نشریه زراعت شماره ۱۱۲، پائیز ۱۳۹۵

(پژوهش و سازندگی)

تأثیر کاربرد کودهای دامی، پتاسیمی و پلیمر سوپر جاذب بر برخی ویژگی های فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی کدوی پوست کاغذی در شرایط تنش خشکی

• فاطمه صفوی گردینی، دانشگاه زابل (نویسنده مسئول)

تاریخ دریافت: مهر ماه ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: دی ماه ۱۳۹۴
پست الکترونیک نویسنده مسئول: safavi.jiroft@gmail.com

چکیده

به منظور تأثیر کاربرد کودهای دامی، پتاسیمی و پلیمر سوپرجاذب بر ویژگی های فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی کدوی پوست کاغذی در شرایط تنش خشکی، آزمایشی به صورت طرح اسپیلت پلات در قالب بلوک های کامل تصادفی و با سه تکرار، در مزرعه تحقیقاتی سد سیستان واقع در شهرستان زابل اجرا شد. تیمارهای آزمایشی 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 (k_2so_4) به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و پلیمر سوپر جاذب به میزان ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار بعنوان عامل فرعی، در نظر گرفته شد. نتایج حاصل نشان داد؛ تیمارهای کودی تأثیر بسیار معنی داری بر رطوبت نسبی برگ، کلروفیل a، b، کلروفیل کل، تعداد شاخه فرعی، میزان کارتنوئید، وزن تر ریشه و وزن خشک ریشه داشتند. پلیمر سوپر جاذب بیشترین تأثیر را بر تعداد شاخه فرعی، کلروفیل a، b و کلروفیل کل داشت. برهمکنش دور آبیاری و تیمارهای کودی نیز تأثیر بسیار معنی داری بر رطوبت نسبی برگ، وزن تر ریشه و وزن خشک ریشه نشان دادند و بدین ترتیب بیشترین رطوبت نسبی برگ و بالاترین وزن تر و وزن خشک ریشه با کاربرد پلیمر سوپر جاذب از دور ۵ روز آبیاری حاصل شد. بر اساس نتایج این مطالعه هیچکدام از تیمارها اثر معنی داری بر میزان فلورسانس کلروفیل برگ نداشت.

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

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No:112 pp: 29-36

Effect of super absorbent polymer, manure and potassium on some physiological and morphological characteristics of pumpkin (Cucurbita pepo) on drought steress

By:

- *F. Safavi Gardini , (Corresponding Author), Zabol University*

Received: September 2014 **Accepted: December 2015**

Effect of super absorbent polymer, manure and potassium on the physiological and morphological characteristics of pumpkin (*Cucurbita pepo*) in drought conditions, split-plot experimental design with three replications in a randomized complete block design, at the Research Station of Sistan Dam located in the city of Zabol implemented. Treatments consisted of three irrigation regimes, to 5, 8 and 11 days of treatment, no use of manure as a source of potassium and super absorbent polymer (control) at a rate of 40 t ha farmyard manure, potassium (k2so4) to the extent 100 kg per hectare to 300 kg per hectare and super absorbent polymer as a minor, was considered. The results showed a very significant effect of treatments on RWC, chlorophyll a, b, chlorophyll, number of branches, the carotenoids, root biomass and root dry weight, respectively. Super Absorbent Polymer greatest impact on the number of branches, chlorophyll a, b and total chlorophyll a.Was obtained. The results of this study, none of the treatments had no significant effect on the amount of chlorophyll fluorescence.

Keywords: Pumpkin (*Cucurbita pepo*), super absorbent, chlorophyll, drought stress, relative humidity leaf

مقدمه

یکی از گیاهان دارویی ارزشمند در صنایع داروسازی برخی از کشورهای توسعه یافته، گیاه کدوی تخم کاغذی است که از ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح در پرو زراعت می گردید و بطور قطع موطن آن آمریکای لاتین می باشد (Wagner, 2000). در سالهای اخیر این گیاه وارد فلور گیاهی ایران شده و کشت آن در نقاط مختلف در حال توسعه می باشد. دانه های این گیاه حاوی روغن، اسیدهای چرب، فیتوسترول و ویتامین های E و A و کارتنوئیدها می باشد که جهت معالجه تورم پروستات، سوزش مجاری ادراری و غیره بصورت دارو استفاده می شود (Thallon,2000). 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 می سازد و کاهش رشد در اثر کم آبی به مراتب بیشتر از سایر تنش های محیطی است (Liu, Zhana and Liu, 2005). عمده قسمتهای ایران با کمبود آب مواجه اند و کمبود آب شیرین عامل محدود کننده اصلی برای بدست آوردن عملکردهای بالاتر به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک مرکز، جنوب و جنوب شرق ایران است (Arji, 2003). لذا با مدیریت صحیح آب و خاک و استفاده از فنون پیشرفته می توان از بارندگی های پراکنده و سایر منابع محدود آب در امر حفظ و ذخیره آب استفاده کرد. در این رابطه در مناطق خشک اقدامات مختلفی انجام می گیرد (Kabiri, 2002). لذا بایستی برنامه ای تهیه شود تا از کلیه روشهای صرفه جویی 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 می توان ضریب بهره وری آب کشاورزی را افزایش داد (Montazer, 2008). 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. (Prinazpoor, habibi and rooshan, 2008). استفاده از سوپر جاذب قادر به جذب متنابهی از آب می باشد و قادر است موجب تقلیل تنش ناشی از کمبود آب شود. این مواد حدود ۴۰۰ برابر وزن خود قادر به جذب آب هستند که می توانند در مواقع کم آبی به راحتی آب ذخیره شده را در اختیار گیاه قرار داده و از تنش های وارده و تقلیل عملکرد تا حدود زیادی جلوگیری نمایند (Allah Dadi , 2002). پتاسیم نقش مهمی از طریق تنظیم روزنه ها و تعادل یونی در درون سیستم گیاهی در کاهش تنش های حاصل از کم آبی ایفا می کند، بنابراین لازم است به مصرف کودهای پتاسیمی توجهی ویژه مبذول گردد (Molodi, 2005). استفاده از کودهای آلی به عنوان عاملی که سبب بهبود ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک می شود، می تواند 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 می شود (Covarrubias, Ayala, Reyes, Hernandez and Garciarru-bio, 1995). با توجه به ارزش دارویی گیاه کدوی پوست کاغذی و کمبود آب در اکثر مناطق کشور ایران، این تحقیق به منظور بررسی اثرات پلی مر سوپر جاذب، پتاسیم و کود دامی بر برخی ویژگی های مورفولوژیک و فیزیولوژیک کدوی پوست کاغذی و مقاومت به تنش خشکی اجرا گردید.

مواد و روشها

این تحقیق فروردین ماه ۹۱ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل واقع در جوار سد سیستان و آزمایش بصورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. 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. نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک در جدول (۱) آمده است. طرح آزمایشی این مطالعه به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار بود. پلات های 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. پلات های فرعی شامل: شاهد (عدم استفاده از کود آلی و شیمیایی و پلیمر سوپر جاذب)، پتاسیم (k_2so_4) به میزان ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار، پلیمرسوپرجاذب به میزان ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار، کود دامی به میزان ۴۰ تن در هکتار در نظر گرفته شد. دور آبیاری بر اساس عرف منطقه که هر ۵ روز یکبار بود مد نظر قرار گرفت. همچنین میزان مصرف سوپرجاذب براساس توصیه شرکت تولیدکننده و میزان مصرف کودها براساس مطالعات پیشین و انتخاب بهترین میزان مؤثر بر عملکرد بوده است. از دلایل انتخاب سوپرجاذب و کودها، نقششان در تعدیل تنش خشکی به علت دارا بودن پتاسیم در ترکیب آن ها می باشد. کاشت به روش جوی پشته ای و اعمال تنش پس از مرحله دو برگی شدن گیاه صورت گرفت. به منظور اندازه گیری وزن تر و خشک ریشه ها، در زمان انجام تیمارهای آبیاری و در مرحله ۴ برگی گیاه از ریشه ی آن نمونه برداری و با استفاده از ترازوی دیجیتال اندازه گیری انجام شد. جهت اندازه گیری وزن خشک ریشه ها با گذاشتن نمونه ها در آون ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت مجدداً مورد سنجش قرار گرفتند. (Quan, Feng, Zhang and Hai, 2003). جهت اندازه گیری میزان کلروفیل a و b و کارتنوئید در نمونه های برگ بر مبنای روش طیف سنجی و با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتر محاسبه شد (Dere, Gunes, and Sivci, 1998). برای این منظور نمونه های دایره ای شکل به قطر تقریبی ۰/۵ سانتی متر از برگهای کاملا توسعه یافته و جوان هر کرت در مرحله پایان گلدهی تهیه، بعد از قرار دادن نمونه ها در یخچال صحرایی به سرعت به آزمایشگاه منتقل شدند. هر یک از نمونه ها (مقدار یک گرم برگ) در هاون تمیزی ریخته، و در ۲۰ میلی لیتر استون ۸۰ قرار داده شدند. پس از له کردن بافت آن 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 موجهای ۶۶۰ و ۶۴۲/۵ قرائت شد (Tabatabai, 2009).

غلظت کلروفیل کل= $۱۰۰۰W/V\times(A_{۶۴۲})۱۶/۸ +(A_{۶۶۰})۷/۱۲$

غلظت کلروفیل a= $۱۰۰۰W/V\times(A_{۶۴۲})۰/۷۷ -(A_{۶۶۰})۹/۹۳$

غلظت کلروفیل b= $۱۰۰۰W/V\times(A_{۶۶۰})۲/۸۱ -(A_{۶۴۲})۱۷/۶$

غلظت کارتنوئید= $۱۰۰(A_{۴۷۰})-۳/۲۷(mgchl.a)-۱۰۴(mgchl.b)/۲۲۷$

میزان فلورسانس کلروفیل نیز با استفاده از دستگاه قابل حمل فلوریمتر PEA (Hansatech Ltd., UK) انجام گرفت. برای اندازه 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 درجه حرارت اتاق (تقریبا ۲۰ درجه سانتیگراد) 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 (Schonfeld, Johnson, Carver and Morhinweg, 1988) به روش زیر محاسبه گردید:

RWC%=FW-DW/TW-DW ۱۰۰× (که در آن FW، وزن تر برگ، DW، وزن خشک برگ و TW، وزن آماس برگ می باشد).

تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزارهای آماری SAS و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت و برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مختلف در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. میزان رطوبت نسبی برگ تحت تأثیر تیمارهای کودی و برهمکنش دور آبیاری و کود در سطح ۱ درصد معنی دار شد، اما دور آبیاری تأثیر معنی داری بر درصد رطوبت نسبی برگ نداشت. کاهش محتوای رطوبت نسبی برگ در اثر تنش خشکی، دارای همبستگی مثبت و بالایی با محتوای رطوبتی خاک می باشد (نوتیال و همکاران، ۲۰۰۲). کود دامی و پلیمر سوپر جاذب بیشترین تأثیر را در میزان رطوبت نسبی برگ نسبت به تیمار کود پتاسیم و شاهد نشان دادند (جدول۳). 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. که با نتایج اسماعیلی منزه و همکاران (Ismaili Monazah, Omidi, and Bostani, 2011) در گلرنگ مطابقت دارد. افزایش محتوای نسبی آب برگ با کاربرد سوپرجاذب را می توان به نقش مثبت این پلیمرها در جذب بیشتر آب نسبت داد (Yang,

.(Chen, and Sanico, 2011

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان می دهد 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. (جدول۲). روند داده ها نشان می دهند 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 و سوپر جاذب در فراهمی آب قابل دسترس برای گیاه بیشترین تأثیر را داشت و در نتیجه تعداد شاخه فرعی در بوته افزایش یافت. که با نتایج تحقیق جهان و همکاران (Jahan, Gha-lae noie, Khamoshi and Amiri, 2012) در بررسی ویژگی های اگرواکولوژیکی ریحان (*Ocimum basilicum* L.) تحت تأثیر کاربرد سوپرجاذب رطوبت، اسیدهیومیک و دورهای آبیاری همخوانی دارد. تهامی و همکاران (Moghaddam, and Thamy Zarandi, Rezvan Jahan2010) تأثیر کاربرد انواع کودهای دامی (گوسفندی، گاوی و مرغی) بر افزایش ساقه فرعی در بوته ریحان را گزارش کردند. نتایج حاکی از آن بود که تیمارهای کودی و برهمکنش دور آبیاری و تیمارهای کودی اختلاف بسیار معنی داری را بر وزن تر و خشک ریشه داشتند. اما دورهای مختلف آبیاری اختلاف معنی داری را نسبت به تیمار شاهد نشان نداد. همچنین مقایسه میانگین ها نشان داد پلیمرسوپرجاذب تأثیر بیشتری در بین تیمارهای به کار رفته نسبت به تیمار شاهد بر 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 مشابه قرار گرفتند و این نشان دهنده برتری پلیمر سوپر جاذب نسبت به کود دامی در تنش شدیدتر داشت (شکل۲). نتایج بدست آمده مغایر با نتایج شیخ مرادی (۱۳۸۹) بود. با توجه به پژوهشهای انجام شده سوپر جاذبها می توانند سبب افزایش وزن تر ریشه در گیاهانی مانند گوجه فرنگی و خربزه شوند که در سال ۱۹۸۰ در دانشگاه کوچی ژاپن با کاربرد ماده اصلاحی در خاک، وزن ریشه گیاه گوجه فرنگی افزایش نشان داد (Ganji khoram del, 2003). 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 (Hsndkht and Mastori, 2006) بیان داشتند پلیمر سوپر جاذب باعث افزایش وزن تر و خشک ریشه خیار شد، اما این تفاوت از نظر آماری معنی دار نبود. بطور کلی به نظر می رسد پلیمرهای آبدوست نظیر سوپر جاذب از طریق افزایش رطوبت خاک و بهبود ساختمان خاک و تأمین به موقع عناصر مورد نیاز گیاه در طی فصل رشد، می توانند شرایط بهینه ای را برای افزایش وزن گیاه فراهم آورند (Polat, Karaca, Demirand, and Nacionus, 2004). هیچکدام از تیمارهای کودی و پلیمر سوپر جاذب و همچنین سطوح آبیاری تأثیر معنی داری بر میزان فلورسانس کلروفیل برگ گیاه کدوی پوست تخمه کاغذی نداشتند (جدول۲) که با نتایج شانگان و همکاران (Shangguan, and Dyckmans, 2000) مطابقت دارد. تیمارهای کودی و پلیمر سوپر جاذب اثر بسیار معنی داری بر میزان کلروفیل a، b، داشت. اثر دور آبیاری بر میزان کلروفیل تأثیر معنی داری نشان نداد (جدول۲)، که با نتایج شیخ مرادی و همکاران (Shikh moradi, Arji, Esmaili and Abdosi, 2008) مغایرت دارد. 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 (جدول۳).

مقدار کلروفیل و رنگدانه های فتوسنتزی از مهمترین عوامل مؤثر در ظرفیت فتوسنتزی گیاهان هستند زیرا به طور مستقیم بر سرعت و میزان فتوسنتز تاثیر گذار هستند. میزان کلروفیل در برگ نشان دهنده شادابی و سرسبزی می باشد و میزان آن ارتباط مستقیمی با میزان جذب آب و انجام فتوسنتز در برگ دارد. نتایج این پژوهش نشان از کاربرد مفید پلیمر سوپرجاذب در برابر سایر تیمارهای کودی و اثر مثبت آن می باشد. با افزایش میزان سوپرجاذب رنگ (سرسبزی) افزایش و سپس ثابت می ماند، به سبب اینکه سوپرجاذب به عنوان یک ماده جذب کننده آب و سایر محلولها عمل می کند در جلوگیری از شستشوی ازت از اطراف ریشه گیاه اثر مثبت داشته و وجود ازت باعث افزایش رنگ در سطوح مختلف گشته است (Mosaviniya and Atapoor, 2005). اعلامی و همکاران (Alami, Tehrani Far, Davari Negad and Slah Varzi, 2010) عنوان نمودند که مصرف سوپر جاذب در شرایط تنش خشکی سبب افزایش محتوای کلروفیل در چچم (*Lolium temulentum*) شد. پورموسوی و همکاران (Poor Mousavi, Galavi, Daneshian, Ghanbari and Bsyrany, 2007) نیز تحت تأثیر کود دامی بیشترین مقدار کلروفیل a در برگ سویا را گزارش کردند. فنایی و همکاران (Fanaei, Galavi, Kafi, Ghanbari and Shirani Rad, 2010) با مصرف کود پتاسیم در زمان تنش خشکی افزایش محتوی رنگیزه های کلروفیلی در دو گونه کلزا و خردل هندی را گزارش کردند، همچنین بیان داشتند با افزایش کاربرد پتاسیم میزان کلروفیلa و b و کلروفیل کل افزایش یافت و بیشترین مقدار در مرحله گلدهی حاصل شد. توحیدی و همکاران (Tohidi et al., 2009) با کاربرد پلیمر سوپر جاذب افزایش محتوای کلروفیل 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 (جدول۲). میزان کارتنوئیدها با افزایش دور آبیاری و شدت تنش خشکی کاهش یافت و مشخص شد خشکی شدید می تواند کارتنوئیدها را تخریب کند و باعث کاهش معنی دار نسبت شاهد (دور ۵ روز آبیاری) و تنش های ملایم و شدیدتر گردید (جدول۳). بیشترین میزان کارتنوئید با کاربرد کود دامی و پلیمر سوپر جاذب حاصل شد. مون و همکاران (Munne-Bosch and Alegre, 2000) در مطالعه روی گیاه رزماری بیان کردند کارتنوئیدها مشابه کلروفیل

در طول خشکی کاهش یافت.

نتیجه گیری کلی

با توجه به نتایج بدست آمده در این تحقیق می توان بیان کرد هر چند کاهش میزان آب مصرفی و به تبع آن بروز تنش خشکی بر خصوصیات فیزیولوژیکی گیاه تأثیر منفی می گذارد اما با مصرف کود، بخصوص کود دامی و مواد اصلاحی خاک نظیر پلیمر سوپر جاذب (در بالاترین سطح تنش)، می توان 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 ویژگی های فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی گیاه کدوی پوست کاغذی، پلیمر سوپر جاذب داشت. با توجه به برتری پلیمر سوپر جاذب در برابر سایر موارد، مصرف پلیمر سوپرجاذب، در توسعه کشاورزی و افزایش سطح زیرکشت گیاهان زراعی در مناطق خشک و نیمه خشک بسیار مفید است. همچنین با توجه به پایداری چندین ساله پلیمر در خاک توصیه می شود در شرایط کمبود آب برای افزایش عملکرد یا ثبات عملکرد در گیاه از این پلیمر جاذب رطوبت استفاده گردد.

منابع مورد استفاده

1- Alami, M., Tehrani Far A., Davari Negad, Gh. And Slah Varzi, Y. (2010). Study the effects super absorbent, paclobutrazol and irrigation on quality and growth of ryegrass (Lolium perenne cv. Barbal) in Mashhad weather conditions. *Journal of Horticultural Science*, Vol, 25, No, 3. pp:288-295.

2- Allah Dadi, A. (2002). Examine the effect of using super absorbent hydrogel reducing stress in plants. Second, specialized training and industrial Karbrdkshavrzy super absorbent hydrogel. Research of Iran's petrochemical polymers.

3- Arji, A. (2003). Effect of drought stress on physiological characteristics, morphological and biochemical number of olive varieties. PhD thesis, Department of Agriculture. Faculty of Agriculture. Tarbiat Modarres University, Tehran.

4- Bernath.J1993) .). Wild and cultivated medicinal plants. Mezo pubi. Budapest.

5- Covarrubias, A. A., Ayala. J.W, Reyes. J.L, Hernandez. M, and Garciarrubio A. (1995). Cell wall proteins induced by water deficit in bean (*Phaseoulus vulgaris* L.) seedling. *Journal of Plant Physiology*, Vol, 107, No, 4. pp:1119-1128.

6- Dere, S., Gunes, T., and Sivci, R. (1998). Spectrophotometric determination of chlorophyll-a,b and total cartenoid contents of some Algae Species using different solvents. Turck. *Journal Botany*. Vol, 22. PP: 13-18.

7- Fanaei, H. R., Galavi, M., Kafi, M., Ghanbari, A.. And Shirani Rad, A. H.(2010). Effect of drought stress and different potassium levels and chlorophyll concentration in Asmvlyt Hindi Brassica sp. Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, *Journal of Soil and Water Sciences*. Vol, 15, No, 57. pp:141-157.

8- Ganji khoram del, N. (2003). Effects of super absorbent on soil physical properties. Second specialty - Education - agricultural and industrial use of hydro gels absorbent.

9- Gholipoori, A., Javanshir, A., Rahim Zadeh Khoie, F., Mohammadi, A., and Biat, H. (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,* Vol, 13, No, 2. pp: 32-41.

10- Hsndkht, M. And Mastori, F. (2006). Effects of hydrophilic polymer and dark Mulches on some characteristics of field cucumber (Cucumis sativus L.cv. Superdaminus) in autumn planting. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, Vol, 37, No, 3. pp: 551-546.

11- Ismaili Monazah, A., Omidi, H. and Bostani, A. A. (2011). Effect of drought stress on yield, proline, photosynthetic pigments, leaf relative water several genotypes. *Journal of Water in Agriculture*, Vol, 26, No, 2. pp:188-196.

12- Kabiri, K. (2002). Hydrvzhlhay super absorbent acrylic. Second Period professional academic industrial and agricultural applications Hydrvzhlhay Super Absorbent, 28 Bahman 1381.

13- Kochki, A. And Srmdnya, Gh. M. (1999). Crop Physiology (translated). Mashhad University of jihad publications. 467p.

14- Liu H.P. Yu. B.J. Zhana W.H. and Liu Y.L. (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. *Journal of Plant Science*, Vol, 168. pp: 1599-1607.

15- Molodi, Sh. (2005). Water and fertilizer optimization, *Journal of Engineering, Information and Culture*, Vol, 2, No, 2. pp: 47-48.

16- Montazer, A. (2008). Study the effect of Stockosorb super absorbent polymer on the flow advance time and infiltration parameters in furrow irrigation. *Journal of Soil and Water* (Agricultural Science and Technology). Vol, 22. pp:341-356.

17- Mosaviniya, M. and Atapoor, A. (2005). study irrigation and super absorbent polymers on some qualitative characteristics of grass. *Journal of Horticultural Science*. Vol, 25. PP: 170-177

18- Munne-Bosch, S. and Alegre, L. (2000). Change in carotenoids, tocopherols and diterpenes during drought and recovery, and the biological significance of chlorophyll in Rosmarinus. *Journal Officinalis plant*, Vol, 210. pp: 925-931.

19- Omid Begi, R. (2000). Production and processing of medicinal plants, Volume III, Seal Press, Astan Quds Razavi.379p.

20- Polat, E., Karaca, M., Demirand, H., and Nacionus, A. (2004). Use of natural zeolit in agriculture. *Journal Fruit Plant*. Vol, 12. pp: 183-189.

21- Poor Mousavi, S. M., Galavi, M., Daneshian, G., Ghanbari, A.. And Bsyrany, N. (2007). Examine the impact of drought and manure on the moisture content, the amount of cell membrane stability and chlorophyll content of soybean leaves. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, Vol, 4, No, 14. pp: 178-186.

22- Prinazpoor, A., habibi., D and rooshan, B. (2008). What is super absorbent polymer? *Journal of Agricultural Engineering and Natural Resources*. Vol, 15. PP:112-126.

23- Quan Yu, J., Feng Ye, S., Fang Zhang, M. and Hai Hu, W. (2003). Effects of root exudates and aqueous root extracts of cucumber (*Cucumis sativus*) and allelochemicals, on photosynthesis and antioxidant enzymes in cucumber. *Journal Biochemical Systematics and Ecology*, Vol, 31. pp:129-139.

24- Schonfeld, M.A., Johnson, R.C., Carver, B. and Morhinweg, D.W. (1988). Water relation in winter wheat as drought resistance indicator. *Journal of Crop Science*, Vol, 28. pp: 526-531.

25- Shahidi, F., Koocheki, A., and Baghaie, H. (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. *Journal of Food Sciences and Technilogy,* Vol, 20, No, 5. pp: 411-421.

26- Shangguan, Z., Shao, M. and Dyckmans, J.(2000). Effects of nitrogen nutrition and water deficit on net photosynthetic rate and chlorophyll fluorescen in winter whet. *Journal of Plant Physiology*, Vol, 156. pp: 45-51.

27- Shikhmoradi, F., Arji, A., Solimani, A. and Abdosi, V.(2008). Effect of superabsorbent material A-200 to reduce the effect of irrigation and irrigation and sports turf cold characteristics. Education, agricultural and industrial applications and especial third hydro superabsorbent gels. Vol. 1. PP: 23-29.

28- Tabatabai, S. J. , 2009. Principles of plant nutrition. First Edition. Publications author of Tabriz.286p.

29- Thamy Zarandi, S. M., Rezvan Moghaddam, P. Jahan, M. (2010). Comparison of organic and chemical fertilizers on yield and essential oil percentage of basil herb. *Journal of Agricultural Ecology*. Vol, 2, No, 12. pp:63-74.

30- Tohidi, M., Shirani- Rad, A.H., Nour- Mohamadi, G., Habibi, D., Modarres- Sanavy, S.A.M., Mashhhadi-Akbar- boojar, M. and Dolatabadian, A. (2009). Response of six oilseed rape genotypes to water stress and hydrogel application. *Pesquisa Agropecuaria Tropical*, Vol, 39, No, 3. pp: 243-250.

31- Yang, G., Chen, X., and Sanico, J. (2011). Comparative genomics of two eco-logically differential populations of Hibiscus tiliaceus under salt stress. *Journal Func. Plant Biochemical*. Vol, 3. pp:199-208.

32- Younis, Y.M.H. Chirmay S., and AL-Shihra S.S. (2000). African Cucurbita pepo L. prpertis of seed and Variability in fatty acid composition of sed oil. *Journal of Phytochemistry*, Vol,54. pp: 71-75.

جدول (۱) نتایج حاصل از تجزیه نمونه خاک

هدایت الکتریکی (ds/m)	اسیدیته	ماده آلی	نیتروژن	فسفر	پتاسیم	لای	رس	شن	بافت خاک
			درصد	ppm			درصد		
۱/۶	۷/۵	۱/۶۳	۰/۰۷	۱۰/۴	۱۴۸	۲۸	۳۰	۴۲	لوم شنی

جدول(۲) میانگین مربعات صفات مختلف اندازه‌گیری شده

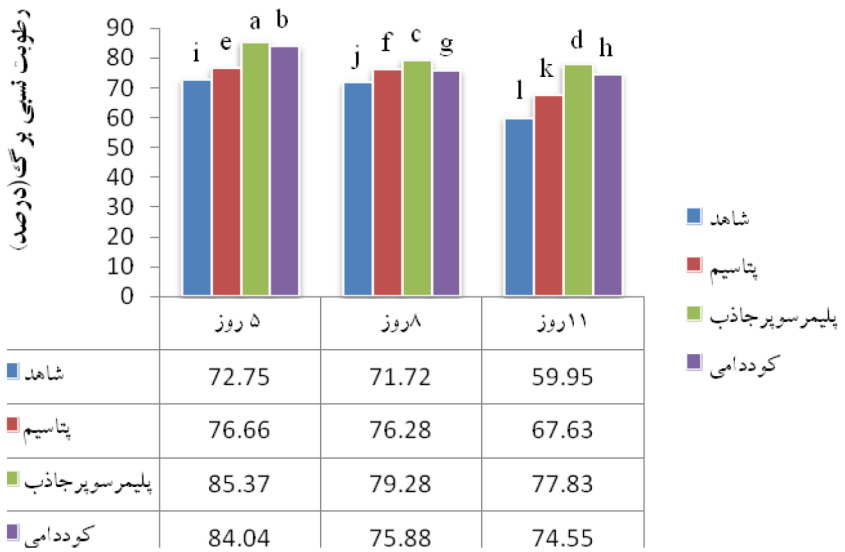
منابع تغییر	درجه آزادی	رطوبت نسبی	تعداد شاخه فرعی	وزن تر ریشه	وزن خشک ریشه	فلورسانس کلروفیل	کارتنوئید	کلروفیل (a)	کلروفیل(b)	کلروفیل کل
تکرار	۲	۲/۵۸	۰/۰۰۰۲	۰/۰۲۷	۰/۰۰۱۴	۰/۰۴	۰/۰۶۲	۰/۰۱۸	۰/۰۰۱	۰/۱۱
دورآبیاری	۲	۰/۸۲^{ns}	۰/۰۲۷^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}	۰/۰۰۳۶^{ns}	۰/۰۰۴^{ns}	۰/۰۶۹*	۰/۰۷^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}	۰/۱۲^{ns}
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.

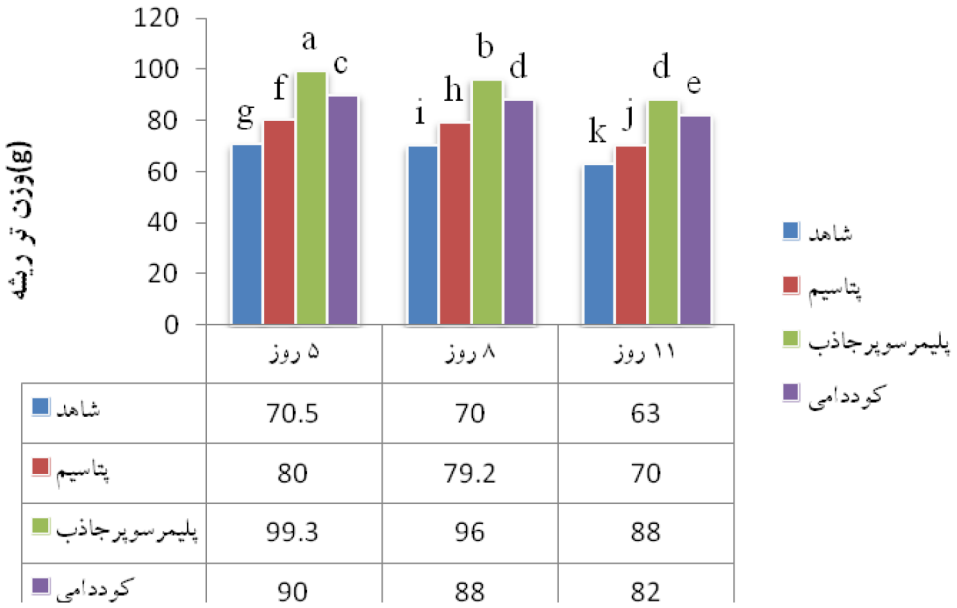
جدول(۳) مقایسه میانگین صفات تحت تأثیر پتاسیم، کوددامی، سوپر جاذب و دورآبیاری

آبیاری	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)
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 که دارای حرف مشترک می‌باشند در گروه بندی با آزمون دانکن در سطح ۵٪ در گروه آماری مشابهی قرار دارند.

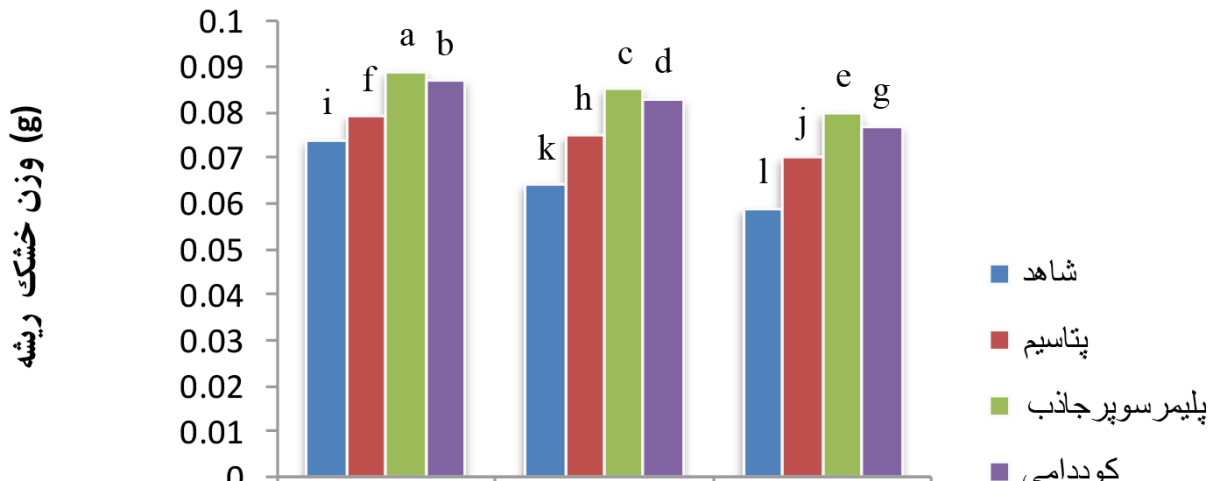


شکل۱- برهمکنش دور آبیاری و تیمارهای کودی بر رطوبت نسبی برگ



	۵ روز	۸ روز	۱۱ روز
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



	5 روز	8 روز	11 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

شکل 3- برهمکنش دور آبیاری و تیمارهای کودی بر وزن خشک ریشه