تاثیر پلیمر سوپر جاذب، کود دامی و پتاسیم بر برخی ویژگی‌های فیزیولوژیک و مورفولوژیک کدوی پوست کاغذی در شرایط تنش خشکی

فاطمه صفوی گردینی[۱]، محمد گلوی[۲]، محمود رمرودی[۳]، محمد رضا اصغری پورچمن[۴]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه زابل

۲- استاد گروه زراعت دانشگاه زابل

۳- دانشیار گروه زراعت دانشگاه زابل

۴- دانشیار گروه زراعت دانشگاه زابل

چکیده

به منظور تأثیر کاربرد پلیمر سوپر جاذب، کود دامی و پتاسیم بر ویژگی‌های و فیزیولوژیک و مورفولوژیک کدوی پوست کاغذی در شرایط تنش خشکی آزمایشی به صورت طرح اسپیلت پلات در قالب بلوک‌های کامل تصادفی و با سه تکرار، در مزرعه تحقیقاتی سد سیستان واقع در شهرستان زابل اجرا شد. تیمارها شامل سه رژیم آبیاری، به فاصله ۵ ، ۸ و ۱۱ روز یکبار به عنوان عامل اصلی و تیمارهای عدم استفاده از کود دامی،پتاسیم و پلیمر سوپر جاذب (شاهد) کود دامی به میزان ۴۰ تن در هکتار، پتاسیم به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و پلیمر سوپر جاذب به میزان ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار بعنوان عامل فرعی، در نظر گرفته شد. پلیمر سوپر جاذب بیشترین تأثیر را بر تعداد شاخه فرعی، کلروفیل a، b و کلروفیل کل داشت. کم‌ترین رطوبت نسبی برگ، تعداد شاخه فرعی از دور ۱۱ روز آبیاری بدست آمد. از طرفی هیچکدام از تیمارها اثر معنی داری برمیزان فلورسانس کلروفیل برگ نداشت. بر اساس نتایج این مطالعه پلیمر سوپر جاذب بیشترین تأثیر را نسبت به سایر تیمارها بر اکثر صفات اندازه‌گیری شده نشان داد.

کلمات کلیدی: کدوی پوست کاغذی، سوپر جاذب، کلروفیل، رژیم آبیاری، رطوبت نسبی برگ

مقدمه

کدوی پوست کاغذی (cucurbita pepo) گیاه دارویی و روغنی از تیره کدوئیان است. این گیاه علفی، یکساله و دارای ساقه خزنده، کرکدار و توخالی می‌باشد، طول ساقه بر حسب شرایط محیطی بین ۳ تا ۵ متر، برگ‌ها بزرگ و پنجه‌ای با بریدگی‌های عمیق و ریشه کم و بیش عمیق و نشعب می‌باشد (۳). کدو پوست کاغذی هم اکنون در بیساری از کشورهای جهان، جهت مصارف مختلف از جمله روغن کشی، مصرف آجیلی و صنایع داروسازی، کشت و کار می‌گردد. مواد مؤثره ارزشمند موجود در روغن دانه این گیاه، دارای مصارف دارویی متعددی می‌باشد که یکی از این موارد در طب سنتی استفاده از آن به عنوان دافع کرم بوده است. درمان بیماریهایی نظیر هایپرتروفی پروستات، سوزش مجاری ادرار، ایجاد تعدل هورمونی در خانم‌ها، تنظیم دستگاه گوارش، ممانعت از تجزیه ویتامینA و تصلب شرایین، از دیگر کاربردهای دانه‌های این گیاه می-باشد (۳ و۱۴). نتایج برخی از بررسی‌ها نیز نشان داده است که درصد بالای دو اسید چرب غیر اشباع مهم مورد نیاز بدن انسان یعنی اسید اولئیک و لینولئیک و سایر مواد مانند اسید آلفالینولئیک، فیتواسترول‌ها، اسیدهای چرب امگا-۳، ویتامین ای می‌باشد (۱۶ و ۲۳). شهیدی و همکاران (۲۰) بیان کردند، ترکیبات شیمیایی و خواص فیزیکی دانه‌های این گیاه را مورد

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی قرار داده همچنین گزارش نمودند که مغز دانه کدو پوست کاغذی حاوی بیشترین میزان پروتئین بوده و غلظت عناصر معدنی بخصوص آهن، سدیم و پتاسیم دانه آن بالا می‌باشد.

تنش خشکی مهمترین عاملی است که در بیشتر مراحل رشد گیاهان زراعی در مناطق خشک و نیمه خشک با ایجاد محدودیت در رشد، دستیابی به عملکرد بالا را دشوار می‌سازد و کاهش رشد در اثر کم‌آبی به مراتب بیشتر از سایر تنش‌های محیطی است (۱۷). عمده قسمتهای ایران با کمبود آب مواجه‌اند و کمبود آب شیرین عامل محدود کننده اصلی برای بدست آوردن عملکردهای بالاتر به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک مرکز، جنوب و جنوب شرق ایران است (۸). لذا با مدیریت صحیح آب و خاک و استفاده از فنون پیشرفته می‌توان از بارندگی‌های پراکنده و سایر منابع محدود آب در امر حفظ و ذخیره آب استفاده کرد. در این رابطه در مناطق خشک اقدامات مختلفی انجام می‌گیرد (۱۰). لذا بایستی برنامه‌ای تهیه شود تا از کلیه روشهای صرفه‌جویی در آب مصرفی استفاده بهینه بعمل آید. بنابراین با کاربرد مواد افزودنی، مانند پلیمرهای سوپر جاذب آب و استفاده از کودهای دامی، کمپوست و غیره می‌توان ضریب بهره‌وری آب کشاورزی را افزایش داد. پلیمرهای سوپر جاذب قادرند مقادیر زیادی آب حاصل از بارندگی و یا آب آبیاری را جذب کرده و از نفوذ عمقی آن جلوگیری کنند و در شرایط خشک مجددا در اختیار گیاه قرار دهند. استفاده از سوپر جاذب قادر به جذب متنابهی از آب می‌باشد و قادر است موجب تقلیل تنش ناشی از کمبود آب شود. این مواد حدود ۴۰۰ برابر وزن خود قادر به جذب آب هستند که می‌توانند در مواقع کم آبی به راحتی آب ذخیره شده را در اختیار گیاه قرار داده و از تنش‌های وارده و تقلیل عملکرد تا حدود زیادی جلوگیری نمایند (۱۲). پتاسیم نقش مهمی از طریق تنظیم روزنه‌ها و تعادل یونی در درون سیستم گیاهی در کاهش تنش-های حاصل از کم‌آبی ایفا می‌کند، بنابراین لازم است به مصرف کودهای پتاسیمی توجهی ویژه توجهی ویژه مبذول گردد (۱۳). همچنین پتاسیم پتانسیل اسمزی و جذب آب نقش دارد. گیاهان با ذخیره‌ی مطلوب پتاسیم، آب کمتری از دست می-دهند، چرا که پتاسیم، پتانسیل اسمزی را افزایش می‌دهد (۱۱). استفاده از کودهای آلی به عنوان عاملی که سبب بهبود ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک می‌شود، می‌تواند یکی از راهکارهای کاهش شدت تنش خشکی باشد. اضافه کردن کود دامی به خاک باعث افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک و هم چنین افزایش مقدار آب قابل دسترس برای گیاه می‌شود (۱۵). با توجه به ارزش دارویی گیاه کدوی پوست کاغذی و کمبود آب در اکثر مناطق کشور ایران، این تحقیق به منظور بررسی اثرات پلی‌مر سوپر جاذب، پتاسیم و کود دامی بر برخی ویژگی‌های مورفولوژیک و فیزیولوژیک کدوی پوست کاغذی و مقاومت به تنش خشکی اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این تحقیق فروردین ماه در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل واقع در جوار سد سیستان و آزمایش بصورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. مزرعه تحقیقاتی سدسیستان با مساحتی در حدود ۸۰ هکتار در ۲۵ کیلومتری جنوب زابل در استان سیستان و بلوچستان واقع شده است. این منطقه با طول جغرافیایی ۶۱ درجه و ۳۱ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۵۵ دقیقه شمالی در ارتفاع ۴۸۰ متری از سطح دریا قرار دارد. آب و هوای منطقه بر اساس طبقه‌بندی کوپن در اقلیم خشک بسیار گرم، با تابستان‌های گرم و خشک و بر اساس طبقه‌بندی آمبرژه جزء مناطق بیابانی معتدل طبقه‌بندی می‌شود. عملیات آماده سازی بستر بذر شامل شخم، دیسک، تسطیح و کرت بندی در اوایل فروردین ماه انجام شد. طرح آزمایشی این مطالعه به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار بود. پلات‌های اصلی سه سطح آبیاری شامل: ۱) آبیاری ۵ روز (شاهد) ۲) آبیاری ۸ روز (تنش ملایم) ۳) آبیاری ۱۱ روز (تنش شدید) بود که بصورت دور آبیاری اجرا شد. پلات‌های فرعی شامل: شاهد (عدم استفاده از کود آلی و شیمیایی و پلیمر سوپر جاذب)، پتاسیم به میزان ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار، پلیمرسوپرجاذب به میزان ۳۰۰ کیلوگرم در

Archive of SID

www.SID.ir

هکتار، کود دامی به میزان ۴۰ تن در هکتاردر نظر گرفته شد. کاشت به روش جوی پشته‌ای و تیمار آبیاری پس از استقرار کامل گیاه اعمال شد. به منظور اندازه‌گیری وزن تر و خشک ریشه‌ها، در زمان انجام تیمارهای آبیاری و در مرحله ۴ برگی گیاه از ریشه‌ی آن نمونه برداری و با استفاده از ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری انجام شد. جهت اندازه گیری وزن خشک ریشه‌ها با گذاشتن نمونه‌ها در آون ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت مجددا مورد سنجش قرار گرفتند. جهت اندازه‌گیری میزان کلروفیل و کارتنوئید برگ، از هر نمونه یک گرم برگ وزن و در هاون تمیزی ریخته، حجم را با ۲۰ میلی‌لیتر استون ۸۰ درصد به ۱۰۰ میلی لیتر رسانده و بافت را با آن له کرده و سپس به مدت ۲۴ ساعت در یخچال نگهداری تا سطوح آن جدا شده و بعد بوسیله دستگاه سانتریفوژ به مدت ۵ دقیقه با ۵۰۰۰ دور سانتریفوژ و از بخش رویی (قسمت شناور) نمونه برداری و به دستگاه اسپکتروفتومتر منتقل و عدد جذب در طول موجهای۶۶۰ و ۶۴۲/۵ قرائت شد (۷).

میزان فلورسانس کلروفیل نیز با استفاده از دستگاه قابل حمل فلوریمترPFA [1] انجام گرفت. برای گیری رطوبت نسبی برگ از جوانترین برگهای کامل شده گیاه ای تهیه و وزن شد تا وزن تازه برگ بدست آمد. آنگاه نمونه برگی به مدت ۴ ساعت در داخل آب مقطر قرار گرفت تا به حالت اشباع رسید سپس نمونه را پس از خشک کردن با کاغذ صافی مجددا وزن شد و وزن اشباع نمونه یاد داشت شد. در نهایت نمونه به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد در آون خشک شد و وزن خشک آن بدست آمد. سپس میزان رطوبت نسبی برگ براساس معادله شونفلد و همکاران (۲۰) محاسبه گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزارهای آماری SAS و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت و برای رسم نمودارها از نرم افزارExcel استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مختلف در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

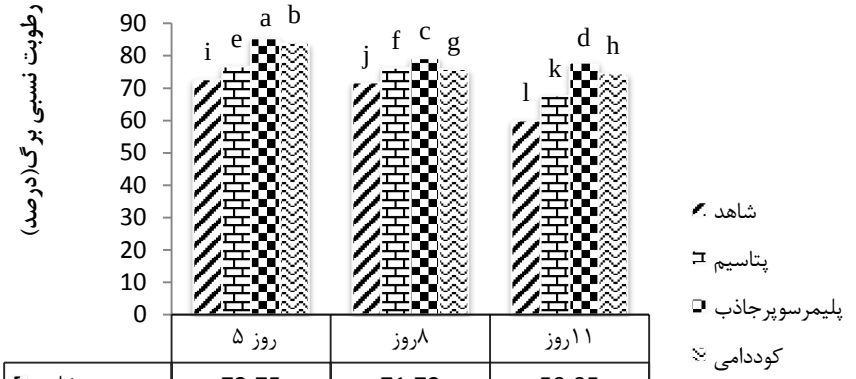
درصد رطوبت نسبی برگ

درصد رطوبت نسبی برگ در سطح ۱ درصد تحت تأثیر تیمارهای کودی و برهمکنش دور آبیاری و کود قرار گرفت، اما دور آبیاری تأثیر معنی داری بر درصد رطوبت نسبی برگ نداشت، که با نتایج اسماعیلی منزه و همکاران (۱) در گلرنگ مطابقت دارد.کود دامی و پلیمر سوپر جاذب بیشترین تأثیر را در میزان رطوبت نسبی برگ نسبت به تیمار کود پتاسیم و شاهد نشان دادند (جدول۲). باتوجه به شکل ۱ مشخص شد، در هر سه سطح آبیاری تیمار پلیمر سوپر جاذب نسبت به سایر تیمارهای کودی درصد رطوبت نسبی برگ بیشتری را نشان داد و پس از آن تیمار کود دامی درصد رطوبت نسبی برگ بیشتری را در شرایط خشکی نشان دادند. نتایج آزمایش نشان داد، کاربرد پلیمر سوپر جاذب سبب افزایش میزان نگهداری آب موجود در خاک و به تبع آن افزایش درصد رطوبت نسبی برگ و شادابی گیاه در شرایط خشکی شد و به مراتب نسبت به کود دامی و پتاسیم تأثیر بیشتری در افزایش درصد رطوبت نسبی برگ گیاه کدوی پوست کاغذی داشت.

[1] . Handy chlorophyll florometer (PFA)

Archive of SID

www.SID.ir



	روز ۵	۸روز	۱۱روز
شاهد	72.75	71.72	59.95
پتاسیم	76.66	76.28	67.63
پلیمرسوپرجاذب	85.37	79.28	77.83
کوددامی	84.04	75.88	74.55

شکل۱- برهمکنش دور آبیاری و تیمارهای کودی بر رطوبت نسبی برگ

تعداد شاخه فرعی

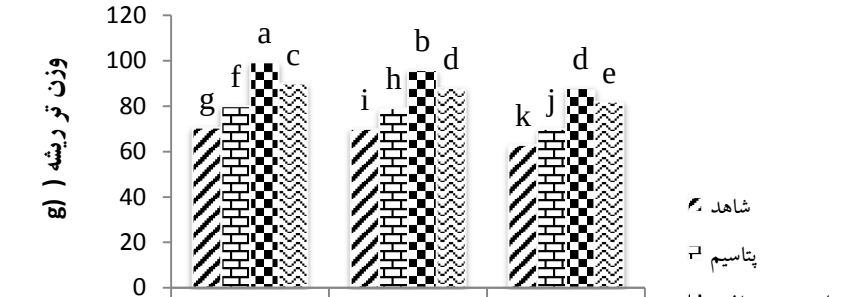
نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان می‌دهد دور آبیاری و بر همکنش دور آبیاری و تیمارهای کودی بر تعداد شاخه فرعی معنی دار نبود، اما اثر تیمارهای کودی تأثیر بسیار معنی داری بر تعداد شاخه فرعی داشت. (جدول۱). روند داده-ها نشان می‌دهند که با افزایش شدت تنش از تعداد شاخه فرعی کاسته شد و کمترین آن در دور آبیاری ۱۱ روز مشاهده شد. در بین تیمارهای کودی کاربرد سوپر جاذب بیشترین تأثیر را بر تعداد شاخه فرعی گذاشت. تهامی و همکاران (۵) تحت تأثیر کاربرد انواع کودهای دامی (گوسفندی، گاوی و مرغی) افزایش ساقه فرعی در بوته ریحان را گزارش کردند.

وزن تر و وزن خشک ریشه

نتایج حاکی از آن بود که تیمارهای کودی و برهمکنش دور آبیاری و تیمارهای کودی اختلاف بسیار معنی‌داری در هر دو وزن تر و وزن خشک ریشه نشان دادند. اما دورهای مختلف آبیاری اختلاف معنی داری را نسبت به تیمار شاهد نشان نداد. همچنین مقایسه میانگین‌ها نشان داد پلیمرسوپرجاذب تأثیر بیشتری در بین تیمارهای به کار رفته نسبت به تیمار شاهد در وزن تر و وزن خشک ریشه داشت (شکل۲ و شکل ۳). برهمکنش دور آبیاری و تیمارهای کودی نشان داد در هر سه دور آبیاری پلیمر سوپر جاذب بیشترین وزن تر ریشه را نسبت به سایر تیمارها نشان داد و کمترین آن مربوط به تیمار شاهد بود. تیمار پلیمر سوپر جاذب در دور آبیاری ۱۱ روز (تنش شدید) با تیمار کود دامی در دور آبیاری ۸ روز (تنش ملایم) هر دو در یک گروه یعنی گروه ۴ قرار گرفتند و این نشان دهنده برتری پلیمر سوپر جاذب نسبت به کود دامی در تنش شدیدتر داشت (شکل۲). اما در مورد وزن خشک ریشه نیز پلیمر سوپر جاذب در هر سه سطح تنش واکنش بهتری نسبت به سایر تیمارها نشان داد (شکل۳). حسندخت و مستوری (۶) بیان داشتند پلیمر سوپر جاذب باعث افزایش وزن تر و خشک ریشه خیار شد، اما این تفاوت از نظر آماری معنی دار نبود. به نظر می‌رسد پلیمرهای آبدوست نظیر سوپر جاذب با ایجاد تغییرات مثبت بر خواص فیزیکی و شیمیایی خاک، و تأمین به موقع عناصر مورد نیاز گیاه در طی فصل رشد، می‌توانند شرایط بهینه‌ای را برای افزایش وزن گیاه فراهم آوردند.

Archive of SID

www.SID.ir



	روز ۵	روز ۸	روز ۱۱
شاهد	70.5	70	63
پتاسیم	80	79.2	70
پلیمرسوپرجاذب	99.3	96	88
کوددامی	90	88	82

شکل۲- برهمکنش دور آبیاری و تیمارهای کودی بر وزن تر ریشه

میزان فلورسانس کلروفیل

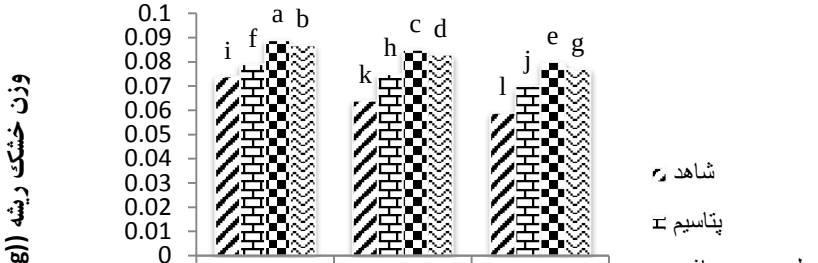
هیچکدام از تیمارهای کودی و پلیمر سوپر جاذب و همچنین سطوح آبیاری تأثیر معنی‌داری بر میزان فلورسانس کلروفیل برگ گیاه کدوی پوست تخمه کاغذی نداشتند (جدول۱) که با نتایج شانگان و همکاران (۲۱) مطابقت دارد.

میزان کلروفیل (کلروفیلa ، b و کارتنوئید)

تیمارهای کودی و پلیمر سوپر جاذب اثر بسیار معنی داری بر میزان کلروفیل a، b، داشت. اثر دور آبیاری بر میزان کلروفیل تأثیر معنی‌داری نشان نداد (جدول۱). در شرایط تنش ملایم میزان کلروفیل بیشتری مشاهده شد در حالی که با افزایش شدت تنش، از میزان کلروفیل کاسته شد. بین تیمارهای مذکور با کاربرد پلیمر سوپر جاذب بیشترین میزان کلروفیل a را شاهد بودیم و پس از آن تحت تأثیر تیمارهای کود دامی و پتاسیم به ترتیب بیشترین مقدار کلروفیل برگ نسبت به شاهد مشاهده شد(جدول۲). مقدار کلروفیل و رنگدانه‌های فتوسنتزی از مهمترین عوامل مؤثر در ظرفیت فتوسنتزی گیاهان هستند زیرا به‌طور مستقیم بر سرعت و میزان فتوسنتز تاثیر گذار هستند. اعلامی و همکاران (۲) عنوان کردند که مصرف سوپر جاذب در شرایط تنش خشکی سبب افزایش محتوای کلروفیل در چچم شد. پورموسوی و همکاران (۴) نیز تحت تأثیر کود دامی بیشترین مقدار کلروفیل ای در برگ سویا را گزارش کردند. فنایی و همکاران (۹) با مصرف کود پتاسیم در زمان تنش خشکی افزایش محتوی رنگیزه‌های کلروفیلی در دو گونه کلزا و خردل هندی را گزارش کردند، همچنین بیان داشتند با افزایش کاربرد پتاسیم میزان کلروفیل a و b و کلروفیل کل افزایش یافت و بیشترین مقدار در مرحله گلدهی حاصل شد. توحیدی و همکاران (۲۲) با کاربرد پلیمر سوپر جاذب افزایش محتوای برگ کلزا را گزارش کردند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد، دور آبیاری اثر معنی داری در سطح ۵ درصد بر میزان کارتنوئید داشت و تیمارهای کودی و پلیمر سوپر جاذب اثر بسیار معنی داری (در سطح ۱ درصد) بر میزان کارتنوئید نشان داد، اما بر همکنش دور آبیاری و تیمارهای کودی و پلیمر سوپر جاذب تأثیر معنی داری نداشت (جدول۱). میزان کارتنوئیدها با افزایش دور آبیاری و شدت تنش خشکی کاهش یافت و مشخص شد خشکی شدید می‌تواند کارتنوئیدها را تخریب کند و باعث کاهش معنی‌دار نسبت شاهد (دور ۵ روز آبیاری) و تنش‌های ملایم و شدیدتر گردید (جدول۲). بیشترین میزان کارتنوئید با کاربرد کود دامی و پلیمر سوپر جاذب حاصل شد. مون و همکاران (۱۸) در مطالعه روی گیاه رزماری بیان کردند کارتنوئیدها مشابه کلروفیل در طول خشکی کاهش یافت.

Archive of SID

www.SID.ir



	۵ روز	۸ روز	۱۱ روز
شاهد	0.074	0.064	0.059
پتاسیم	0.079	0.075	0.07
پلیمرسوپرجاذب	0.089	0.085	0.08
کوددامی	0.087	0.083	0.077

شکل۳- برهمکنش دور آبیاری و تیمارهای کودی بر وزن خشک ریشه

نتیجه گیری

بر اساس نتایج بدست آمده در این آزمایش می‌توان بیان کرد هر چند کاهش میزان آب مصرفی و به تبع آن بروز تنش خشکی بر خصوصیات فیزیولوژیکی گیاه تأثیر منفی می‌گذارد اما با مصرف کود، بخصوص کود دامی و مواد اصلاحی خاک نظیر پلیمر سوپر جاذب(در بالاترین سطح تنش)، می‌توان تا حدی از بروز اثرات سوء تنش خشکی را کاهش داد. در بین دو نوع کود (کود دامی و پتاسیم) و پلیمر سوپر جاذب، بیشترین تأثیر مثبت را در دورهای مختلف آبیاری و شدت تنش خشکی بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی گیاه کدوی پوست کاغذی، پلیمر سوپر جاذب داشت.

جدول(۱) میانگین مربعات صفات مختلف اندازه‌گیری شده

منابع تغییر	درجه آزادی	رطوبت نسبی	تعداد شاخه فرعی	وزن تر ریشه	وزن خشک ریشه	فلورسانس کلروفیل	کارتنوئید	کلروفیل (a)	کلروفیل (b)	کلروفیل کل
تکرار	۲	۲/۵۸	۰/۰۰۰۲	۰/۰۲۷	۰/۰۰۱۴	۰/۰۴	۰/۰۶۲	۰/۰۱۸	۰/۰۰۱	۰/۱۱
دور آبیاری	۲	۰/۸۲^{ns}	۰/۰۲۷^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}	۰/۰۰۳۶^{ns}	۰/۰۰۴^{ns}	۰/۰۶۹*	۰/۰۷^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}	۰/۱۲^{ns}
خطای اصلی	۴	۸۹/۶۳	۰/۸۶	۰/۱۱	۰/۰۰۱	۰/۰۴	۵/۷۴	۴/۰۰	۱/۱۵	۳/۰۴
کود	۳	۳۴۵/۷**	۱۴/۷**	۰/۵۵**	۰/۰۱۱**	۰/۰۰۱^{ns}	۲/۹۳**	۳۹۲ /۵**	۴۷۷/۸**	۵۴۰/۸۴**
کود آبیاری	۶	۱۵۵**	۰/۱^{ns}	۰/۴۶**	۰/۰۰۹۲**	۰/۰۰۳^{ns}	۰/۰۰۶^{ns}	۰/۱۴^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}	۰/۱۱^{ns}
خطای فرعی	۱۸	۸/۳	۰/۲۳	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱۲	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۵۹	۰/۰۷	۰/۲۱
ضریب تغییرات	-	۳/۸۳	۰/۲۳	۸/۸۸	۴/۵۱	۱۷/۰۰	۱/۱۰	۳/۲۱	۱/۳۰	۱/۰۱

ns، *، ** به ترتیب بیانگر غیرمعنی دار، معنی دار و بسیار معنی دار می‌باشد.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول(۲) مقایسه میانگین صفات تحت تأثیر پتاسیم، کوددامی، سوپر جاذب و دورآبیار

آبیاری	تعداد شاخه فرعی	فلورسانس کلروفیل	میزان کارتنوئید (میلی‌گرم بافت تر)	کلروفیل (میلی‌گرم بافت تر)	کلروفیل (میلی‌گرم بافت تر)	کلروفیل کل (میلی‌گرم بافت تر)
۵ روز	۴/۳۳a	۰/۳۸ a	۱۳/۳۱ a	۲۴/۶ a	۱۹/۸ a	۴۵/۰ a
۸ روز	۴/۴۱a	۰/۳۸ a	۱۳/۲۶ b	۲۴/۸ a	۱۹/ ۸a	۴۶/۰ a
۱۱ روز	۴/۳۳a	۰/۳۸ a	۱۳/۲۰ c	۲۴/۶ a	۱۹/۸ a	۴۵/۹ a
کود	تعداد شاخه فرعی	فلورسانس کلروفیل	میزان کارتنوئید(میلی گرم بافت تر)	کلروفیل(میلی گرم بافت تر)	کلروفیل(میلی گرم بافت تر)	کلروفیل کل(میلی گرم بافت تر)
شاهد	۲/۷ d	۰/۳۸ a	۱۲/۳ c	۱۸/۱ d	۱۵/۹ c	۳۵/۹ d
پتاسیم	۴/ ۸b	۰/۳۷ a	۱۳/۳ b	۲۲/۲ c	۱۷/۰ b	۳۸/ c
پلیمرسوپر جاذب	۵/۷ a	۰/۳۸ a	۱۳/۵ a	۳۳/۷ a	۳۰/ ۷ a	۶۴/۷a
کود دامی	۴/۰ c	۰/۳۸ a	۱۳/۵ a	۲۴/۶ b	۱۵/۷ d	۴۵/۱ b

سطوح آماری تیماری که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند در گروه بندی با آزمون دانکن در سطح ۵٪ در گروه آماری مشابهی قرار دارند.

منابع

۱. اسماعیلی منزه، ع.، ح، امیدی. و ع. ا. بستانی، ۱۳۹۱. تأثیر تنش خشکی بر عملکرد و اجزای عملکرد، پرولین، رنگدانه-های فتوسنتزی، آب نسبی برگ چند ژنوتیپ گلرنگ. مجله پژوهش آب در کشاورزی. ۲۶(۲): ۱۹۶-۱۸۸.

۲. اعلامی، م.، ع. تهرانی فر، غ. داوری نژاد، و ی. سلاح ورزی. ۱۳۹۰. بررسی اثر سوپر جاذب، پاکلوبوترازول و دور آبیاری بر خصوصیات کیفی و رشد چچم (Lolium perenne cv. Barbal) در شرایط آب و هوایی مشهد. نشریه علوم باغبانی. ۲۵(۳): ۲۹۵-۲۸۸.

۳. امید بیگی،ر. ۱۳۷۹. تولید و فرآوری گیاهان دارویی، جلد سوم، چاپ اول، انتشارات آستان قدس رضوی.۳۷۹ص.

۴. پور موسوی، س. م.، م.گلوی، ج. دانشیان، ا. قنبری، و ن. بصیرانی. ۱۳۸۶. بررسی تأثیر تنش خشکی و کود دامی بر محتوی رطوبت، میزان پایداری غشاء سلول و محتوی کلروفیل برگ سویا. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۴(۴).

۵. تهامی زرندی، س. م.، پ. رضوانی مقدم، و م. جهان. ۱۳۸۹. مقایسه تأثیر کودهای آلی و شیمیایی بر عملکرد و درصد اسانس گیاه دارویی ریحان. نشریه بوم شناسی کشاورزی. ۲(۱): ۷۴-۶۳.

۶. حسندخت،م. و ف. مستوری. ۱۳۸۵. اثر کاربرد پلیمر آبدوست و خاکپوش تیره بر برخی صفات خیار مزرعه ای (Cucumis sativus L.cv. Superdaminus) در کشت پاییزه. مجله علوم کشاورزی ایران. ۳۷(۳): ۵۵۱-۵۴۶.

۷. طباطبائی، س. ج. ۱۳۸۸. اصول تغذیه گیاهان. ویرایش اول. انتشارات مؤلف تبریز. ۲۸۶ صفحه.

۸. عرجی، ا. ۱۳۸۲. اثر تنش خشکی بر خصوصیات فیزیولوژیکی، مورفولوژیکی و بیوشیمیایی تعدادی از ارقام زیتون. پایان نامه دکتری تخصصی زراعت. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس تهران.

۹. فنایی،ح. ر.، م. گلوی، م. کافی، ا. قنبری، و ا. ح. شیرانی راد. ۱۳۸۹. اثر تنش خشکی و مقادیر مختلف پتاسیم بر تجمع اسمولیت‌ها و کلروفیل در دو گونه کلزا و خردل هندی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک. ۱۵(۵۷): ۱۵۷-۱۴۱.

Archive of SID

www.SID.ir

۱۰. کبیری، ک. ۱۳۸۱. هیدروژلهای سوپر جاذب اکریلی. دومین دوره- تخصصی- آموزشی- کاربرد کشاورزی و صنعتی هیدروژلهای سوپر جاذب، ۲۸ بهمن ۱۳۸۱.
۱۱. کوچکی، ع. و غ. م. سرمدنیا. ۱۳۷۸. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۶۷ صفحه.
۱۲. الله‌دادی، ا. ۱۳۸۱. بررسی تأثیر کاربرد هیدروژل‌های سوپر جاذب برکاهش تنش خشکی در گیاهان. دومین دوره تخصصی، آموزشی کاربردکشاورزی و صنعتی هیدروژل‌های سوپر جاذب. پژوهشگاه پلیمر پتروشیمی ایران.
۱۳. مولودی، ش. ۱۳۸۴. آب و بهینه سازی مصرف کود، فصلنامه علمی مهندسی، اطلاع رسانی و فرهنگی. ۲(۲): ۴۷-۴۸.
14. Bernath.J .1993. Wild and cultivated medicinal plants. Mezo pubi. Budapest.
15. Covarrubias, A. A., J.W Ayala, J.L. Reyes, M. Hernandez, and A. Garciarrubio. 1995. Cell wall proteins induced by water deficit in bean (*Phaseoulus vulgaris* L.) seedling. Journal of Plant Physiology, 107(4):1119-1128.
16. Gholipoori, A., A. Javanshir, F. Rahim Zadeh Khoie, A. Mohammadi, H. and Biat. 2007. The effect of different nitrogen level and pruning of head on yield and yield component of medicinal Pumpkin (Cucurbita pepo L.). Journal of Agricultural Scienes Natural Resources 13(2): 32-41.
17. Liu H.P. B.J. Yu, W.H. Zhana and Y.L. Liu .2005. Effect of osmotic stress on the activity of Ht ATPase and levels of covalently and noncovalenty conjugated polyamines in plasma memberane preparation from wheat seedling roots. Plant Science. 168: 1599-1607.
18. Munne-Bosch, S. and L. Alegre. 2000. Change in carotenoids, tocopherols and diterpenes during drought and recovery, and the biological significance of chlorophyll in Rosmarinus. Officinalis plant.210: 925-931.
19. Schonfeld, M.A., R.C.Johnson, B.Carver and D.W. Morhinweg. 1988. Water relation in winter wheat as drought resistance indicator. Crop Science. 28: 526-531.
20. Shahidi, F., A.Koocheki and H.Baghaie, 2006. Evaluation of some chemical combinations and physical traits of water melon, pumpkin, cantaloupe and melon seeds and determination of their chemical charactrictics of oil. Food Sciences and Technilogy. 20(5): 411-421.
21. Shangguan, Z., M.Shao, and J.Dyckmans. 2000. Effects of nitrogen nutrition and water deficit on net photosynthetic rate and chlorophyll fluorescen in winter whet. Journal of Plant Physiology, 156: 45-51.
22. Tohidi, M., A.H. Shirani- Rad, G.Nour- Mohamadi, D.Habibi, S.A.M. Modarres- Sanavy, M.Mashhhadi- Akbar- boojar, and A. Dolatabadian. 2009. Response of six oilseed rape genotypes to water stress and hydrogel application. Pesquisa Agropecuaria *Tropical*. 39(3): 243-250.
23. Younis, Y.M.H. S.Chirmay and S.S. AL-Shihra. 2000. African Cucurbita pepo L. prpertis of seed and Variability in fatty acid composition of sed oil. Phytochemistry 54: 71-75.

Archive of SID

www.SID.ir