Archive of SID

دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال دوازدهم، شماره چهلم، ۱۳۹۹

تأثیر تنش خشکی و مقادیر مصرف کود دامی بر عملکرد، اجزای عملکرد و کارایی مصرف آب هندوانه ابوجهل (*Citrullus colocynthis* L.)

حمید مروی[۱]، پرویز رضوانی مقدم[۲]، محسن جهان[۳]، محمد آرمین[٤]

دریافت: ۹٦/۷/۲۹ پذیرش: ۹٦/۹/۲۵

چکیده

هندوانه ابوجهل یکی از گیاهان دارویی مهم در طب سنتی می‌باشد که عمدتاً در مناطق خشک و بیابانی رشد می‌کند. به‌منظور بررسی اثر تنش خشکی و مقادیر مصرف کود دامی بر عملکرد، اجزای عملکرد و کارایی مصرف آب هندوانه ابوجهل آزمایشی به‌صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در منطقه سبزوار در دو سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ و ۹۳-۱۳۹۲ اجرا گردید. تنش خشکی به‌عنوان کرت اصلی بر اساس میزان تبخیر از تشتک تبخیر در سه سطح شامل ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌متر و مقادیر مختلف کود دامی شامل ۰، ۲۰، ٤۰ و ٦۰ تن در هکتار به‌عنوان کرت فرعی در چهار سطح در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد افزایش سطح تنش باعث کاهش تعداد میوه در مترمربع (٤۹ درصد)، وزن خشک تک میوه (۱٤ درصد) و به دنبال آن کاهش عملکرد میوه (۳۸ درصد) و دانه (٤۰ درصد) گردید. تعداد دانه در میوه و وزن صد دانه تحت تأثیر تنش خشکی قرار نگرفت. افزایش مقادیر مصرف کود دامی باعث افزایش عملکرد و اجزای عملکرد (به‌جز وزن صد دانه) گیاه شد. کمترین میزان عملکرد میوه (۱۵۱۲ کیلوگرم در هکتار) و دانه (۱۰۰۳ کیلوگرم در هکتار) و اجزای عملکرد در تیمار عدم مصرف کود دامی و بیشترین آن‌ها درنتیجه مصرف ٦۰ تن کود دامی در هکتار مشاهده گردید. درمجموع نتایج آزمایش نشان داد که بیشترین عملکرد میوه (۳۲۷۹ کیلوگرم در هکتار) و دانه (۲۰۸۲ کیلوگرم در هکتار) از آبیاری پس از ۵۰ میلی‌متر تبخیر و مصرف ٦۰ تن کود دامی در هکتار به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: تنش خشکی، کدوئیان، کود دامی، گیاه دارویی

مروی، ح.، پ. رضوانی مقدم، م. جهان و م. آرمین. ۱۳۹۹. تأثیر تنش خشکی و مقادیر مصرف کود دامی بر عملکرد، اجزای عملکرد و کارایی مصرف آب هندوانه ابوجهل (*Citrullus colocynthis* L.). مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ٤۰: ۲٦-۱۸.

۱- دانش آموخته دکتری زراعت، اکولوژی گیاهان زراعی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران- مسئول مکاتبات.
hamidmarvi@yahoo.com
۲- استاد گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۳- دانشیارگروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
٤- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار، ایران

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

هندوانه ابوجهل (*Citrullus colocynthis* L.)، به‌عنوان یک گیاه دارویی متعلق به خانواده کدوئیان (Cucurbitaceae) گیاهی است یک‌ساله که عمدتاً در مناطق خشک و بیابانی رشد می‌کند و از زمان‌های گذشته از میوه و دانه آن برای درمان یبوست، ضعف روده، رفع سردرد و درد مفاصل و در حال حاضر برای درمان دیابت و جلوگیری از رشد سلول‌های سرطانی استفاده می‌گردد (میرحیدر، ۱۳۸۷؛ پروین، ۲۰۱۳).

ازنظر اکولوژیکی، هندوانه ابوجهل گیاهی است مقاوم به خشکی که در مناطقی با میانگین بارندگی سالانه ۲۵۰ تا ۳۷۰ میلی‌متر و دمای سالانه ۲۳ تا ۲۷ درجه سلسیوس به‌خوبی رشد می‌کند. این گیاه در خاک‌های فقیر، لومی شنی، مناطق ساحلی و خاک‌هایی با pH بین ۵ تا ۷/۸ قادر به رشد و نمو می‌باشد.

برای دستیابی به عملکرد اقتصادی بالا در هر گیاهی حاصلخیزی خاک و رطوبت کافی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تعیین میزان آب موردنیاز گیاه یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر کمیت و کیفیت محصول محسوب می‌شود (آقایی و احسان‌زاده، ۱۳۹۰). استفاده بهینه از آب به‌خصوص در شرایط محدودیت آن از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. نتایج برخی پژوهش‌ها حاکی از آن است که تنش ناشی از کمبود آب سبب کاهش رشد قسمت‌های مختلف گیاه اعم از ریشه‌ها و اندام‌های هوایی و وزن خشک آن‌ها می‌شود که درنتیجه آن عملکرد میوه یا دانه کاهش می‌یابد (کابل‌لو، ۲۰۰۹). بابایی و همکاران (۲۰۱۲) با بررسی سطوح مختلف آبیاری بر اساس تبخیر از تشتک تبخیر (۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ میلی‌متر) بر عملکرد دانه کدو پوست‌کاغذی (*Cucurbita pepo*) اظهار داشتند آبیاری بعد از ۶۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک بیشترین عملکرد دانه و میوه را به همراه داشت. قنبری و همکاران (۲۰۰۷) نیز با بررسی فواصل آبیاری (۷، ۱۴ و ۲۱ روز) بر روی کدو پوست‌کاغذی اعلام کردند افزایش دور آبیاری از ۷ به ۲۱ روز باعث کاهش معنی‌دار عملکرد دانه شد. در این بررسی وزن هزار دانه، تعداد میوه در مترمربع و میانگین وزن هر میوه تحت تأثیر دور آبیاری قرار نگرفت. کابل‌لو (۲۰۰۹) نیز با مقایسه ۳ سطح آبیاری ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر بر عملکرد طالبی بیشترین کارایی مصرف آب را در تیمار آبیاری بعد از ۷۵ میلی‌متر تبخیر به دست آورد.

کودهای دامی از منابع ارزشمند در مزارع زیستی به شمار می‌آیند. تغذیه گیاهان دارویی با کودهای دامی نه‌تنها باعث تضمین سلامت فرآورده‌های حاصل از آن‌ها می‌شود، بلکه سبب افزایش مواد مؤثره موجود در این گیاهان نیز می‌گردد (رضوانی مقدم و همکاران، ۱۳۸۷). جهان و همکاران (۲۰۰۸)، نشان دادند افزایش کود دامی باعث افزایش عملکرد در میوه و دانه در گیاه کدو پوست‌کاغذی می‌شود. در این تحقیق بهترین سطح مصرفی کود دامی برای رسیدن به حداکثر عملکرد ۲۰ تن در هکتار گزارش شد. اوگبونا و اوبی (۲۰۰۰) نیز گزارش کردند استفاده از کود مرغی به میزان ۵ و ۱۰ تن در هکتار در گیاه خربزه تلخ (melon Egusi) عملکرد بذر را به ترتیب به میزان ۴۱ و ۷۳/۳ درصد افزایش داد. اگبا و همکاران (۲۰۰۹) نیز در یک آزمایش دو ساله بر روی خربزه تلخ به این نتیجه رسیدند که مصرف ۱۴ تن در هکتار کود دامی نسبت به مقادیر ۰، ۲، ۴، ۶ و ۸ تن در هکتار، باعث بیشترین رشد ریشه گیاه و بیشترین عملکرد دانه شد.

با توجه به اهمیت گیاه هندوانه ابوجهل به دلیل داشتن مصارف متعدد دارویی و صنعتی و تحقیقات اندکی که روی این گیاه انجام‌شده است، مطالعه اخیر به‌منظور شناخت اثرات کود دامی و تنش خشکی بر عملکرد و اجزای عملکرد و کارایی مصرف آب گیاه دارویی هندوانه ابوجهل در منطقه سبزوار انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در دو سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ و ۹۳-۱۳۹۲ در مزرعه‌ای واقع در کیلومتر ۵ جاده سبزوار-تهران واقع در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۱ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۳۹ دقیقه شرقی و ارتفاع ۹۲۰ متر از سطح دریا با متوسط بارندگی سالانه ۱۸۴/۵ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه ۱۷/۶۴ درجه سلسیوس اجرا گردید. آزمایش به‌صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام گرفت، تنش خشکی به‌عنوان عامل اصلی بر اساس میزان تبخیر از تشتک تبخیر کلاس A (۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌متر) و مقادیر مختلف کود دامی با منبع گاوی (۰، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ تن در هکتار) به‌عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. به‌منظور جلوگیری از نفوذ آب از کرت‌های مجاور، بین کرت‌های فرعی پشته‌هایی به عرض ۵۰ سانتی‌متر احداث شد. برای کلیه تیمارهای آزمایشی اولین آبیاری بلافاصله بعد از کاشت انجام گردید و به‌منظور حصول اطمینان از سبز شدن کامل بعد از ۷ روز یک آبیاری دیگر نیز انجام شد. آبیاری‌های بعدی بر اساس میزان تبخیر از تشتک تبخیر (۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد) برای هر تیمار صورت گرفت.

www.SID.ir

Archive of SID

بر اساس نتایج آزمون، بافت خاک مزرعه لومی- رسی بود (جدول ۱). در این بررسی از بذر توده‌های بومی استفاده شد و تاریخ کاشت در ۱۵ اردیبهشت با فواصل بین بوته ۲۵ سانتی‌متر و فواصل بین ردیف یک متر انجام گرفت.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک محل انجام آزمایش (عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر)

$pH_{(1:5)}$	EC ($dS.\ m^{-1}$)	سیلت (٪)	رس (٪)	شن (٪)	نیتروژن (٪)	پتاس mg/kg	فسفر mg/kg	کربن آلی (٪)
۷/۷	۱/۷	٤۷	۳۰	۲۳	۰/۰۲	۱۸٦	٤	۰/۲۸

برای اندازه‌گیری میزان آب ورودی به هر کرت، از کنتور استفاده گردید که در مسیر لوله اصلی ورودی آب به کرت‌ها نصب شد. داده‌های لازم جهت محاسبه کارایی مصرف آب، در معادلهٔ ۱ قرار داده شد (مختاری و همکاران، ۱۳۹۲). میزان کارآیی مصرف آب بر اساس عملکرد اقتصادی میوه برحسب کیلوگرم بر مترمکعب آب مصرفی محاسبه گردید.

$$WUE=D / Wi$$

(معادله ۱)

که در آن WUE کارآیی مصرف آب، D عملکرد اقتصادی میوه (کیلوگرم در هکتار) و Wi میزان آب آبیاری (مترمکعب در هکتار) می‌باشد.

در پایان فصل رشد، تعداد ۵ بوته به‌صورت تصادفی انتخاب و در آن تعداد میوه، وزن خشک تک میوه، تعداد دانه در میوه و وزن صد دانه مورد اندازه‌گیری قرار گرفت.

برای تعیین عملکرد میوه و دانه یک ردیف کناری از هر طرف و نیم متر از بالا و پایین هر کرت به‌عنوان اثر حاشیه‌ای حذف و بوته‌های واقع در مساحت باقیمانده برداشت شد. میوه‌های کل بوته‌ها جدا و در آن عملکرد میوه‌ها به‌عنوان عملکرد اقتصادی در نظر گرفته شد.

پس از جمع‌آوری و ثبت داده‌ها جهت انجام تجزیه واریانس آن‌ها، آزمون یکنواختی واریانس‌ها انجام شد. تجزیه مرکب آزمایش با استفاده از نرم‌افزار SAS ver.9.1 با در نظر گرفتن اثر سال و تکرار به‌عنوان اثرات تصادفی و اثر سایر عوامل به‌عنوان اثر ثابت مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. قبل از تجزیه داده‌ها اقدام به انجام آزمون بارتلت (تجانس واریانس‌ها) گردید، با توجه به معنی‌دار نشدن آزمون بارتلت و معنی‌دار نشدن اثر سال، تجزیه واریانس مرکب به‌صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد و میانگین داده‌های دو سال آزمایش، جهت مقایسه میانگین تیمارها در نظر گرفته شد که با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد اثر تنش خشکی بر تعداد میوه در مترمربع ($p\leq$۰/۰۱)، عملکرد میوه و دانه معنی-دار بود ($p\leq$۰/۰۵) درحالی‌که وزن خشک تک میوه، تعداد دانه در میوه، وزن صد دانه و کارایی مصرف آب میوه تحت تأثیر تنش خشکی قرار نگرفت. کلیه صفات تحت تأثیر مقادیر مختلف مصرف کود دامی قرار گرفتند. اثر متقابل سطوح تنش خشکی و کود دامی نیز در کلیه صفات به‌جز وزن خشک تک میوه و تعداد دانه در میوه معنی‌دار بود (جدول ۱).

تعداد میوه در مترمربع

در کلیه سطوح مصرف کود دامی با افزایش فواصل آبیاری تعداد میوه در مترمربع کاهش یافت و اختلاف بین سطوح مختلف آبیاری معنی‌دار بود (جدول ۵). بیشترین تعداد میوه در مترمربع درنتیجه مصرف ٦۰ تن کود دامی در هکتار و آبیاری پس از ۵۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر و کمترین آن در اثر عدم مصرف کود و آبیاری پس از ۱۰۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر به دست آمد. افزایش کود دامی در خاک باعث اصلاح ساختمان خاک و افزایش ظرفیت نگهداری آب شده و از طرفی در سطح آبیاری پس از ۵۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر به دلیل فراوانی آب در خاک، مواد معدنی بیشتری در اختیار گیاه قرارگرفته و همین امر باعث افزایش رشد رویشی و زایشی گیاه و افزایش تعداد میوه در مترمربع گردید(آقایی و احسان زاده، ۱۳۹۰). تحقیقات صورت گرفته بر روی برخی گیاهان خانواده کدوئیان (هندوانه، طالبی و خیار) نشان داده است که افزایش مصرف کودهای شیمیایی و دامی باعث افزایش تعداد میوه در

www.SID.ir

Archive of SID

بوته و واحد سطح می‌گردد (نرسون، ۲۰۰۲؛ دودا، ۲۰۰۸؛ ایی فدیی و رمیسون، ۲۰۱۰).

وزن خشک تک میوه

بیشترین وزن خشک تک میوه (۱۳/۳ گرم) در مصرف ٦۰ تن در هکتار کود دامی و کمترین وزن خشک تک میوه (۱۲/۳ گرم) در عدم مصرف کود دامی به دست آمد (جدول ٤). اگرچه افزایش مصرف کود دامی سبب افزایش وزن خشک تک میوه گردید، ولی این افزایش در سطوح مختلف مصرف کود دامی (۲۰، ٤۰ و٦۰ کیلوگرم در هکتار) ازنظر آماری معنی‌دار نبود. اوگبونا (۲۰۰۹) با بررسی اثر مصرف مقادیر مختلف کود دامی بر هندوانه ابوجهل و دودا (۲۰۰۸) با بررسی تأثیر مصرف کود مرغی بر هندوانه اظهار داشتند که وزن تک میوه تحت تأثیر مصرف کود قرار نگرفت.

تعداد دانه در میوه

کمترین تعداد دانه در میوه (۲۱٦ دانه) در تیمار عدم مصرف کود دامی و بیشترین آن (۲٤۰ دانه) در تیمار مصرف ٦۰ تن کود دامی در هکتار مشاهده شد (جدول ٤). ازنظر تعداد دانه در میوه در سطوح عدم مصرف و مصرف ۲۰ تن در هکتار کود دامی و همچنین بین سطوح ۲۰، ٤۰ و ٦۰ تن در هکتار مصرف کود دامی در هکتار اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد. ازآنجاکه تعداد دانه در میوه تحت تأثیر شرایط اقلیمی و وجود حشرات گرده‌افشان پیش از مرحله‌ی گرده‌افشانی قرار می‌گیرد افزایش تعداد دانه در میوه را می‌توان به دسترسی بیشتر مواد غذایی (کود) و درنتیجه افزایش فتوسنتز گیاه در مراحل پیش از گل‌دهی نسبت داد (رزاقی فرد و همکاران، ۱۳۹۵).

وزن صد دانه

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد مصرف کود دامی در مقایسه با عدم مصرف، وزن صد دانه را افزایش داد به‌طوری‌که کمترین وزن صد دانه (۳/٤۲ گرم) در عدم مصرف کود و بیشترین آن (۳/۸۷ گرم) در مصرف ٤۰ تن در هکتار کود دامی به دست آمد (جدول ٤). وزن صد دانه از ویژگی‌هایی است که بیشتر تحت کنترل عوامل ژنتیکی می‌باشد و از توارث پذیری بالایی برخوردار است و کمتر تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد (قنبری و همکاران، ۲۰۰۷). اگرچه در این تحقیق وزن صد دانه زیاد تحت تأثیر فواصل آبیاری و مقادیر مصرف کود قرار نگرفت، ولی گزارش‌ها حاکی از آن است که کمبود آب و مواد غذایی به‌خصوص در مرحله پر شدن دانه‌ها به دلیل محدود نمودن منبع فتوسنتزی موجب کاهش فتوسنتز، نرسیدن مواد به دانه و همچنین کوتاه شدن دوره رشد دانه گردیده و درنتیجه اندازه و وزن دانه را کاهش می‌دهد (حمزه‌ای و بابایی، ۱۳۹٤؛ آقایی و احسان زاده، ۱۳۹۰).

اگرچه اثر متقابل مقادیر مصرف کود و فواصل آبیاری ازنظر آماری معنی‌دار شد، ولی تغییرات از روند خاصی برخوردار نبود (جدول ۵). در مقادیر بالای مصرف کود دامی و آبیاری پس از ۷۵ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر بیشترین وزن صد دانه به دست آمد و کمترین وزن صد دانه در تیمار شاهد (عدم مصرف کود دامی) و آبیاری پس از ۷۵ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر مشاهده شد. به نظر می‌رسد کاهش فواصل آبیاری همراه با افزایش مقادیر مصرف کود دامی از طریق فراهمی و دسترسی بهتر ریشه گیاه به عناصر معدنی، آب و جذب و انتقال آن‌ها به اندام‌های هوایی سبب افزایش فتوسنتز و تولید بیشتر مواد آلی در گیاه و در ادامه افزایش رشد میوه و بالا رفتن وزن صد دانه شد(آقایی و احسان زاده، ۱۳۹۰).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر آبیاری (بر اساس تشتک تبخیر) و مصرف کود دامی بر اجزای عملکرد گیاه دارویی هندوانه ابوجهل

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		تعداد میوه در مترمربع	وزن خشک تک میوه	تعداد دانه در میوه	وزن صد دانه	عملکرد میوه	عملکرد دانه	کارایی مصرف آب میوه
سال	۱	۱۲/۸۳^{ns}	۶۹/۳^{ns}	۲۲۸^{ns}	۰/۵۸^{ns}	۴۹۷۰۲۷^{ns}	۱۳۶۹۷۳^{ns}	۰/۰۰۰۵^{ns}
تکرار × سال	۴	۱۹/۶	۰/۳۹	۲۰۳	۰/۰۴	۷۴۵۴۵	۴۶۲۶۶	۰/۰۰۱۸
آبیاری (a)	۲	۲۸۰**	۱۸/۴^{ns}	۵۸/۳۰^{ns}	۰/۱۲^{ns}	۴۸۶۳۱۰۹*	۱۶۰۱۰۲۸*	۰/۱۱۹^{ns}
آبیاری × سال	۲	۱/۱۵^{ns}	۱/۷۸^{ns}	۱۱/۸۹^{ns}	۰/۲۳^{ns}	۵۳۱۶۷۶**	۲۹۷۲۲۹**	۰/۰۱۲**
خطای a	۸	۱/۴۸	۱/۶۶	۱۳۳	۰/۰۸	۹۴۵۱	۱۰۱۲۸	۰/۰۰۲
کود (b)	۳	۸۱/۲**	۴/۲۰*	۲۰/۲۹**	۰/۶۵**	۱۴۸۷۴۲۰**	۸۰۷۶۵۳**	۰/۰۳**
آبیاری × کود	۶	۷/۹۴*	۱/۰۴^{ns}	۱۷۶^{ns}	۰/۱۷*	۲۳۱۷۲۶**	۳۸۵۴۷*	۰/۰۰۱۷*
کود × سال	۳	۰/۰۶^{ns}	۵/۰۳^{ns}	۲۰۳^{ns}	۱/۰۶**	۱۴۷۵۲۳**	۱۴۲۵۵^{ns}	۰/۰۰۳*
آبیاری× کود× سال	۶	۰/۷۲^{ns}	۱/۰۲^{ns}	۵۲۲*	۰/۰۷^{ns}	۹۷۳۷^{ns}	۲۲۹۴۹^{ns}	۰/۰۰۰۲^{ns}
خطای b	۸	۳/۱۷	۱/۱۲	۱۶۰	۰/۰۶	۳۲۵۵۹	۱۳۰۷۳	۰/۰۰۰۷
ضریب تغییرات	-	۱۰/۳۹	۸/۲۴	۵/۵۲	۷/۰۲	۸/۸۷	۸/۳۶	۸/۳۹

ns: غیر معنی‌دار *و**: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- اثر آبیاری (بر اساس تشتک تبخیر) بر اجزای عملکرد گیاه دارویی هندوانه ابوجهل

تبخیر از تشتک تبخیر (میلی‌متر)	وزن خشک تک میوه (گرم)	تعداد دانه در میوه
۵۰	۱۳/۹a	۲٤٤a
۷۵	۱۲/٦a	۲۳۰a
۱۰۰	۱۲/۲a	۲۱۳a

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

جدول ٤- اثر مقدار مصرف کود دامی بر اجزای عملکرد گیاه دارویی هندوانه ابوجهل

مقدار مصرف کود دامی (تن در هکتار)	وزن خشک تک میوه (گرم)	تعداد دانه در میوه
۰	۱۲/۳b	۲۱٦b
۲۰	۱۲/٦ab	۲۲۵ab
٤۰	۱۳/۳ a	۲۳٤a
٦۰	۱۳/۳a	۲٤۰a

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

عملکرد میوه

در کلیه سطوح مصرف کود دامی با افزایش فواصل آبیاری ابتدا عملکرد میوه در هکتار کاهش و سپس افزایش یافت. بیشترین میزان عملکرد میوه در هکتار در تیمار مصرف ٦۰ تن کود دامی و آبیاری پس از ۵۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر مشاهده شد. بیشتر بودن تعداد میوه و وزن میوه در این تیمار سبب افزایش عملکرد میوه گردید (جدول ۵). همبستگی مثبت و معنی‌داری بین تعداد میوه و وزن میوه با عملکرد میوه در هکتار وجود داشت (داده‌ها نمایش داده نشده است). کمترین میزان عملکرد میوه در عدم مصرف کود و آبیاری پس از ۱۰۰ میلی‌متر تبخیر حاصل شد، کمبود مواد غذایی ازیک‌طرف و اثرات کاهش دسترسی به آب از طرف دیگر سبب کاهش شدید عملکرد میوه در هکتار گردید. در کلیه سطوح مصرف کود دامی اختلاف معنی‌داری ازنظر عملکرد میوه در سطوح آبیاری پس از ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌متر مشاهده نشد.

عملکرد دانه

در کلیه تیمارهای آبیاری، با افزایش مقدار مصرف کود دامی عملکرد دانه افزایش یافت. کمترین میزان عملکرد دانه (۱۰۰۳ کیلوگرم در هکتار) در تیمار آبیاری پس از ۷۵ میلی‌متر تبخیر و عدم مصرف کود دامی و بیشترین میزان عملکرد دانه (۲۰۸۲ کیلوگرم در هکتار) در تیمار آبیاری پس از ۵۰ میلی‌متر تبخیر و مصرف ٦۰ تن در هکتار کود دامی حاصل شد(جدول ۵). با توجه به اینکه عملکرد دانه تابعی از تعداد میوه در واحد سطح می‌باشد، با فراهمی بیشتر آب و کود دامی و افزایش تعداد میوه در بوته عملکرد دانه نیز افزایش یافت. از طرفی کاهش دسترسی به آب، از طریق کاهش تعداد میوه در بوته و کاهش تعداد دانه در میوه باعث کاهش عملکرد دانه در هکتار می‌شود (بابایی و همکاران،۲۰۱۲).

کارایی مصرف آب میوه

در کلیه سطوح مصرف کود دامی، افزایش فواصل آبیاری (بر اساس تبخیر از تشتک تبخیر) کارایی مصرف آب میوه را افزایش داد. کمترین کارایی مصرف آب میوه در عدم مصرف کود

www.SID.ir

Archive of SID

دامی و درنتیجه آبیاری پس از ۵۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر حاصل شد و بیشترین کارایی مصرف آب میوه در مصرف ٦۰ تن کود دامی و آبیاری پس از ۱۰۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر به دست آمد (جدول ۵). نتایج نشان داده‌است افزایش فواصل آبیاری تا حدی که گیاه با کاهش شدید دسترسی به آب مواجه نشود باعث می‌شود گیاه نسبت به آب مصرفی محصول بیشتری تولید نماید و کارایی مصرف آب افزایش یابد (کابل لو، ۲۰۰۹).

جدول ۵- اثر متقابل آبیاری و مقدار مصرف کود بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه دارویی هندوانه ابوجهل

آبیاری تبخیر از تشتک تبخیر (میلی‌متر)	کود دامی (تن در هکتار)	تعداد میوه	وزن صد دانه (گرم)	عملکرد میوه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	کارایی مصرف آب (کیلوگرم در متر- مکعب)
۵۰	۰	۱۸/۸d	۳/٦٤abc	۲۱۲۳bcd	۱٤۰۰bcd	۰/۲۳j
	۲۰	۱۹cd	۳/۸۲ab	۲۳۳۹bc	۱۵٦۲b	۰/۲۵i
	٤۰	۱۹/٤c	۳/۸٦ab	۲٤٤۳b	۱٦۰۹b	۰/۲٦h
	٦۰	۲٤/۹a	۳/۵۵abc	۳۲۷۹a	۲۰۸۲a	۰/۳۵d
۷۵	۰	۱۵/۱f	۳/۲۲c	۱۵۱۲d	۱۰۰۳f	۰/۲۵i
	۲۰	۱٦/۲e	۳/۸۲ab	۱٦۸۹cd	۱۱۳۳ef	۰/۲۷g
	٤۰	۱٦/٦e	۳/۹۹a	۱۷۲۲cd	۱۲۰۵c	۰/۲۸g
	٦۰	۲۰/۵b	۳/۹۱a	۱۹۰۱bcd	۱٤۰۹bcd	۰/۳۱f
۱۰۰	۰	۱۲h	۳/٤bc	۱٦۰۳d	۱۰۲۲f	۰/۳٤e
	۲۰	۱۳g	۳/٦۳abc	۱۸۱۱bcd	۱۲٤۹de	۰/۳۹c
	٤۰	۱٤/۸f	۳/۷۸ab	۱۸٦۰bcd	۱۲۷۰cde	۰/٤۰b
	٦۰	۱۵f	۳/٦۲abc	۲۱۱۰bcd	۱٤٦٤bc	۰/٤۵a

نتیجه‌گیری

نتایج این بررسی نشان داد بیشترین عملکرد میوه (۳۲۷۹ کیلوگرم در هکتار) و دانه (۲۰۸۲ کیلوگرم در هکتار) در گیاه هندوانه ابوجهل در شرایط آبیاری پس از ۵۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر و مصرف ٦۰ تن در هکتار کود دامی حاصل شد. کارایی مصرف آب تحت تأثیر فواصل آبیاری قرار نگرفت ولی بیشترین کارایی مصرف آب (۰/٤۵ کیلوگرم در مترمکعب) نیز درنتیجه مصرف ٦۰ تن کود دامی به‌دست آمد. با توجه به اهمیت مقدار متابولیت‌های ثانویه در گیاهان دارویی، توصیه می‌شود اندازه‌گیری این ترکیبات در شرایط تنش آبیاری و مقادیر مختلف مصرف کود دامی نیز انجام گیرد.

سپاس‌گزاری

هزینه‌های انجام این طرح توسط معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده کشاورزی و در قالب طرح تحقیقاتی مصوب با کد ۲۵۹٤٤ مورخ ۹۲/۱/۲۱ تأمین شده است بدین‌وسیله از حمایت‌های مالی دانشگاه فردوسی مشهد سپاسگزاری می‌گردد.

منابع

آقایی، ا. ح. و پ. احسان زاده. ۱۳۹۰. اثر رژیم آبیاری و نیتروژن بر عملکرد و برخی پارامترهای فیزیولوژیک گیاه دارویی کدوی تخم کاغذی. مجله علوم باغبانی ایران،٤۲(۳) : ۲۹۹-۲۹۱.

حمزه‌ای، ج. و م. بابایی. ۱۳۹٤. اثر آبیاری و کود دهی بر فنولوژی، عملکرد دانه و روغن کدوی پوست‌کاغذی. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۲۵(۲): ۱۳-۱.

www.SID.ir

Archive of SID

رزاقی فرد، ع.، ع. قلی پور، ا. توبه و ر. موسوی مشکینی. ۱۳۹۵. عملکرد و اجزای عملکرد کدوی تخم کاغذی متأثر از میکوریزا، ورمی کمپوست و نانو کود. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۲۶(٤): ۱۲۸-۱۱۳.

رضوانی مقدم، پ.، ز. برومند رضازاده، و ع. ا. محمدآبادی، ۱۳۸۷. اثر تاریخ کاشت و تیمارهای مختلف کودی بر عملکرد، اجزای عملکرد و درصد روغن دانه گیاه کرچک. **نشریه** پژوهش‌های زراعی ایران، ٦(۲): ۳۱۳-۳۰۳.

مختاری، و.، ع. کوچکی، م. نصیری محلاتی و م. جهان. ۱۳۹۲. مقایسه کارآیی مصرف آب بین چند گونه زراعی و دارویی. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران، ۱۱(۳): ٤۰۷-٤۰۱.

میرحیدر، ح. ۱۳۷۵. معارف گیاهی: کاربرد گیاهان در پیشگیری و درمان بیماری‌ها. جلد سوم. دفتر نشر فرهنگ اسلامی. ۵۳۲ صفحه.

Agba, O.A., I.B. Adinya and E.A. Agbogo. 2009. Responses of Egusi Melon (*Colocynthis citrollus* L.) to poultry manure in obubra, cross river, south-south Nigeria. Continental Journal Agronomy, 3: 13 - 18.

Babayee, S. A., J. Daneshian and H. Baghdadi. 2012. Effect of plant density and irrigation interval on agronomical traits of *Cucurbita pepo*. Technical Journal of Engineering and Applied Sciences, 2(8):258-261.

Cabello, M.J., M.T. castellanos and F. Romojaro. 2009. Yield and quality of melon grown under different irrigation and nitrogen rates. Agricultural Water Management, 96: 866-874.

Dauda, S.N., F.A. Ajayi and E. Ndor. 2008. Growth and yield of watermelon (*Citrullus lanatus*) as affected by poultry manure application. Journal of Agriculture and Social Sciences, 4(3): 121-124.

Eifediyi E. K and S. U. Remison. 2010. Growth and Yield of Cucumber (*Cucumis sativus* L.) as Influenced by Farmyard Manure and Inorganic Fertilizer. Researcher, 2(4): 1-6.

Ghanbari, A., F. Najafi and J. Shabahang. 2007. Effects of irrigation regimes and row arrangement on yield, yield components and seed quality of pumpkin (*Cucurbita pepo* L.). Asian Journal of Plant Sciences, 6(7): 1072-1079.

Jahan, M., A. Koochiki and M. Nassiri. 2008. The Effects of different cattle manure levels and branch management methods on organic production of *Cucubita pepo* L. American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences, 4(6): 748-752.

Ogbonna, P.E., and I.U. Obi. 2000. Effect of manure and planting date on the growth and yield of egusi melon (*Colocynthis citrullus* L.) in the Nsukka plains of south eastern Nigeria. Samaru Journal of Agriculture, 16: 63-74.

Ogbonna, P.E. 2009. Yield Responses of "Egusi" Melon(*Colocynthis citrullus* L.) to rates of NPK 15:15:15 fertilizer. American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture, 3(4): 764-770.

Pravin, B., D. Tushar, P. Vijay and Kh. Kishanchnad. 2013. Review on *Citrullus colocynthis.* International Journal of Research in Pharmacy and Chemistry, 3(1): 46-53.

Nerson, H. 2002. Relationship between plant density and fruit and seed production in muskmelon. Journal of the *American* Society for *Horticultural Science*, 127(5): 855-859.

www.SID.ir

Archive of SID

Effect of drought stress and application cow manure on yield, yield component and water use efficiency of bitter apple (*Citrullus colocynthis*)

H. Marvi[1], P. Rezvani Moghadam[2], M. Jahan[3], M. Armin[4]

Received: 2017-10-21 Accepted: 2017-12-16

Abstract

Bitter apple is one of the most important medicinal plants that grow in semi-arid and desert condition which have been used in traditional medicine. In order to evaluate the effect of drought stress and manure application rates on yield, yield components and water use efficiency of bitter apple, an experiment was conducted in split plot layout based on complete randomized block design with three replications at Sabzevar, Iran in two growing seasons (2012-2014). Drought stress were three levels of evaporation from evaporation pan (50, 75 and 100 mm) which was given as main plots and four levels of cow manure (0, 20, 40 and 60 $t.ha^{-1}$) which was assigned as subplots. The results showed that increasing irrigation intervals reduced the number of fruits per square meter (49%), the dry weight of the single fruit (14%) and consequently reduced yield of fruits (38%) and seeds (40%). Number of seeds per fruit and 100 seed weight was not affected by drought stress. Increased amounts of manure application caused significant increase in yield and yield components (except 100 seed weight). The lowest fruit (1512 $kg.ha^{-1}$) and seed (1003 $kg.ha^{-1}$) yield and yield components were observed in no use of manure treatment and the highest of them were observed as a result of application of 60 $t.ha^{-1}$ cow manure treatment. Overall, the result of this experiment showed that the highest fruit (3279 $kg.ha^{-1}$) and seed (2082 $kg.ha^{-1}$) yield was obtained from application of 60 $t.ha^{-1}$ cow manure and irrigation after 50 mm evaporation from evaporation pan produced the highest fruit yield.

Key words: Cow manure, cucurbitaceae, drought stress, medicinal plant

1- PhD Student of Agronomy, College of Agriculture, Ferdosi University of Mashhad, Mashhad, Iran
2- Professor, College of Agriculture, Ferdosi University of Mashhad, Mashhad, Iran
3- Associated Professor, College of Agriculture, Ferdosi University of Mashhad, Mashhad, Iran
4- Associated Professor, Department of Agronomy and Crop Breeding, Sabzevar Branch, Islamic Azad University, Sabzevar, Iran

www.SID.ir