

اولین همایش ملی گیاهان دارویی، کارآفرینی و تجاری سازی

تأثیر سطوح آبیاری و سوپر جاذب بر عملکرد و برخی صفات زراعی گیاه دارویی چای ترش (*Hibiscus sabdariffa L.*)

حامد جوادی^{۱*}، سید غلامرضا موسوی^۲، عبدالرضا جویبان^۳

۱- استادیار گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، ایران

۲- دانشیار گروه کشاورزی، واحد بیرجند، دانشگاه آزاد اسلامی، بیرجند، ایران

۳- کارشناس ارشد زراعت، سازمان تعاون روستایی خراسان جنوبی، ایران

* نویسنده مسئول، آدرس پست الکترونیک: E-mail: h_javadi@pnu.ac.ir

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی تأثیر دور آبیاری و سوپر جاذب بر عملکرد و صفات زراعی گیاه چای ترش در منطقه خوسف به صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. دور آبیاری در چهار سطح ۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ روز به‌عنوان فاکتور اصلی و سوپر جاذب در دو سطح صفر و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار به‌عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که دور آبیاری ۱۸ روز موجب افزایش ارتفاع بوته (۹/۵۶ سانتی‌متر)، قطر ساقه (۳/۱۰ میلی‌متر)، تعداد میوه در بوته (۳/۶ میوه)، تعداد میوه در مترمربع (۱۲۱ میوه)، وزن تر کاسبرگ (۱/۳۶۶ کیلوگرم در هکتار)، وزن خشک کاسبرگ (۴/۱۱۰ کیلوگرم در هکتار)، وزن خشک میوه (۱/۱۴۱ کیلوگرم در هکتار)، وزن خشک کاسبرگ در هکتار (۱۳/۶ کیلوگرم در هکتار) و عملکرد بیولوژیک (۹۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) شد. همچنین بیشترین شاخص برداشت کاسبرگ در میوه متعلق به دور آبیاری ۶ روز (۸/۸۸ درصد) و ۲۴ روز (۱/۸۳ درصد) بود. کاربرد سوپر جاذب تأثیری بر صفات مورد مطالعه نداشت. با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق، جهت دستیابی به حداکثر عملکرد می‌توان دور آبیاری ۱۸ روز و عدم مصرف سوپر جاذب را جهت کاشت گیاه دارویی چای ترش در منطقه خوسف پیشنهاد نمود.

کلمات کلیدی: شاخص برداشت، وزن خشک کاسبرگ، وزن خشک میوه

مقدمه

چای ترش یا چای مکی با نام علمی (*Hibiscus sabdariffa*) بوده که گیاهی یک‌ساله و از خانواده مالوآسه است (Duke, 1993). کشور ایران در بخشی از کره زمین قرار گرفته است که نزولات جوی در بسیاری از نقاط آن نیاز آبی گیاهان زراعی و باغی را تأمین نمی‌کند و قرار گرفتن گیاهان در معرض تنش کمبود آب، به‌ویژه در برخی از مواقع سال، امری اجتناب‌ناپذیر است و برای به دست آوردن عملکرد رضایت‌بخش لازم است تا کمبود آب از طریق آبیاری تأمین گردد. پارسا مطلق و همکاران (۱۳۹۸) در بررسی سه سطح آبیاری ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه چای ترش گزارش کردند که بیشترین تعداد غوزه در بوته، وزن خشک کاسبرگ، عملکرد کاسبرگ و عملکرد زیست‌توده در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه حاصل شد. نتایج تحقیقی حاکی از آن بود که بیشترین ارتفاع بوته، عملکرد غوزه و عملکرد زیست‌توده از سطح ۱۰۰ درصد نیاز آبی در گیاه چای ترش حاصل شد (رضوانی مقدم و همکاران، ۱۳۹۹). هاشمی فدک و همکاران (۱۳۹۷) در بررسی چهار سطح تنش خشکی شامل ۰، ۳۰، ۵۰، ۷۰ و ۹۰ درصد رطوبت در دسترس گیاه در گیاه دارویی چای ترش گزارش کردند که بیشترین عدد کلروفیل متر، عملکرد تر و خشک کاسبرگ از تیمار ۷۰ درصد رطوبت در دسترس گیاه حاصل شد و مقادیر بالاتر و کمتر رطوبت در دسترس گیاه موجب کاهش صفات مذکور شد.

کاربرد پلیمرهای سوپر جاذب در کشاورزی به دلیل نقش این مواد در افزایش ظرفیت نگهداری و جذب آب در خاک به‌منظور مقابله با شرایط کم‌آبی و کاهش اثرات سوء تنش خشکی از اهمیت بسزایی برخوردار است (Bouranis, 1995). یردانی و همکاران (۱۳۸۵) در بررسی تأثیر چهار مقدار پلیمر سوپر جاذب (صفر، ۷۵، ۱۵۰ و ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار) بر رشد و عملکرد سویا گزارش نمودند که با افزایش مقدار سوپر جاذب عملکرد دانه، وزن صد دانه و تعداد غلظ کاشت در شاخه اصلی افزایش یافته است. نتایج نشان داد که کاربرد ۲۲۵ کیلوگرم پلیمر سوپر جاذب در هکتار بهترین تأثیر را بر رشد و عملکرد سویا داشته است.

با توجه به اینکه استان خراسان جنوبی در منطقه خشک و نیمه‌خشک قرار داشته و از طرفی کاشت گیاهان دارویی که از لحاظ اقتصادی مقرون به‌صرفه بوده و نسبت به خشکی مقاوم باشد حائز اهمیت است. لذا این تحقیق با هدف بررسی تأثیر سطوح مختلف آبیاری و سوپر جاذب بر عملکرد و صفات زراعی گیاه دارویی چای ترش در منطقه خوسف انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به‌صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام گرفت. فاکتورهای مورد آزمایش شامل چهار سطح دور آبیاری ۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ روز یکبار به‌عنوان فاکتور اصلی و سطوح سوپر جاذب در دو سطح ۲۰۰ و ۰ کیلوگرم در هکتار به‌عنوان فاکتور فرعی بودند. طول هر خط کاشت ۶ متر، تعداد خطوط کاشت در هر کرت آزمایشی ۴ خط، فواصل خطوط کاشت ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۲۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. بافت خاک مزرعه محل آزمایش لوم رسی، میزان ماده آلی ۱۱/۰ درصد، هدایت الکتریکی ۴۲/۸ دسی ژیمنس بر متر، اسیدپتت گل اشباع ۰۹/۸ بود. عملیات تهیه زمین در فروردین ماه ۱۳۹۵ انجام شد. کاشت بذر به‌صورت کپه‌ای و در هر محل ۴-۵ عدد بذر در عمق تقریبی ۲ سانتی‌متر کاشته شد و برای جلوگیری از سله بستن و یکنواخت سبز شدن روی بذر به وسیله ماسه‌بادی پوشیده شد و سپس آبیاری انجام گرفت. پس از استقرار بوته‌ها، تیمار دور آبیاری اعمال شد. تنگ کردن بوته‌ها در مرحله ۴ برگی و با کارگر به‌صورت دستی انجام گرفت. بذرهای قبیل کاشت با سم کاربوکسین تیرام به نسبت ۲ در هزار ضدعفونی شدند.

برای اندازه‌گیری صفات مورفولوژیکی شامل ارتفاع بوته و قطر ساقه با رعایت اثر حاشیه‌ای (دو خط کناری و ۱ متر ابتدا و انتهای دو خط میانی) در هر کرت آزمایش تعداد ۱۰ بوته به‌طور تصادفی انتخاب و میانگین آن ثبت شد.

جهت تعیین وزن تر کپسول، کاسبرگ، میوه و شاخ و برگ در زمان برداشت بوته‌های مساحت ۳ مترمربع از دو خط وسط با رعایت اثر حاشیه‌ای برداشت گردید و بلافاصله پس از توزین کل بیوماس تر، اجزای مذکور جدا شده و وزن تر آن‌ها با استفاده از ترازوی دقیق اندازه‌گیری و ثبت شد. جهت تعیین وزن خشک کپسول و کاسبرگ نمونه‌ها در ۷۰ درجه سانتی‌گراد برای مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند و وزن آن‌ها ثبت شد.

جهت تعیین شاخص برداشت کاسبرگ در میوه نیز از رابطه زیر استفاده گردید:

$100 \times \text{عملکرد میوه} / \text{عملکرد کاسبرگ} = \text{شاخص برداشت کاسبرگ در میوه}$
در نهایت از تقسیم تعداد میوه برداشت شده از سطح ۳ مترمربع بر تعداد بوته برداشت شده تعداد میوه در هر بوته نیز محاسبه شد.

پس از جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه آماری با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C انجام گرفت و میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد با یکدیگر مقایسه شدند و نمودارهای مورد نیاز با استفاده از نرم‌افزار EXCEL رسم شد.

نتایج و تحلیل

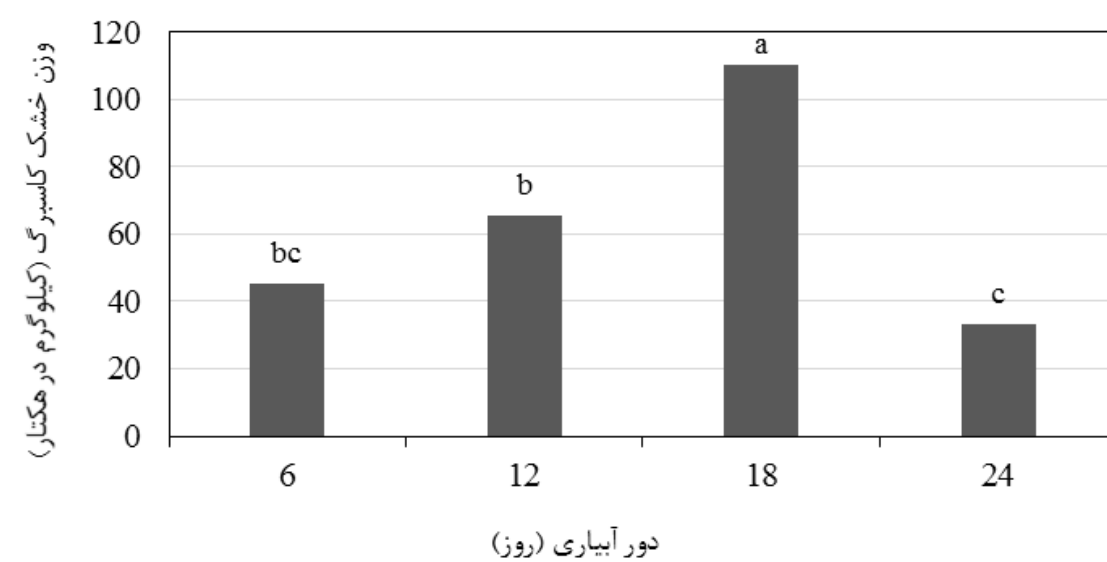
نتایج مقایسه میانگین نشان داد که دور آبیاری ارتفاع بوته، قطر ساقه، تعداد میوه در بوته، تعداد میوه در مترمربع، وزن تر و خشک کاسبرگ، وزن خشک میوه، وزن خشک کپسول، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت کاسبرگ در میوه را تحت تأثیر قرار داد، اما سوپر جاذب تأثیری بر هیچ‌یک از صفات فوق نداشت (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته (۹/۵۶ سانتی‌متر) و قطر ساقه (۳/۱۰ میلی‌متر) از دور آبیاری ۱۸ روز حاصل شد و دور آبیاری ۶ و ۱۲ روز موجب کاهش این صفات گردید (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میانگین دور آبیاری بر برخی صفات زراعی مورد مطالعه گیاه دارویی چای ترش

دور آبیاری (روز)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	قطر ساقه (میلی‌متر)	تعداد میوه در بوته	تعداد میوه در مترمربع	وزن تر کاسبرگ (کیلوگرم در هکتار)	وزن خشک میوه (کیلوگرم در هکتار)	وزن خشک کپسول (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت کاسبرگ در میوه (درصد)
۶	۸۴۴ب	۷۳c	۱۳۳ b	۸۶۰ b	۲/۱۲۲b	۴/۵۱ bc	۵/۸ bc	۵۷۵۴ b	۸/۸۸ a
۱۲	۵۴۴ب	۰۷b	۹۳۳ b	۰۷۸ b	۵/۱۹۸ b	۴/۸۲ b	۷/۱۵ b	۶۶۱۰ ab	۲/۷۹ b
۱۸	۹۵۶a	۳/۱۰a	۳۶a	۰/۱۲۱ a	۱/۳۶۶ a	۱/۱۴۱ a	۶/۳۰ a	۹۱۵۰ a	۱/۷۷ b
۲۴	۱۳۴c	۲۳c	۶۲۳ b	۱/۴۳ b	۴/۱۳۳ b	۴/۴۰ c	۵/۵ c	۴۳۸۹ b	۱/۸۴ ab

نتایج مقایسه میانگین بیانگر افزایش تعداد میوه در بوته (۳/۶) و تعداد میوه در مترمربع (۱۲۱) در دور آبیاری ۱۸ روز بود و سایر تیمارها پس از آن در یک رده آماری قرار گرفتند (جدول ۱). به نظر می‌رسد افزایش دور آبیاری از طریق کاهش تأمین نیاز آبی گیاه، باعث اختلال در روند فتوسنتز و کاهش تعداد میوه در بوته و تعداد میوه در مترمربع شده باشد. از طرف دیگر، با توجه به رشد نامحدود بودن چای ترش کاهش دور آبیاری به ۶ روز موجب افزایش رشد رویشی نسبت به زایشی، ریزش گل‌ها و در نتیجه کاهش تعداد میوه در بوته و در مترمربع شده باشد. نتیجه به دست آمده با نتایج پارسا مطلق و همکاران (۱۳۹۸) مطابقت دارد.

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بیشترین وزن تر کاسبرگ (۱/۳۶۶ کیلوگرم در هکتار) از دور آبیاری ۱۸ روز حاصل شد و سایر تیمارها پس از آن در یک رده آماری قرار گرفتند (جدول ۱). بیشترین وزن خشک کاسبرگ نیز با میانگین ۴/۱۱۰ کیلوگرم در هکتار از دور آبیاری ۱۸ روز حاصل شد و افزایش دور آبیاری از ۱۸ به ۲۴ موجب کاهش ۸/۶۹ درصد وزن خشک کاسبرگ شد. همچنین کاهش دور آبیاری از ۱۸ به ۶ و ۱۲ روز موجب کاهش ۷/۵۸ و ۴/۴۰ درصد وزن خشک کاسبرگ گردید (شکل ۱).



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر دور آبیاری بر وزن خشک کاسبرگ چای ترش

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بیشترین وزن خشک میوه (۱/۱۴ کیلوگرم در هکتار) و وزن خشک کپسول (۶/۳۰ کیلوگرم در هکتار) از دور آبیاری ۱۸ روز حاصل شد و با افزایش دور آبیاری از ۱۸ روز به ۲۴ روز وزن خشک میوه و وزن خشک کپسول به ترتیب ۳/۷۱ و ۸۲ درصد کاهش یافت. همچنین کاهش دور آبیاری از ۱۸ روز به ۶ و ۱۲ روز موجب شد وزن خشک میوه (به ترتیب ۶/۴۱ و ۵/۶۳ درصد) و وزن خشک کپسول (به ترتیب ۶/۴۸ و ۲/۷۲ درصد) کاهش یابد (جدول ۱).

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بیشترین عملکرد بیولوژیک با میانگین ۹۱۵۰ کیلوگرم در هکتار از دور آبیاری ۱۸ روز حاصل شد که تفاوت معنی‌داری با دور آبیاری ۱۲ روز نداشت. کمترین عملکرد بیولوژیک به‌طور مشترک متعلق به دور آبیاری ۶ روز (۵۷۵۴ کیلوگرم در هکتار) و ۲۴ روز (۴۳۸۹ کیلوگرم در هکتار) بود (جدول ۱). نتایج تحقیق پارسا مطلق و همکاران (۱۳۹۸) و رضوانی مقدم و همکاران (۱۳۹۹) حاکی از آن بود که بیشترین عملکرد زیست‌توده از تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه حاصل شد و کاهش رطوبت خاک موجب کاهش این صفت شد.

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بیشترین شاخص برداشت کاسبرگ در میوه مربوط به دور آبیاری ۶ روز (۸/۸۸ درصد) و ۲۴ روز (۱/۸۳ درصد) بود و کمترین آن به‌طور مشترک از دورهای آبیاری ۱۲ و ۱۸ روز حاصل شد (جدول ۱). شاخص برداشت حاکی از توانایی گیاه برای اختصاص منابع بین ساختار رویشی و زایشی گیاه است. به نظر می‌رسد فراهمی مواد غذایی و آب کافی، محیط مناسب‌تری برای رشد گیاه به وجود آورده و در نتیجه موجب تخصیص بیشتر مواد فتوسنتزی به کاسبرگ‌ها نسبت به میوه شده باشد.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج این تحقیق، گیاه دارویی چای ترش در فواصل آبیاری کوتاه‌مدت و تنش شدید کم‌آبی عملکرد اقتصادی قابل قبولی ایجاد نمی‌کند. از طرف دیگر، کاربرد ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب در شرایط تنش شدید کم‌آبی کمی به بهبود شرایط رشد و عملکرد این گیاه نمی‌کند. لذا بر اساس نتایج به دست آمده در این پژوهش، جهت دستیابی به حداکثر عملکرد چای ترش در منطقه خوسف می‌توان از دور آبیاری ۱۸ روزه و بدون مصرف سوپر جاذب استفاده کرد.

منابع

پارسا مطلق، ب.، رضوانی مقدم، پ.، قربانی، ر.، و اعظمی سارودی، د. ا. ۱۳۹۸. ارزیابی عملکرد و کارایی مصرف آب گیاه دارویی چای ترش تحت تأثیر منابع مختلف تغذیه‌ای و رژیم‌های آب آبیاری. مجله تنش‌های محیطی در علوم زراعی. ۱۲(۴): ۱۲۳۶-۱۲۲۵.

دوازده امامی، س. ۱۳۸۲. کاربرد گیاهان دارویی، انتشارات نصح پاییز.

رضوانی مقدم، پ.، اسدی، ق.ع.، افق‌خوانی شجری، م. و رنجبر، ف. ۱۳۹۹. بررسی عملکرد و راندمان مصرف آب در گیاه دارویی چای ترش در منطقه مشهد. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران، ۱۸(۴): ۳۷۳-۳۸۴.

هاشمی فدک، ع.، فاخری، ب.، مهدی نژاد، ن.، و محمدپور وشوایی، ر. ۱۳۹۷. آثار کودهای نانو و نانو زیستی بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی، بیوشیمیایی و عملکرد چای ترش تحت تنش خشکی. به زراعی کشاورزی، ۲۰(۱): ۶۶-۴۵.

Bouranis, D.L. 1995. Designing synthetic polymers as soil conditioners. Communications in Soil Science and plant Analysis, 26(9&10), 1455-1480.

Duke, J. 1993. Hand book of Energy crops-1983

Morton J. 1987. Fruits of warm climates, Roselle.

Fallahi, H. R., Ghorbani, M., Aghhavan Shajari, M., Asadian, A. M., and Samadzadeh, A. R. 2017. Effects of mycorrhizal inoculation and humic acid on growth and yield of Roselle and mycorrhizal symbiosis indices under drought stress condition. Final report of research project, University of Birjand. (In Persian with English abstract).