف ۱۰ کیلوگرم در هکتار کود بور بدست آمد. با افزایش سطوح کود بور از ۱۰ تا ۲۰ کیلوگرم در هکتار میزان TSS میوه کاهش یافت اما میزان کاهش معنی دارنیست. محلولپاشی کود بور سبب افزایش بیشتر میزان TSS میوه نسبت به مصرف خاکی نشان داد که از نظر آماری با سطح ۲۰ کیلوگرم در هکتار کود بور معنی دار است. در حالیکه با سایر سطوح کود بور معنی دار نیست جدول شماره (۳).اثر روی بر میزان TSS میوه معنی دار نیست . نتایج نشان می دهد(جدول شماره ۳) که اثرات متقابل روی و بور بر میزان TSS میوه معنی دار است. بیشترین میزان TSS میوه مربوط به تیمارهای مصرف خاکی ۱۰ کیلوگرم در هکتا بور بهمراه مصرف ۴۵ کیلوگرم در هکتار سولفات روی و محلولپاشی بور بهمراه مصرف خاکی ۳۰ یا ۴۵ کیلوگرم سولفات روی است که میزان آنها به ترتیب ۹/۷۵ ، ۹/۵ و ۹/۲۵ درصد است جدول شماره (۶). اثر اصلی بور و روی بر میزان فنل میوه معنی دار نشد . اثرات متقابل بور و روی برمیزان فنل میوه در سطح یک درصد معنی دار شد. کمترین میزان فنل میوه در تیمار مصرف خاکی ۳۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی و بدون مصرف کود بور ۳۷/۲۸ میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر عصاره میوه و بیشترین میزان از محلولپاشی توام کود روی و بور به میزان ۵۰/۰۸ میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر عصاره میوه بدست آمد جدول شماره (۶)..

منابع

صیادیان،ک. و ناصری، م.۱۳۸۰.گزارش نهایی بررسی علل ترک خوردگی هندوانه در شهرستان کرمانشاه. مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه.

کشاورز، پ و ملکوتی، م.ج. ۱۳۸۲. جایگاه بور در تغذیه بهینه گیاهان. انتشارات سَنا به سفارش معاونت امور باغبانی- وزارت جها کشاورزی.۱۳۸ صفحه.

Baameur A., Hartz T.K., Turini T., Natwick E., Takele E., Aguiar J., Cantwell M. and Mickler J. 2008. Watermelon production in California. University of California, Division of agriculture and natural resources. At http://anrcatalog. ucdavis.edu

Blevins D. G. and Lukaszewski K.M. 1998. Boron in plant structure and function. Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 49; 481-500.

Elmstrom G.W., Fiskell J.G.A. and Martin F.G. 1973. Watermelon yield and quality: Effect of fertilizer rate and placement, Proc FL St.Hort.Soc. 86:196-200.

Herrera-Radriguez M.B., Gonzalez-Fontes A., Raxach J., Camacho-Cristobal J.J., Maldonado J.M. and Navarro-Gochicoa M.T. 2010. Role of boron in vascular plants and response mechanisms to boron stresses. Plant Stress. 4(special issue 2), 115-122.

Parr A. J. and Loughman B.C. 1983. Boron and memberane function in plants. In : Metals and micronutrients: Uptake and utilization by plants, D.A. Robb and W,S. Pierpoint (Eds) Academic Press, New York, PP. 87-107.

Patel C. R., Patel N. L. and Patel S.R. 2008. Integrated nutrient management approach in watermelon cv. Sugar baby: Effect on fruit disorders. In proceeding of Golden Jubilee Conference on" Challenges and Emerging Strategies for Improving Plant Productivity" 12-14 November, IARI, New Delhi, India.

Ratoi I., Croitoru M.and Toma V. 2010. Influenve of natural complex organic fertilizers of boron, based on organic fertilization, on some qualitative parameters of watermelons on psamosols. Cercetari Agronomic in Moldova, vol XL111 No.3 (143).35-42.

The Role of boron and zinc on the prevention of damages physiological watermelon

A. Sabah, M. Amirpour, P. Esfandyarpour and M. Mousanejad
1, 2, 4 researchers and 3: faculty member of Agriculture and Natural Resources Research and Education Center in Kerman province

Abstract

In order to provide suitable solutions for reducing the amount of damages physiological effects on watermelon, a factorial experiment was conducted in a randomized complete block design with three replications for an irrigated crop year in the city of Jiroft. The first factor involved the use of B fertilizer (0, 10, 15, 20 kg. ha-1 HBO3 as soil and 0. 1 % Spraying) and the second factor of zinc sulfate (0, 30 and 45 kg ha-1 as soil and 0. 2 % Spraying). The percentage of infection risk, yield, TSS and phenols in fruit were measured. Results showed that using 30 kg ha-1 zinc sulfate with 0. 1 % B Spraying caused to reducing the physiological damages in addition to increasing of yield.

Keywords: boron, zinc, watermelon damages physiological, quantitative and qualitative characteristics.