بهینه‌سازی مصرف آب با استفاده از پلیمرهای سوپرجاذب و کود آلی در تولید دانه‌های روغنی

خدیجه روستایی[1]، محسن موحدی دهنوی[2]، سیدعلی خادم[3]، حمیدرضا اولیایی[2] ،سیدعلیرضا خادم[4]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه یاسوج

2 - استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه یاسوج

3- دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت

4- کارشناس مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان شیراز

Roustaei2020@yahoo.com

چکیده

دست‌یابی به تکنولوژی جدید و کاربرد آن جهت کاهش اثرات منفی خشکسالی و استفاده بهینه از منابع آب موجود ضروری است. یکی از فناوری‌های نوین در علوم آب و خاک استفاده از مواد سوپرجاذب رطوبت به عنوان مخزن ذخیره آب و جلوگیری از اتلاف آن و افزایش راندمان آب آبیاری است. هیدروژل‌ها یا پلیمرهای سوپرجاذب بر میزان نفوذ آب در خاک، وزن مخصوص ظاهری و ساختمان خاک و نیز میزان تبخیر از سطح خاک تأثیر می‌گذارند. این آزمایش به منظور مقایسه و بررسی تأثیر مصرف پلیمرهای سوپرجاذب و کود دامی بر عملکرد و اجزاء عملکرد سویا به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در سال 1388 در مزرعه‌ای واقع در شهرستان مرودشت انجام گردید. تیمارها شامل مصرف نسبت‌های مختلف مصرف پلیمر سوپرجاذب بر مبنای 200 کیلوگرم در هکتار و کود دامی (گوسفندی) بر مبنای 45 تن در هکتار و تلفیق آنها به نسبت‌های 50:50، 65:35 و 35:65 و شاهد (عدم مصرف پلیمر سوپرجاذب و کود دامی) بود. نتایج نشان داد با کاربرد پلیمر سوپرجاذب و کود دامی بر تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک افزوده شد. اثر تنش خشکی و کاربرد کود دامی و پلیمر سوپرجاذب بر ویژگی تعداد دانه در غلاف معنی‌دار نبود. کاربرد توأم پلیمر سوپرجاذب و کود دامی با بهبود شرایط رشد، باعث افزایش عملکرد دانه به میزان 16/52 درصد و عملکرد بیولوژیک به میزان 11/89 درصد نسبت به شاهد شد. در مجموع جهت کسب حداکثر عملکرد دانه می‌توان از تلفیق پلیمر سوپرجاذب و کود دامی به نسبت 35 به 65 استفاده کرد.

کلمات کلیدی: **پلیمر سوپرجاذب، سویا، عملکرد و اجزای عملکرد، کود دامی**.

مقدمه

علی رغم تلاش بشر برای جلوگیری از وقوع بحران کمبود آب، در آینده نزدیک تمام مناطق کره زمین از کم آبی رنج خواهد برد. در کشور ایران اقلیم خشک و نیمه خشک اغلب مناطق را تحت تأثیر قرار داده و خصوصاً خشکسالی های اخیر بر مشکل کم آبی افزوده است. ریزش موقت نزولات نیز نمی‌تواند خسارات ناشی از خشکسالی های طولانی گذشته را جبران نماید. هر یک از گیاهان به طور اعم و گیاهان زراعی به طور اخص دارای حداقل نیاز آبی برای رشد و تولید عملکرد مطلوب می‌باشند. در صورتیکه حداقل نیاز آبی بنا به دلایلی نتواند فراهم شود،گیاه مواجه با تنش خشکی شده و در صورت مصادف شدن تنش مزبور با مراحل رشدی حساس به کمبود آب، نظیر جوانه‌زنی بذر و مرحله گلدهی، می-تواند صدمات جبران ناپذیری به محصول وارد آید. برخی مواد نظیر : بقایای گیاهی، کود دامی، کود کمپوست و هیدروژل‌های پلیمری سوپرجاذب می‌توانند مقادیر متفاوتی آب در خود ذخیره نمایند و قابلیت نگهداری و ذخیره‌سازی آب را در خاک افزایش دهند. آب ذخیره شده در این مواد در مواقع کم‌آبی در خاک آزاد شده و مورد استفاده ریشه

گیاه قرار می‌گیرد. هدف اصلی از افزودن پلیمرهای سوپر جاذب به خاک، بالا بردن ظرفیت نگهداری آب در خاک است (عابدی کوهپایی و سهراب، 2004؛ گنجی خرم‌دل و کیخایی، 1383).

یکی از عمده‌ترین فرآورده‌های غذایی که تأمین نیاز داخلی آن از اهمیت زیادی برخوردار است، روغن‌های خوراکی می‌باشد. دانه‌ی سویا حاوی 20 درصد روغن و 40 درصد پروتئین است و به عنوان مهم‌ترین منبع تولید روغن و پروتئین گیاهی محسوب می‌شود. زراعت این گیاه در ایران از نظر تأمین بخشی از روغن مورد نیاز کشور از اهمیت خاصی برخوردار است (شاهمرادی و همکاران، 1388).

پلیمرهای سوپرجاذب با بالا بردن ظرفیت نگهداری آب در خاک (عابدی کوهپایی و سهراب، 2004)، بهبود دانه بندی و ساختمان خاک و نیز افزایش قابلیت ثبات خاکدانه‌ها (اولیائی و خادم، 1388) و کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک (الهادی و الدوینی، 2006) شرایط بهتری را برای رشد و نمو گیاه زراعی خصوصاً در شرایط تنش خشکی فراهم می‌کنند.

اهمیت حاصلخیزی خاک را می‌توان به صورت توانایی آن بر عرضه عناصر غذایی ضروری برای رشد گیاهان تعریف کرد، در مدیریت پایدار خاک توجه به حفظ توازن عناصر غذایی و حفظ حاصلخیزی آن مهم است. کودهای دامی نه تنها به علت احتیاجات تغذیه‌ای گیاه مورد استفاده قرار می‌گیرند، بلکه به منظور بهبود ساختمان فیزیکی خاک از نظر حفظ رطوبت در هنگام خشکسالی و کمبود بارندگی استفاده می‌شوند. مواد آلی قادرند چندین برابر ذرات معدنی خاک، آب در خود نگهداری کنند (خادم و همکاران، 1386). استفاده از کودهای آلی از جمله کودهای دامی در کنار مصرف پلیمرهای سوپرجاذب از گزینه‌هایی هستند که می‌توانند در بهبود عملکرد گیاهان زراعی و پایداری در تولید آنها مؤثر باشند. انجام چنین تحقیقاتی با توجه به ضرورت حفظ و نگهداری منابع خاکی و افزایش نیاز به تولید روغن، به منظور نیل به اهداف کشاورزی پایدار لازم و ضروری است.

مواد و روشها

این آزمایش به منظور مقایسه و بررسی تأثیر مصرف پلیمرهای سوپرجاذب و کود دامی بر عملکرد و اجزاء عملکرد سویا به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در سال 1388 در مزرعه‌ای واقع در شهرستان مرودشت انجام گردید. تیمارها شامل مصرف نسبت‌های مختلف مصرف پلیمر سوپرجاذب بر مبنای 200 کیلوگرم در هکتار و کود دامی (گوسفندی) بر مبنای 45 تن در هکتار و تلفیق آنها به نسبت‌های 50:50، 65:35 و 35:65 و شاهد (عدم مصرف پلیمر سوپرجاذب و کود دامی) بود. هر کرت آزمایشی شامل 6 ردیف کاشت به طول 5 متر که فاصله‌ی ردیف‌ها 60 سانتی‌متر و فاصله‌ی بوته‌ها روی ردیف 5 سانتی‌متر بودند. تیمارهای پلیمر سوپرجاذب و کود دامی نیز قبل از شروع عملیات بذرکاری به کرت‌های مربوطه اضافه شدند. در این آزمایش از رقم ویلیامز سویا، کود گوسفندی کاملاً پوسیده و پلیمر سوپر جاذب از نوع سوپر آب آ-200 (superab A200) محصول شرکت رهاب رزین (تحت لیسانس پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران) استفاده شد.

صفات مورد مطالعه شامل: تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت بود. در پایان داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفته و میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال 5% مقایسه شدند.

نتیجه‌گیری

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول 1) نشان داد صفات تعداد غلاف در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال 1% تحت تأثیر تیمارها قرار گرفتند.

جدول 1: میانگین مربعات حاصل از تجزیه واریانس اثرات مصرف پلیمر سوپرجاذب و کود دامی برای عملکرد و اجزای عملکرد سویا

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت
بلوک	3	0/05	0/00021	0/39	687/9	657/1	0/53
تیمار	5	27/53 **	0/00048	1436/11 **	38398/0 **	49817/4 **	2/88
خطا	15	0/09	0/02549	1/90	622/5	614/7	0/57
ضریب تغییرات (درصد)		7/10	9/46	9/50	6/03	3/86	5/72

* و ** به ترتیب بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال 5 و 1 درصد.

نتایج نشان داد که کاربرد توأم پلیمر سوپرجاذب و کود دامی باعث افزایش تعداد غلاف در بوته نسبت به کاربرد خالص و یا عدم مصرف آنها شد، به طوری که بیشترین تعداد غلاف در بوته (22/25) در تیمار 35 درصد پلیمر سوپرجاذب و 65 درصد کود دامی و کمترین میزان آن در تیمار شاهد (17/53) مشاهده شد (جدول 2).
تاثیر مصرف پلیمر سوپرجاذب و کود دامی بر ویژگی تعداد دانه در غلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول 1)، که مطابق با نتایج سایر محققین می‌باشد (بهتری و همکاران، 1387). تعداد دانه در غلاف در سویا به ندرت تحت تأثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرد. این صفت از گیاه، یک ویژگی ژنتیکی است و در شرایط محیطی مختلف نسبتاً ثابت است (دانشیان و همکاران، 1388).

جدول 2: مقایسه میانگین اثرات مصرف پلیمر سوپرجاذب و کود دامی برای عملکرد و اجزای عملکرد سویا

پلیمر سوپرجاذب ـ کود دامی	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)
0-0	17/53 c	2/7400 a	133/71 d	1770/3 d	4064/8 c	43/53 b
100 -0	19/04 b	2/7544 a	148/75 c	1834/5 cd	4103/1 c	44/67 ab
0 -100	19/42 b	2/7544 a	168/69 a	1938/6 bc	4300/4 b	45/03 ab
50 -50	21/29 a	2/7622 a	152/99 bc	2092/1 a	4512/6 a	46/33 a
35 -65	21/14 a	2/7500 a	164/32 ab	2043/8 ab	4541/3 a	44/98 ab
65 -35	22/25 a	2/7522 a	147/16 cd	2120/7 a	4613/1 a	45/97 ab

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح 5 درصد می‌باشد.

استفاده از پلیمر سوپرجاذب و کود دامی باعث افزایش وزن هزار دانه در مقایسه با تیمار شاهد گردید (جدول 2). به طوری که بیشترین وزن هزار دانه (168/69 گرم) مربوط به مصرف کامل پلیمر سوپرجاذب بود و با مصرف 65 درصد پلیمر سوپرجاذب و 35 درصد کود دامی (164/32 گرم) اختلاف معنی‌داری نداشت، در حالیکه با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری نشان دادند. کمترین وزن هزار دانه نیز در تیمار شاهد (133/71 گرم) مشاهده گردید (جدول 2). یزدانی و همکاران (1386) افزایش وزن هزار دانه در سویا را تحت تاثیر مصرف پلیمر سوپرجاذب گزارش نموده‌اند. وزن هزار دانه در سویا تابع توانایی گیاه در تأمین مواد پرورده برای مخزن‌ها و همچنین شرایط محیطی از قبیل فراهم بودن رطوبت و عناصر غذایی در هنگام پرشدن دانه‌ها می‌باشد. در صورت فقدان تنش (خشکی، عناصر غذایی، دماهای خیلی زیاد و ...) هرچه تعداد مخازن کمتر باشد، سهم هر مخزن از مواد پرورده موجود، افزایش می‌یابد و در نتیجه دانه‌ها درشت‌تر شده و وزن هزار دانه نیز افزایش می‌یابد (تارومینگ‌کینک و کوتو، 2003).
مقایسه میانگین‌ها نشان داد که کاربرد توأم پلیمر سوپرجاذب و کود دامی باعث افزایش عملکرد دانه گردید (جدول 2). بیشترین عملکرد دانه (2120/7 کیلوگرم در هکتار) به تیمار 35 درصد پلیمر سوپرجاذب و 65 درصد کود دامی تعلق

داشت، در ضمن کمترین عملکرد دانه نیز از تیمار شاهد (1770/3 کیلوگرم در هکتار) بدست آمد که دارای اختلاف 16/52 درصدی با یکدیگر بودند. نتایج تحقیقات سایر محققین نشان داده است مصرف کود دامی و پلیمر سوپرجاذب، باعث افزایش معنی‌دار عملکرد دانه شده است (یزدانی و همکاران، 1386).

کاربرد توأم پلیمر سوپرجاذب و کود دامی سبب افزایش عملکرد بیولوژیک نسبت به کاربرد خالص و یا عدم مصرف آنها (شاهد) شد. بیشترین عملکرد بیولوژیک (4613/1 کیلوگرم در هکتار) به تیمار 35 درصد پلیمر سوپرجاذب و 65 درصد کود دامی تعلق داشت، کمترین عملکرد بیولوژیک (4064/8 کیلوگرم در هکتار) نیز در تیمار شاهد مشاهده شد (جدول 2).

تاثیر مصرف پلیمر سوپرجاذب و کود دامی بر شاخص برداشت از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول 1). برخی از محققین نشان داده‌اند که شاخص برداشت یک رقم معین، در مدیریت نوین گیاهان زراعی، صفت ثابتی است که در شرایط محیطی مختلف تغییری نمی‌کند (یزدانی و همکاران، 1386؛ دانشیان و همکاران، 1388).

منابع

اولیائی حر و خادم س‌ه، 1388. کاربرد پلیمرهای سوپرجاذب در کشاورزی، مجله علمی تخصصی کشاورزی زیتون، شماره 203، صفحه های 39 تا 45.

بهتری ب دباغ محمدی‌نسب ع قاسمی گلعذانی ک زهتاب سلماسی س و تورچی م، 1387. اثر تنش کم آبی بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم سویا، مجله دانش کشاورزی، جلد 18، شماره 3، صفحه های 125 تا 135.

خادم س‌ع گلوی م احمدیان ا و روستایی خ، 1386. بررسی کاربرد پلیمر سوپرجاذب و کود دامی بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای 704 در شرایط خشکی، همایش منطقه‌ای خشکسالی، پیامدها و راهکارهای مقابله با آن، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند. بهمن ماه 1386، بیرجند. صفحه های 63 تا 70.

دانشیان ج هادی ح و جنوبی پ، 1388. ارزیابی خصوصیات کمی و کیفی ژنوتیپ‌های سویا در شرایط تنش کم آبی، مجله علوم زراعی ایران، جلد 11، شماره 4، صفحه های 393 تا 409.

شاه‌مرادی ش زینالی خانقاه ح دانشیان ج خدابنده ن و احمدی ع، 1388. بررسی اثرات تنش خشکی در ارقام و لاین‌های پیشرفته سویا با تأکید بر شاخص‌های تحمل به تنش، مجله علوم گیاهان زراعی ایران، جلد 40، شماره 3، صفحه های 9 تا 22.

گنجی خرم‌دل ن و کیخایی ف، 1383. استفاده از پلیمر فراجاذب آب PR3005A جهت موفقیت برنامه های آبیاری در مناطق خشک و نیمه‌خشک، اولین همایش روشهای پیشگیری از اتلاف منابع ملی. خرداد 1381، تهران، فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران.

یزدانی ف اله‌دادی ا اکبری غ و بهبهانی مر، 1386. تأثیر مقادیر پلیمر سوپرجاذب (Tarawat A200) و سطوح تنش خشکی بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، شماره 75، صفحه های 167 تا 174.

Abedi-koupai J and Sohrab F, 2004. Effect of super absorbent polymers on soil hydraulic properties. Proceeding of 8th national conference on hydraulics in engineering. Gold Coast, Australia May: 13- 16.

El- Hady OA and C. El-Dewiny Y, 2006. The conditioning effect of composts (natural) or / and acrylamide hydrogels (synthesized) on a sandy calcareous soil (Growth response, nutrients uptake and water and fertilizers use efficiency by tomato plants). Journal of Applied Sciences Research, 2(11): 890-898.

Tarumingkeng RC and Coto Z, 2003. Effects of drought stress on growth and yield of soybean. Science Philosopy PPs 702, Term paper, Graduate School, Borgor Agricultural University (Institut Ppertanian Bogor), December 2003.