

تاثیر پلیمر سوپر جاذب آب (super absorbent polymer) در شرایط تنش خشکی بر خصوصیات فیزیکومورفولوژیکی، عملکرد محصول و انباشت متابولیت های سازگاری در گیاه دارویی ریحان اصلاح شده
(Ocimum basilicum L . var. keshkeny levelu)

محمدشاهین دانشمندی(۱)، مجید عزیزی (۲)

۱- کارشناس تولید و فراوری گیاهان دارویی ، مجتمع آموزش عالی جهاد کشاورزی خراسان ، مشهد ، ایران ، ۲- دانشیار گروه علوم باغبانی ، دانشکده کشاورزی ، دانشگاه فردوسی مشهد ، ایران

کمبود آب و تنش خشکی از عمده ترین موانع تولید گیاهان دارویی در مناطق خشک و نیمه خشک جهان است. امروزه با کاربرد برخی مواد افزودنی، مانند پلیمرهای سوپر جاذب آب (S.A.P – super absorbent polymer) می توان ضریب بهره وری آب کشاورزی را افزایش داد. این پلیمرها قادرند مقادیر زیادی آب حاصل از بارندگی و یا آب آبیاری را جذب کرده و از فرونشست آن جلوگیری کنند و در شرایط خشکی مجدداً آنرا در دسترس گیاه قرار دهند. این پژوهش به منظور تاثیر پلیمر سوپر جاذب بر مقاومت به تنش خشکی گیاه دارویی ریحان در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تیمار و سه سطح آبیاری که هر یک از این سطوح نیز دارای پنج تکرار بودند، اجرا شد (جمعا شصت گلدان). مقادیر پلیمر در چهار سطح صفر (شاهد) ، ۰/۱ درصد ، ۰/۲ درصد و ۰/۳ درصد وزنی/ وزنی (بترتیب صفر ، ۷ ، ۱۴ و ۲۱ گرم در هفت گیلوگرم خاک هر گلدان) و سطوح آبیاری ، شامل ۱۰۰ (بدون تنش) ، ۷۰ و ۵۰ درصد ظرفیت زراعی در طی دوره رشد سریع تا برداشت در نظر گرفته شد. میزان تبخیر با استفاده از دو روش (توزین روزانه گلدانها و همچنین محاسبه ارتفاع افت سطح آب از تشتک تبخیر) و تعیین میانگین آن به عنوان آب مصرفی تیمارها اعمال گردید. در طول آزمایش صفات مختلف فیزیکومورفولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه مانند ارتفاع بوته و گل آذین ، تعداد و سطح برگ ، وزن تر و وزن خشک ساقه و برگ ، شاخص سطح برگ (LAI) ، سطح ویژه برگ (SLA) ، میزان نسبی آب برگ (RWC) ، میزان کلروفیل ، تجمع پرولین و قندهای کل و درصد اسانس اندازه گیری شد. نتایج حاصل نشان داد کاربرد این ماده در شرایط تنش خشکی بر برخی از خصوصیات مهم گیاه دارویی ریحان اثر مثبت و معنی داری دارد. افزایش درصد سوپر جاذب باعث روند صعودی در ارتفاع گیاه ، تعداد و سطح برگ ، میزان نسبی آب برگ (RWC) و ارتفاع گل آذین شد ولیکن کاهش تجمع پرولین و قندهای محلول را در پی داشت. از نتایج بدست آمده استنباط می شود پلیمر سوپر جاذب قادر است با کنترل روابط آبی بین خاک و گیاه ، شدت تنش خشکی را کاهش دهد.

مقدمه

تنش آب یا کمبود آب به شرایطی اطلاق می شود که در آن سلول ها و بافت های گیاه در وضعیتی قرار گرفته اند که آماس آنها کامل نیست (علیزاده، ۱۳۸۴). گیاهان در چنین شرایطی با عکس العمل های مختلف مانند کاهش اندازه و منافذ سلولی، کاهش سطح برگ، افزایش مقدار کوتین، کرک ها و لایه های پارانشیمی، تغییر مرحله رویشی به زایشی و ریزش زود هنگام برگ ها به این کمبود واکنش نشان می دهد. این فرایندها ناشی از سه مکانیزم اجتناب، تحمل و فرار است که گیاهان معمولاً در شرایط تنش به آن متوسل می شوند. لذا اتخاذ تدابیری مانند بهبود کارایی مصرف و استفاده بهینه از منابع آب، مهار سیلاب های موسمی و مقاوم سازی گیاهان از جمله راهکارهای مقابله با تنش و کمبود آب است.

امروزه در راستای تحقق کشاورزی پایدار از اختلاط برخی مواد افزودنی نظیر بقایای گیاهی، کود دامی، کمپوست، مواد معدنی مانند ژئولایت و مواد پلیمری سوپر جاذب (Super Absorbent Polymer - S.A.P) که قابلیت جذب و نگهداری آب را دارند، استفاده می شود (منتظر، ۱۳۸۷). پلیمرهای جاذب در سه دسته کوپلیمر های نشاسته آکریلات، پلی آکریل آمیدها و پلی واینیل الکل ها دسته بندی میشوند (قاسمی و خوشخوی، ۱۳۸۶). این مواد، ژل های پلیمری آب دوستی هستند که قدرت جذب آب، آب نمک و محلول های فیزیولوژیکی تا حدود چهارصد برابر حجم اولیه خود را داشته و مانند یک آب انبار مینیاتوری در مواقع تنش، آب را در دسترس ریشه گیاه قرار می دهد.

کاربرد پلیمر های سوپر جاذب در امریکا، اروپا و ژاپن به دهه ۱۹۸۰ برمی گردد و از حدود سال ۲۰۰۰ در برخی کشورهای آفریقایی، آمریکای مرکزی و خاور دور از این مواد برای مهار سیلابهای مخرب و حفظ رطوبت در زمین های کشاورزی استفاده می گردد. تا کنون کاربرد و تاثیر آن بر گیاهان یکساله حساس، سبزیجات آبدوست و گیاهان دارویی صورت پذیرفته است. در این پژوهش تاثیر پلیمرهای سوپر جاذب بر رشد و نمو و خصوصیات فیزیکومورفولوژیکی گیاه دارویی ریحان اصلاح شده (*Ocimum basilicum L.*) مورد آزمایش قرار گرفت.

مواد و روش ها

این پژوهش در مزرعه شماره یک مجتمع آموزش عالی جهاد کشاورزی خراسان رضوی برای مطالعه تاثیر پلیمرهای سوپر جاذب در شرایط تنش خشکی و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تیمار سه سطح آبیاری که هر یک از این سطوح نیز دارای پنج تکرار بود، اجرا شد (جمعاً شصت گلدان). گلدانها از نوع پلاستیکی به ظرفیت ۷ کیلوگرم و ابعاد ۲۶ X ۳۰ سانتی متر بود که توسط خاک سطحی مزرعه پر گردید. مقادیر پلیمرهای سوپر جاذب مصرفی شامل صفر (شاهد)، ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ درصد وزنی (به ترتیب، صفر، ۷، ۱۴ و ۲۱ گرم در هفت کیلوگرم خاک هر گلدان) بود. در این پروژه از بذور اصلاح شده که از مرکز گیاهان دارویی دانشگاه علوم باغبانی بوداپست مجارستان تهیه شده است استفاده گردید. بذورهای رقم کشکنی لولولو پس از ضد عفونی به وسیله قارچ کش کاپتان با غلظت ۰/۲٪ در عمق یک سانتی متری هر گلدان کشت شده و پس از سبز شدن و چند مرحله تنک کاری در نهایت سه بوته در هر گلدان نگهداری شد (جمعاً یکصد و هشتاد بوته). آبیاری گلدانها تا یک ماه (مرحله ۶ - ۸ برگی) بصورت مساوی و هر چهار روز یکبار انجام شد و سپس مرحله تنش رطوبتی مورد نظر اجرا گردید. میزان تبخیر با استفاده از دو روش (توزین روزانه گلدانها و همچنین محاسبه ارتفاع افت سطح آب از تشتک تبخیر) و تعیین میانگین آن به عنوان آب مصرفی تیمارها اعمال شد.

در زمان گلدهی بوته ها، خصوصیات مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه شامل، ارتفاع بوته، تعداد و ارتفاع گل آذین، تعداد برگ ها، شاخص سطح برگ (LAI)، سطح ویژه برگ (SLA)، تعیین وزن تر و وزن خشک برگ و شاخساره ها

(سنجش وزن خشک توسط آون در دمای 70°C به مدت ۷۲ ساعت)، میزان کلروفیل با استفاده از دستگاه Minolta (مدل spad-502) ، میزان سطح برگ با استفاده از دستگاه leaf area meter ، سنجش پتانسیل آب برگ (RWC) به روش Turner (۱۹۸۱) ، استخراج اسانس با دستگاه کلونجر ، تهیه عصاره الکلی و میزان قند های کل از روش Irigoyen و همکاران (۱۹۹۲) ، محاسبه مقادیر پرولین با استفاده از تولوئن و ناین هیدرین به روش Lechasseur و Paquin (۱۹۷۹) محاسبه شد. در نهایت آنالیز واریانس داده ها با استفاده از نرم افزار Mstat C و محاسبه میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن در سطح ۵ درصد و رسم نمودارها و گراف ها به وسیله نرم افزار Excel انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد گیاه دارویی ریحان در شرایط تیمارهای فوق واکنش های متفاوتی از خود نشان می دهد. صفات رویشی اندازه گیری شده تحت شرایط کاربرد پلیمر سوپر جاذب حاکی از اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد است. میانگین بیشترین و کمترین تعداد و مساحت سطح برگ بترتیب در تیمار ۰/۳ درصد سوپر جاذب با سطح آبیاری ۱۰۰ و تیمار شاهد با سطح آبیاری ۵۰ بود (بترتیب ۱۴۲/۲ ، ۱۱۳ عدد و $274/8 \text{ cm}^2$ و 199 cm^2). همچنین میانگین بیشترین و کمترین ارتفاع بوته و تعداد گل آذین بترتیب در تیمار ۰/۳ درصد سوپر جاذب و تیمار شاهد با سطح آبیاری ۵۰ درصد بود (بترتیب $35/08 \text{ cm}^3$ ، $26/8 \text{ cm}^3$ و $14/5$ ، ۱۸ عدد). اکثر صفات فیزیکی فوق در بین سطوح آبیاری تیمار ۰/۳ درصد سوپر جاذب ، دارای اختلاف معنی داری نبودند ، ولیکن این صفات در بین سطوح آبیاری سایر تیمارها اختلاف معنی داری را نشان می داد. نتایج نشان داد سطح برگ ، ارتفاع شاخساره ، وزن تر و وزن خشک ساقه و برگ گیاه دارویی ریحان تحت شرایط تنش بشدت کاهش می یابد و گیاه سریعتر وارد مرحله زایشی و تولید بذری می شود اما با کاربرد نسبت های مختلف پلیمر سوپر جاذب ($0/1 > 0/2 > 0/3$) ، سیر رشد و تکامل گیاه بصورت عادی ادامه پیدا می کند. مهمترین تاثیر پلیمر سوپر جاذب در تجمع پرولین و قندهای محلول ملاحظه گردید، کاربرد سوپر جاذب با فراهم آوری آب قابل دسترس برای گیاه تا حدودی از تجمع پرولین و قند های کل که در واکنش به کمبود آب و برای تنظیم پتانسیل اسمزی ایجاد می گردد جلوگیری کرد. نتایج این تحقیق با تحقیقات حسنی و همکاران (۱۳۸۲) ، در مورد ریحان و یزدانی و همکاران (۱۳۸۶) در مورد سویا مطابقت دارد.

از مجموع نتایج این پژوهش استنباط می شود پلیمر سوپر جاذب با افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک ، کاهش تبخیر سطحی ، حداقل اتلاف ثقلی آب و افزایش تخلخل خاک ، باعث کاهش صدمات تنش آب در گیاهان می گردد. ولیکن با توجه به ماندگاری این مواد بصورت ژله ای در خاک ، کاربرد آن در مورد گیاهان یکساله ، گیاهان دارویی و زراعت تناوبی احتیاج به تحقیقات تکمیلی بیشتری دارد.

منابع

- حسنی ، ع ، ر ، امید بیگی و ح ، حیدری شریف آباد ، . ۱۳۸۲. بررسی برخی از شاخص های مقاومت به خشکی در گیاه ریحان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان ، ۱۰(۴): ۶۵ - ۷۴
- علیزاده ، ا ، ، ۱۳۸۴ . رابطه آب ، خاک و گیاه . انتشارات دانشگاه امام رضا (ع) مشهد . ۴۷۰ صفحه
- قاسمی ، م و م ، خوشخوی ، ۱۳۸۶. اثر پلیمر ابر جاذب بر رشد و نمو داوودی. مجله علوم و فنون باغبانی ایران. ۸(۲): ۶۵-۸۲
- منتظر ، ع ، ا ، ۱۳۸۷ . بررسی تاثیر پلیمر سوپر جاذب بر زمان پیشروی و پارامترهای نفوذ خاک در روش آبیاری جویچه ای . مجله علمی _ پژوهشی علوم و صنایع کشاورزی (در آب و خاک) ، ۲۲ (۲): ۳۴۱ - ۳۵۷
- یزدانی ، ف و همکاران ، ۱۳۸۶. تاثیر سوپر جاذب و تنش خشکی در سویا. مجله پژوهش و سازندگی . ۷۵ . ۱۶۷ - ۱۷۴

- Irigoyen J.J., D.W. Emerich, and M. Sanchez - Diaz. 1992. Water stress induced changes in concentrations of proline and total soluble sugars in nodulated alfalfa (*medicago sativa*) plants. *physiol. plant.* 84:55-60

The study on the effect of water stress and Super Absorbent polymer (S.A.P) on some quantity and quality characteristics of Sweet basil (*Ocimum basilicum* L. var. keshkeny levelu)

M.Sh. Daneshmandi & M. Azizi

Abstract

Water stress and water deficit are most problem the cultivation of medicinal plant to arid and semi arid in world. Now a days some using materials, similar "super absorbent polymer (S.A.P)" can increases water index of agriculture this polymer ability absorption quantities of rain water or irrigation water the non subside and to suitable conditions available of plant again. In this research the using „S.A.P., influence on resistance to water stress and improvement in the Sweet basil (*Ocimum basilicum* L. var. keshkeny levelu) performance was scrutinized in randomized completed block (RCBD) with four treatments each containing three levels of water irrigation and each of these levels was repeated five times (in total 60 vases). The amounts of „S.A.P., were considered in 4 levels of 0 (control), 2%, 4% and 6% wt/wt (0, 140, 280 and 420 gr. In 7 kg. of vase soil) and in three levels of irrigation including 100% (stress free), 70% and 50% of FC during the period of rapid growth until harvest. The evaporation rate was exerted using two methods (daily weighing of the vases and also measuring the height at which water has fallen from the evaporation pan) and determining its average as the treatments consumed mount of water. During the experiment, the plants different physicomorphologic and biochemical features such as umbel and inflorescence height, quantity and surface of the leaf, fresh and dry weight of stem and leaf, LAI, SLA, RWC, the SPAD proline and total soluble sugars and the amount of essential oils were estimated. The results indicated that using „S.A.P., in water stress conditions are influencing upon some of the features above, especially the important evaluation specifications of the Sweet basil reduce the negative effects caused by water stress S.A.P height percentage to become cause process height stem in plant, quantity and surface of the leaf, RWC and height inflorescence. a But to become the decrease proline and total soluble sugars. The results indicated that using „S.A.P., controled of relationship soil, water and plant, and decrease water stress.

Keyword: super absorbent polymer (S.A.P), water stress, proline, total soluble sugars, sweet basil breeding