مجله ترویجی انار
سال اول، شماره ۲، پاییزو زمستان ۱۳۹۸

استفاده از پلیمر سوپرجاذب برای افزایش کارآیی مصرف آب انار

محمد حسین رحیمیان[۱] ، مسعود دادیور[۲]

[۱] مربی پژوهش ، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، مشهد، ایران، Email: mhrahimian٤٥@yahoo.com

[۲] مربی پژوهش ، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، مشهد، ایران

چکیده:

به‌منظور صرفه‌جویی در مصرف آب درخت انار، پروژه ای در یکی از باغ‌های بجستان از شهرهای استان خراسان رضوی اجرا شد. در این پروژه باغی به مساحت ۰/۵ هکتار به دو قسمت ۰/۲۵ هکتار تقسیم شد. در یک قسمت (شاهد) دور آبیاری طبق عرف زارع انجام (۸ روز) و در ۰/۲۵ هکتار دیگر (طرح) برای هر درخت انار مقدار ۹۰ گرم پلیمر سوپر جاذب از نوع سوپرآب A۲۰۰ در سایه انداز درخت (۳نقطه) مصرف و دور آبیاری نیز ۳۰درصد طولانی‌تر از عرف منطقه (۱۱روز) انجام شد. درقسمت شاهد هیچ‌گونه پلیمری به خاک تزریق نشد. نتایج آماری (آزمون t-test) نشان‌داد که عملکرد محصول در هر دو تیمار (شاهد و طرح) تفاوت معناداری نداشتند، اما در تیمار طرح علاوه بر کاهش ۳۰ درصدی مصرف آب، کارایی مصرف آب WUE به میزان ۴۰ درصد افزایش‌یافت.

واژگان کلیدی: *پلیمر سوپر جاذب، انار، کارایی مصرف آب*

مقدمه

ایران کشوری دارای اقلیم خشک و نیمه‌خشک است که علاوه بر کم‌بودن میزان بارندگی، میزان توزیع بارندگی نامناسب و میزان تبخیر از سطح خاک زیاد می‌باشد. افزایش کارایی آبیاری یکی از راه‌های صرفه‌جویی در مصرف آب است. با اعمال مدیریت صحیح و به‌کارگیری فن‌آوری‌های پیشرفته از طریق حفظ رطوبت و افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک می‌توان بازده مصرف آب در کشاورزی را بالا برد (۴). استان خراسان رضوی با دارا بودن ۱۱/۶ درصد سطح زیر کشت محصولات باغی بعد از استان فارس رتبه دوم را به خود اختصاص داده‌است. سطح زیر کشت انار در کشور ۶۸۴۳۹ هکتار و تولید آن ۷۱۴۵۴۰ تن می‌باشد. در استان خراسان رضوی سطح زیر کشت ۶۹۴۵ هکتار و میزان تولید ۳۲۲۹۵ تن است (۱). انار یک گیاه استراتژیک منطقه بجستان است. نیاز خالص آب آبیاری این گیاه حدود ۷۰۰ میلیمتر (۷۰۰۰ مترمکعب) در سال می‌باشد. حداکثر نیاز آبی در نیمه دوم تیرماه است و روزانه ۵ میلیمتر نیاز خالص آبیاری آن می‌باشد. صرفه‌جویی در مصرف آب گیاه بدون اینکه در عملکرد گیاه تاثیر منفی داشته‌باشد، از اهمیت خاصی برخوردار است. یکی از راه‌های مفید در صرفه‌جویی و افزایش کارایی مصرف آب استفاده از پلیمرهای سوپر جاذب رطوبت خاک می‌باشد. دستیابی به هدف فوق (حفظ ذخیره رطوبتی، افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک) با انجام اقداماتی نظیر استفاده از کود سبز و آلی، مالچ گیاهی و مصنوعی، ایجاد پوشش گیاهی یا استفاده از مواد اصلاح‌کننده نظیر تورب، پرلیت و پلیمرهای جاذب رطوبت میسر می‌باشد (۲).

استفاده از نگاهدارنده‌های آب مانند مواد پلیمری هیدروژل برای افزایش بهره‌وری و استفاده از مواد مغذی در طول زمان به‌خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک که قابلیت دسترسی محدود به آب دارند، از ضروریات است. هیدروژل قادر به نگهداری آب و مواد مغذی گیاهی و انتشار آن به گیاهان زمانی که خاک اطراف ریشه گیاهان شروع به خشک‌شدن می‌کند، می‌باشد. امروزه مدیریت آب یکی از چالش‌های عمده برای همه کشورهای خشک و مناطق نیمه‌خشک بوده و تا سال ۲۰۳۰، تقاضای جهانی آب احتمالا ۵۰٪ بیشتر از امروز خواهد بود (۷). پلیمرهای سوپرجاذب (سوپرآب‌دوست–ابرجاذب) ازجنس هیدروکربن هستند. این مواد می‌توانند مقادیر فوق‌العاده زیادی (تا چند صد برابر وزن خود) آب، سالین (آب نمک ۰/۰۹٪ درصد) یا محلول‌های فیزیولوژیک را جذب و حتی تحت فشار

(مثلا در عمق خاک کنار ریشه گیاه) در خود نگهداری‌کنند. ذرات هیدروژل سوپر جاذب تا رسیدن به حجم تعادلی خود متورم می‌شوند و وجود اتصالات عرضی در شبکه پلیمری، مانع انحلال آن‌ها می‌شود. برخلاف مواد اسفنجی که جذب آب در آنها فیزیکی است، جذب آب در پلیمرها به صورت شیمیایی صورت‌می‌گیرد، به همین دلیل پلیمرها حتی تحت فشار هم آب را به مدت طولانی‌تری حفظ می‌کنند . سوپرجاذب‌ها از نظر شیمیایی دارای pH خنثی هستند و به تدریج توسط میکروارگانیسم‌ها در خاک تجزیه‌می‌شوند و بسته به نوع آن‌ها بین ۵-۲ سال عمر می‌کنند (۵). از دیگر مزایای سوپرجاذب‌ها می‌توان به ایجاد تهویه بهینه در خاک، ممانعت از فرسایش خاک، جلوگیری از شسته شدن و هدر رفتن مواد غذایی و کود و جذب بهتر آن توسط گیاه، کاهش تأثیرات منفی حاصل از نمک خاک، بالا بردن درصد جوانه زنی بذر و غیره را نام برد(۶).

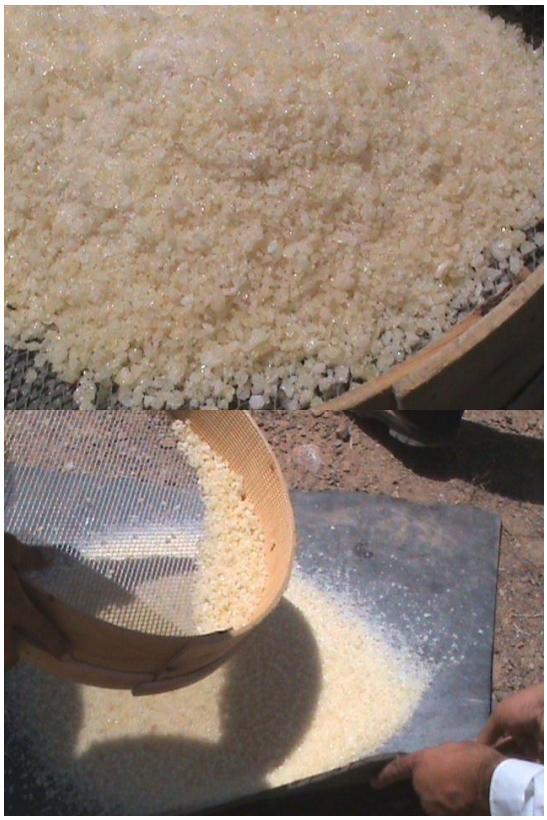
معرفی، ضرورت و روش اجرا

پلیمرهای سوپرجاذب دارای انواع متعددی هستند. این پلیمرها از لحاظ کشور سازنده دارای نوع خارجی و نوع داخلی می‌باشند. در این تحقیق از پلیمر سوپرجاذب ساخت داخل به‌نام سوپرآب A۲۰۰ (تحت لیسانس پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی‌ایران) استفاده شد.

پلیمر سوپر جاذب را می‌توان به چند روش استفاده کرد. اول اینکه می‌توان آن را به‌صورت ژل درآورد و سپس در چاله‌های اطراف ریشه گیاه مدفون کرد (چال‌کود). بدین منظور باید مقداری پودر پلیمر سوپرجاذب را درون سطل آب ریخته و به‌مدت یک ساعت در آب خیسانده و پس از تورم و جذب آب، آن را مصرف نمود. دوم اینکه می‌توان آن را به‌شکل جامد (پودر) استفاده کرد. دراین روش می‌توان از دستگاه تزریق پلیمر سوپرجاذب استفاده نمود. این دستگاه دارای پمپ و مخزن آب بوده و به‌وسیله پمپ و فشار آب پودر سوپرجاذب را درون خاک و در عمق مورد نظر تزریق می‌کند. در این پروژه از این روش جهت تزریق پلیمر سوپر جاذب استفاده‌شد (شکل ۱).

شکل ۱- تزریق پلی مر سوپرجاذب (هیدروژل) در درختان انار توسط دستگاه

قبل از تزریق پلیمر سوپرجاذب باید پلیمرها را از الک ۳ میلی‌متر رد کرد تا دانه‌های درشت آن مانع کار نشود (شکل ۲).



شکل ۲- پلیمر سوپرجاذب (هیدروژل) قبل و بعد از الک نمودن

مقدار پلیمر مورد نیاز:

اله دادی (۱۳۸۱) مقدار مورد نیاز هیدروژل را برای اکثر درختان (پرتقال، هلو، گلابی، سیب، آلو، بادام و گریب فروت) مقدار ۹۰ گرم برای هر درخت بیان نموده‌است (۲). در این پروژه نیز مقدار هیدروژل استفاده‌شده برای درختان انار۹۰ گرم برای هر درخت در نظر گرفته و اعمال شد. با توجه به تراکم درخت انار در منطقه که ۸۲۵ درخت در هکتار می‌باشد (فاصله نهال روی پشته ۳ متر و فاصله پشته ها از یکدیگر ۴ متر) مقدار پلیمر مورد نیاز برای درختان انار ۷۵کیلو درهکتار می‌باشد.

روش اجرا: زمینی به وسعت نیم هکتار از اراضی کشاورز انتخاب و نیمی از آن را (۰/۲۵ هکتار) به‌عنوان شاهد و نیمی‌دیگر را (۰/۲۵ هکتار) به‌عنوان تیمار در نظر گرفته‌شد. در نیمه شاهد هیچ‌گونه پلیمری به خاک تزرق نشد. مقدار ۷۵ کیلو در هکتار برای باغ مورد نظر (۹۰گرم برای هر درخت) هیدروژل مصرف‌شد. روش تزریق با دستگاه به‌این صورت بود که هر نوبت مقدار ۳۰ گرم پودر پلیمر سوپرجاذب درون استوانه دستگاه ریخته و در سایه‌انداز درخت به‌وسیله فشار در عمق ریشه تزریق شد. این عمل در سه نقطه از سایه‌انداز درخت تکرار شد (۹۰= ۳۰×۳ گرم). در تیمار شاهد دور آبیاری بر اساس عرف منطقه (۸ روز) و در تیمار پلیمر (استفاده از ۷۵ کیلوگرم در هکتار از پلیمر در هکتار) دور آبیاری ۳۰ درصد بیشتر از عرف منطقه (۱۱ روز) اعمال شد. کلیه عملیات داشت شامل کوددهی، سم‌پاشی و غیره در تیمار طرح و شاهد در طول دوره رشد یکسان بود.

نتایج کاربردی

نتایج اجرای کاربرد پلیمرهای سوپر جاذب در باغاهای انار بجستان که از آزمون آماری (آزمون t-test) بین طرح و شاهد به‌دست آمده نشان‌داد:

الف- عملکرد محصول در هر دو تیمار (شاهد و طرح) از لحاظ آماری تفاوت معناداری نداشتند، ولی به‌علت اینکه دور آبیاری در تیمار طرح طولانی‌تر بود (۳۰ درصد طولانی تر از عرف منطقه) به‌همان نسبت تعداد آبیاری‌ها کمتر و مصرف آب در طول دوره رشد، ۳۰ درصد کاهش یافت. دور آبیاری عرف منطقه ۸ روزه بود که در این پروژه به ۱۱ روز افزایش‌یافت. از طرفی کارایی مصرف آب (کارایی مصرف آب عبارت است از میزان تولید به ازای واحد آب مصرف شده) به میزان ۴۰ درصد افزایش‌یافت.

ب- با توجه به نتایج طرح نتیجه گرفته‌شد که استفاده از پلیمرهای سوپرجاذب در باغ‌های انار به‌علت قدرت بیشتر جذب نگهداری آب باعث افزایش دور آبیاری و کاهش دفعات آبیاری و درنهایت صرفه‌جویی در مصرف آب و بالا رفتن کارایی مصرف آب می‌شود. با توجه به اینکه نیاز خالص آبیاری انار در منطقه ۷۰۰ میلیمتر یا ۷۰۰۰ مترمکعب درهکتار برای هر سال می‌باشد، افزودن ۷۵ کیلوگرم در هکتار پلیمر سوپرجاذب ۳۰درصد کاهش نیاز آبیاری در پی‌دارد؛ یعنی نیاز آبیاری به ۵۰۰۰ مترمکعب در هکتار کاهش می‌یابد و از لحاظ اقتصادی ۲۰۰۰ مترمکعب آب در هکتار هر سال صرفه‌جویی در هزینه می‌شود. از طرفی، نظر به اینکه خواص پلیمرها تا ۵ سال در خاک حفظ می‌شود، از لحاظ اقتصادی مصرف پلیمرهای سوپرجاذب در باغ‌های انار توصیه می‌شود.

مراجع

۱- احمدی، ک. و همکاران. ۱۳۹۷. وزارت جهاد کشاورزی. آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۹۶. جلد سوم: محصولات باغبانی.

۲- اله دادی، ا. ۱۳۸۱. بررسی تاثیر کابرد هیدروژل‌های سوپر جاذب بر کاهش تنش خشکی در گیاهان. مجموعه مقالات دومین دوره تخصصی-آموزشی کاربرد کشاورزی و صنعتی هیدروژل‌های سوپر جاذب. بهمن ۱۳۸۱.کرج.

۳- بی نام. ۱۳۹۶. آمار نامه کشاورزی استان خراسان رضوی. سازمان جهاد کشاورزی خراسان رضوی. واحد آمار.

۴- رحیمیان، م.۱۳۸۷. بررسی اثرات کاربرد دو نوع پلیمر سوپرجاذب رطوبت در خاک بر مصرف آب آبیاری و عملکرد گوجه فرنگی. نشریه شماره ۱۴۰۲.موسسه تحقیقات خاک و آب .

۵- روشن، ب.۱۳۸۱.تاثیر مصرف سوپر جاذب استاکوسورب بر افزایش کمی‌و کیفی محصولات کشاورزی. مجموعه مقالات دومین دوره تخصصی-آموزشی کاربرد کشاورزی و صنعتی هیدروژل‌های سوپر جاذب. بهمن ۱۳۸۱.کرج.

۶- کیخایی، ف. ۱۳۸۴. تاثیر کارایی سوپرجاذب در گیاهان. مجموعه مقالات سومین دوره آموزشی و سمینار تخصصی کاربردکشاورزی هیدروژل‌های سوپر جاذب. آبان۱۳۸۴.کرج.

۷-Abobatta W.۲۰۱۸.Impact of hydrogel polymer in agricultural sector. Adv Agr Environ Sci. (۲۰۱۸); ۱(۲): ۵۹ ۶۴Use of Super Absorbent Polymer to increase water use efficiency in pomegranate