نشریه مدیریت آب در کشاورزی
جلد ۴، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۶، ص. ۸-۱

Water Management in Agriculture
Vol. 4, No. 1, Spring and Summer 2017, 1-8

کاربرد آب‌شور در آبیاری قطره‌ای

سید علی‌محمد چراغی[۱*] و حسین دهقانی سانیج[۲]

چکیده

آبیاری قطره‌ای در مقایسه با دیگر روش‌های آبیاری از مزایای خاصی در شرایط شور برخوردار است. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که این روش آبیاری موجب افزایش تحمل به شوری و بهبود عملکرد گیاه در شرایط شور می‌شود. در این روش شوری خاک زیر قطره‌چکان، جایی که تراکم ریشه بیشتر است، معمولاً کم و بافاصله از قطره‌چکان افزایش می‌یابد. شوری خاک در زیر قطره‌چکان می‌تواند حتی به کمتر از مقدار شوری آب آبیاری برسد. تغییرات شوری در اطراف قطره‌چکان ناشی از تغییرات در جزء آبشویی در این ناحیه است. مقدار جزء آبشویی در زیر قطره‌چکان حداکثر و در محیط سطح خیس شده که بیشترین تجمع نمک اتفاق می‌افتد به حداقل می‌رسد. این موضوع برای محصولات زراعی و در ارتباط با محل استقرار قطره‌چکان‌ها نسبت به ردیف کاشت گیاه حائز اهمیت است. عواملی که بر شوری خاک منطقه ریشه تحت آبیاری قطره‌ای اثر می‌گذارند شامل شوری آب آبیاری، مقدار آب آبیاری، بافت خاک و محل قرارگیری لوله جانبی قطره‌ای نسبت به ردیف گیاه می‌باشد. در این مقاله تأثیر هر یک از این عوامل بر شوری خاک در منطقه ریشه گیاه موردبررسی قرار می‌گیرد.

واژه‌های کلیدی: آب‌شور، تحمل به شوری گیاه، جزء آبشویی، شوری خاک

مقدمه

یکی از چالش‌های اصلی که کشور در حال حاضر با آن روبروست مشکل کم‌آبی است. این اتفاق نظر وجود دارد که علت اصلی کم‌آبی برداشت بیش از توان تجدید پذیری منابع آبی است. این امر به‌وضوح در خصوص منابع آب زیرزمینی که تأمین‌کننده بیش از ۵۰ درصد از نیاز آبی بخش کشاورزی است دیده می‌شود. به استناد گزارش وزارت نیرو افت سطح آب زیرزمینی در بعضی از دشت‌های کشور حتی به ۲ متر در سال نیز می‌رسد و در مجموع در سطح کشور آب‌های زیرزمینی با کسری مخزن حدود ۱۰ میلیارد مترمکعب در سال روبرو می‌باشند (کشاورز، ۱۳۹۲).

بخش کشاورزی با بیشترین حجم مصرف آب نسبت به دیگر بخش‌های اقتصادی کشور بیشترین حجم تلفات را به خود اختصاص داده است (کشاورز و صادق زاده ۱۳۷۹). تلفات آب در این بخش عمدتاً به دلیل عدم استفاده از روش‌های نامناسب آبیاری است. در روش‌های آبیاری تحت‌فشار، مانند قطره‌ای و بارانی، امکان پخش یکنواخت آب در سطح مزرعه با عمق کم وجود دارد. برعکس روش‌های آبیاری سطحی نیاز به حداقل عمقی از آب آبیاری دارند که بتوانند به‌طور یکنواخت آب را در سطح زمین پخش نمایند. این حداقل عمق ممکن است بیش از کمبود رطوبت مجاز خاک بوده و درنتیجه باعث هدر رفت آب از طریق نفوذ عمقی شود؛ بنابراین روش‌های تحت‌فشار برای آبیاری یکنواخت با عمق کم مساعدتر هستند. استفاده از روش‌های آبیاری اعم از سطحی و یا تحت‌فشار اگر به‌صورت اصولی طراحی، اجرا و بهره‌برداری نشوند نه‌تنها مصرف آب را افزایش می‌دهند بلکه باعث کاهش تولید محصول نیز خواهند شد. به‌منظور بهبود مدیریت آب در مزرعه لازم است روش‌های آبیاری پس از اجرا مورد ارزیابی قرار گیرند.

آبیاری قطره‌ای در مقایسه با روش‌های آبیاری سطحی و بارانی علاوه بر امکان افزایش عملکرد گیاهان با مصرف آب کمتر مزیت‌های دیگری را نیز در شرایط شور داراست (Shalhevet, 1994). آبیاری قطره‌ای از دو منظر نسبت به دیگر روش‌های آبیاری دارای مزیت است. در وهله اول از صدمه زدن به برگ جلوگیری می‌شود که برای گیاهان حساس این موضوع می‌تواند موجب تفاوت بین موفقیت یا شکست کامل در تولید گردد. مزیت دوم آبیاری

۱. استادیار بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات وآموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، فارس ایران (*نویسنده مسئول: samcheraghi@gmail.com)
۲. دانشیار دیسیپلین تحقیقات آبیاری و زهکشی ، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، البرز، ایران
تاریخ دریافت: ۹۶/۰۴/۲۴
تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۶/۰۲

قطره‌ای در الگوی توزیع نمک زیر قطره‌چکان‌ها و نگه‌داشتن پتانسیل ماتریک خاک در حد ثابتی است که شرایط را برای عملکرد بهینه گیاه فراهم می‌نماید. علیرغم مزیت‌های فوق درصورتی‌که مدیریت صحیح آبیاری در استفاده از این روش صورت نگیرد می‌تواند منجر به پائین آمدن کارایی آن و تولید محصول گردد. یک نقطه‌ضعف این روش این است که نمک در اطراف محیط خیس شده تجمع پیدا می‌نماید

نظر به این‌که روش آبیاری قطره‌ای به دلیل محدودیت منابع آب در کشور درحال‌توسعه است و از طرفی به دلیل پائین بودن کیفیت آب‌های مورداستفاده ضرورت دارد، اثرات استفاده از این روش با آب‌شور بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و رشد گیاه موردتوجه و کنکاش قرار گیرد. هدف از تدوین این مقاله بررسی تأثیر استفاده از آبیاری قطره‌ای با آب‌شور بر رشد گیاه و تجمع شوری در خاک است.

واکنش گیاه به شوری تحت آبیاری قطره‌ای

روش آبیاری می‌تواند بر واکنش گیاه به شوری تأثیرگذار باشد. مطالعات انجام‌شده برای ارزیابی واکنش گیاهان به شوری عمدتاً تحت روش‌های آبیاری سطحی و بارانی در چندین دهه قبل انجام‌شده است (Maas and Hoffman, 1977). در ارتباط با استفاده از آب‌شور هر دو این روش با محدودیت‌هایی روبرو هستند. در روش آبیاری سطحی فاصله زمانی بین دو آبیاری زیاد است و طی این مدت گیاه می‌بایست با افزایش توأمان تنش ماتریک (ناشی از کاهش رطوبت) و افزایش تنش اسمزی (ناشی از افزایش غلظت نمک در محلول خاک) مقابله نماید. این امر موجب می‌گردد که بخش قابل‌توجهی از انرژی گیاه صرف جذب آب از محیط ریشه گردد و درنتیجه رشد و عملکرد گیاه کاهش می‌یابد. در روش آبیاری بارانی اگرچه فاصله بین آبیاری‌ها را می‌توان کاهش داد، لیکن در این روش با پاشش آب بر روی شاخ و برگ، نمک به‌آسانی جذب گیاه گردیده و به آن صدمه می‌زند. در روش آبیاری قطره‌ای دو مشکل فوق برطرف گردیده است. در این روش دور آبیاری کوتاه است و درنتیجه پتانسیل آب خاک را می‌توان در حد بالایی نگه داشت. این امر موجب می‌گردد که گیاه راحت‌تر بتواند آب را از محیط ریشه برداشت نموده، شرایط برای عملکرد بهینه گیاه فراهم گردد. همچنین در این روش با رساندن آب به‌پای بوته گیاه از پاشش آب بر روی شاخ و برگ جلوگیری می‌شود. علاوه بر مزیت‌های فوق در این روش توزیع نمک در اطراف قطره‌چکان به‌گونه‌ای است که حجم بالای ریشه گیاه که در زیر قطره‌چکان قرار دارد با شوری کم مواجه می‌باشد.

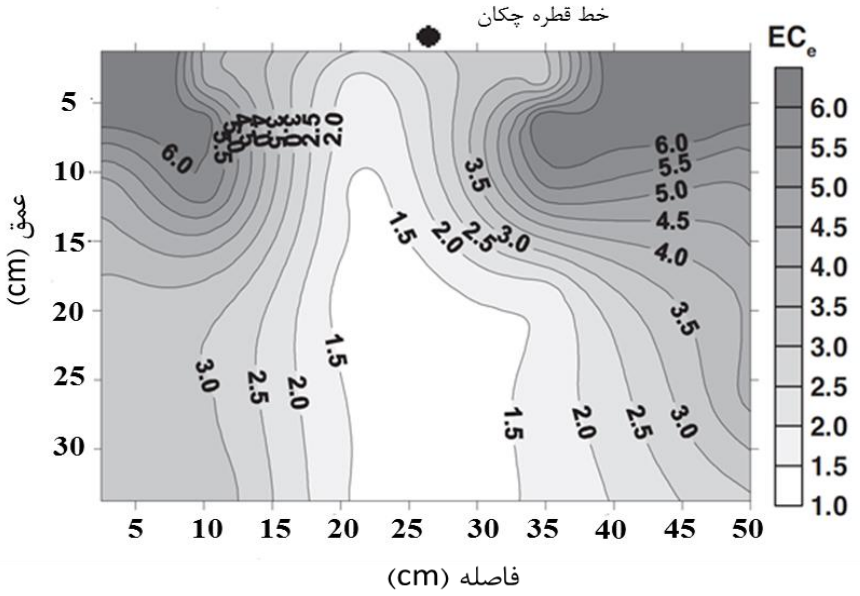
با عنایت به موارد فوق تعجب‌برانگیز نیست که برخی مطالعات نشان داده‌اند که تحمل به شوری گیاه تحت روش‌های مختلف آبیاری متفاوت بوده است، بدین‌صورت که عملکرد گیاه در آبیاری قطره‌ای بهترین و تحت آبیاری بارانی بدترین بوده است (Meiri et al., 1992; Bernstein and Francois, 1973). برنشتین و فرانکویس (۱۹۷۳) نشان دادند که عملکرد فلفل دلمه‌ای با آبیاری قطره‌ای دو برابر بیشتر از روش آبیاری بارانی با آب ۴/۴ دسی زیمنس بر متر بود، درحالی‌که با آب شیرین هیچ اختلافی بین عملکرد مشاهده نشد. میری و همکاران (۱۹۹۲) همچنین نشان دادند که اگرچه آستانه تحمل به شوری سیب‌زمینی با آبیاری قطره‌ای اندکی بیشتر از آبیاری بروش بارانی است، لیکن شیب کاهش عملکرد در آبیاری بارانی بیشتر از آبیاری قطره‌ای بود.

اخیراً هنسن و می (۲۰۱۱) برای جواب به این سؤال که "آیا آبیاری قطره‌ای اثر شوری خاک بر گیاه را کاهش می‌دهد؟" مروری بر تحقیقاتی که به‌تازگی بر روی اثر شوری خاک و یا شوری آب آبیاری بر عملکرد گیاهان تحت آبیاری قطره‌ای صورت گرفته است نموده‌اند. نتایج این بررسی متفاوت بود. تعدادی از مطالعات نشان دادند که تحت آبیاری قطره‌ای اثر شوری خاک بر عملکرد کاهو، پیاز و سیب‌زمینی کمتر از مقداری است که بر اساس داده‌های مطالعات قبلی می‌توان انتظار داشت. تعداد دیگری از مطالعات نشان دادند که عملکرد گوجه‌فرنگی، ذرت و فلفل دلمه‌ای تحت آبیاری قطره‌ای در شرایط شور مشابه داده‌های مطالعات قبلی است. همان‌طور که قبلاً بیان شد آبیاری قطره‌ای در مقایسه با آبیاری بارانی از تجمع نمک بر روی برگ‌ها جلوگیری می‌نماید، لذا اگر گیاه به این پدیده حساس باشد (مانند فلفل) آبیاری قطره‌ای عملکرد بهتری را خواهد داشت، درحالی‌که برای گیاهان متحمل‌تر (مانند پنبه) عملکرد تغییری ننمود.

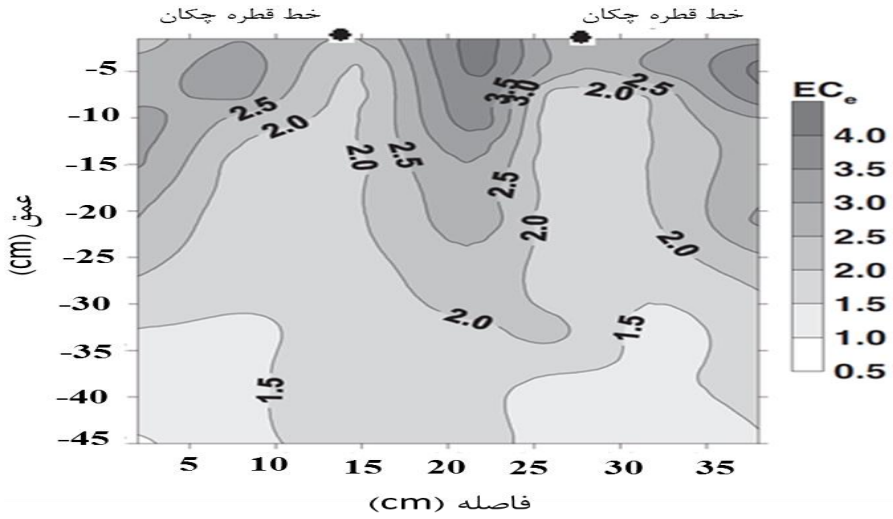
توزیع نمک در آبیاری قطره‌ای

در آبیاری قطره‌ای الگوی توزیع نمک در اطراف قطره‌چکان برعکس الگوی توزیع رطوبت می‌باشد. الگوی خیس شدگی خاک اطراف قطره‌چکان پس از آبیاری نشان می‌دهد که مقدار رطوبت خاک در نزدیک قطره‌چکان خاک بیشترترین و در پیرامون سطح خیس شده کمترترین است. درحالی‌که شوری خاک زیر قطره‌چکان جایی که تراکم ریشه بیشتر است معمولاً کم تا متوسط می‌باشد،

لیکن بافاصله از قطره‌چکان افزایش می‌یابد و در نزدیکی سطح خاک میزان نمک تحت تأثیر تبخیر بیشتر از عمق می‌باشد (Hanson et al., 2012; Dehghanisanij et al., 2006). چگونگی توزیع نمک تحت آبیاری قطره‌ای با یک و دو لوله جانبی در شکل‌های ۱ و ۲ آمده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد شوری در زیر قطره‌چکان کمترین مقدار را دارد و به‌تدریج با افزایش فاصله افقی از قطره‌چکان افزایش پیدا می‌کند. شوری خاک در نزدیک محیط خیس شده و در حدفاصل بین دو قطره‌چکان بیشترین مقدار خود را دارد (Hanson et al., 2006).



شکل ۱- الگوی توزیع نمک (ECe) در خاک تحت آبیاری قطره‌ای با یک خط لوله جانبی



شکل ۲- الگوی توزیع نمک (ECe) در خاک تحت آبیاری قطره‌ای با دو خط لوله جانبی

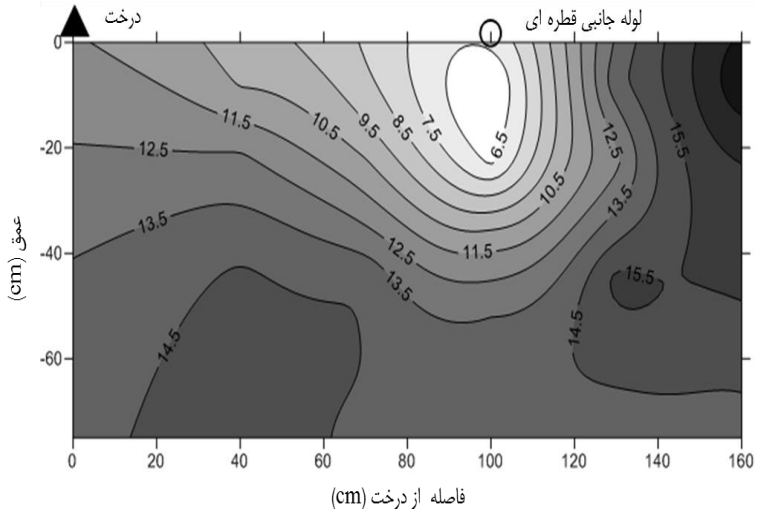
عواملی که بر شوری خاک منطقه ریشه تحت آبیاری قطره‌ای اثر می‌گذارند شامل شوری آب آبیاری، مقدار آب آبیاری، بافت خاک و محل قرارگیری لوله جانبی قطره‌ای نسبت به ردیف گیاه می‌باشد. در ادامه تأثیر هر یک از این عوامل بر شوری خاک در منطقه ریشه گیاه موردبررسی قرار خواهد گرفت.

شوری آب آبیاری عامل اصلی شوری خاک در اراضی فاریاب است. صرف‌نظر از روش آبیاری افزایش شوری آب آبیاری موجب شورتر شدن خاک در منطقه توسعه ریشه خواهد شد. در این شرایط عوامل مدیریتی ازجمله روش آبیاری می‌تواند تحمل گیاه به شوری را بهبود بخشد.

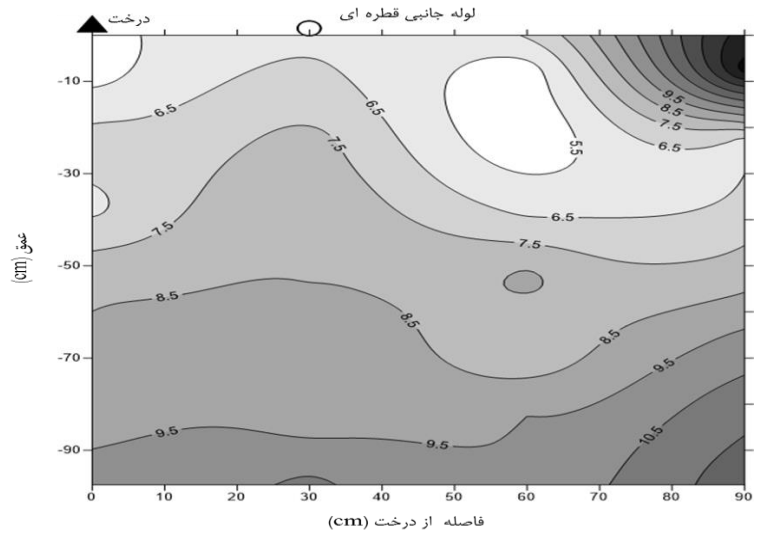
یکی از عواملی که تأثیر بسزایی بر کنترل شوری خاک دارد مقدار آب آبیاری یا همان عمق آبیاری است. کنترل نمودن شوری خاک کلید موفقیت آبیاری قطره‌ای در شرایط شور است (Hanson and May, 2011). این امر مستلزم کاربرد مقدار آب کافی برای شستشوی املاح از منطقه توسعه ریشه علاوه بر تأمین کمبود رطوبت خاک ناشی از تبخیر و تعرق گیاه است. درصورتی‌که عمق آب آبیاری کم باشد به‌مرورزمان املاح در ناحیه ریشه تجمع پیدا می‌نماید و با گذر از حد آستانه تحمل گیاه به شوری موجب کاهش رشد و عملکرد گیاه می‌گردد. در این شرایط مزیت اصلی آبیاری قطره‌ای که با بالا نگه‌داشتن پتانسیل آب در خاک امکان استفاده از آب‌شور را میسر می‌گرداند از بین خواهد رفت. شکل‌های ۳ و ۴ تأثیر عمق آب آبیاری بر شوری خاک تحت آبیاری قطره‌ای را نشان می‌دهند. شکل ۳ توزیع شوری در منطقه توسعه ریشه در یک باغ پسته در دشت سروستان در استان فارس را نشان می‌دهد که برای مدت طولانی با روش قطره‌ای آبیاری گردیده است (چراغی، ۱۳۹۴). شوری آب آبیاری ۷ دسی زیمنس بر متر است. دور آبیاری در این باغ ۱۸ روز و مدت‌زمان آبیاری ۹ ساعت می‌باشد. تعداد ۳ قطره‌چکان با آبدهی ۶ لیتر در ساعت برای هر درخت در نظر گرفته‌شده است. بر این اساس ۱۶۲ لیتر آب در دور ۱۸ روز به درخت داده می‌شود. ملاحظه می‌گردد که شوری خاک تقریباً در تمامی ناحیه ریشه بیشتر از آستانه تحمل به شوری گیاه پسته که حدود ۹ دسی زیمنس بر متر گزارش گردیده است می‌باشد (Sanden et al.,). شوری خاک در عمق مؤثر توسعه ریشه به بیش از دو برابر شوری آب آبیاری رسیده است. در پیرامون سطح خیس شده شوری عصاره اشباع خاک حتی به ۱۸ دسی زیمنس بر متر نیز می‌رسد که در صورت بارندگی و شستشوی این نمک‌ها به درون منطقه ریشه گیاه را با تنشی مضاعف روبرو می‌نماید. لذا ملاحظه می‌گردد که کمبود مقدار آب آبیاری موجب شور شدن منطقه توسعه ریشه گیاه گردیده است.

با افزایش عمق آبیاری جزء آبشویی افزایش پیدا می‌نماید و با شستشوی بیشتر املاح موجب کاهش شوری خاک می‌گردد. شکل ۴ توزیع شوری در منطقه توسعه ریشه در یک باغ پسته دیگری در دشت سروستان در استان فارس را نشان می‌دهد (چراغی ۱۳۹۴). شوری آب آبیاری ۱۰ دسی زیمنس بر متر است. دور آبیاری در این باغ ۱۲ تا ۱۵ روز و مدت‌زمان آبیاری ۱۱ ساعت می‌باشد. تعداد ۶ قطره‌چکان با آبدهی ۸ لیتر در ساعت برای هر درخت در نظر گرفته‌شده است. بر این اساس ۵۲۸ لیتر در دور آبیاری به درخت داده می‌شود. ملاحظه می‌گردد که در این شرایط نمک اضافه‌شده به خاک از طریق آب آبیاری از منطقه توسعه ریشه خارج گردیده است و شوری خاک کمتر و یا در حد آستانه تحمل به شوری گیاه پسته است. تغییرات شوری در اطراف قطره‌چکان همچنین نشان می‌دهد که شوری خاک (شوری عصاره اشباع خاک، EC_e) در زیر قطره‌چکان‌ها، جایی که جزء آبشویی بالاست حتی می‌تواند به کمتر از مقدار شوری آب آبیاری برسد. چراغی و کریمی (۱۳۹۵) در خصوص رابطه بین شوری آب آبیاری و شوری عصاره اشباع خاک نشان دادند که این رابطه تحت تأثیر جزء آبشویی قرار دارد و در لایه‌هایی از خاک که جزء آبشویی در آن‌ها بالاست شوری عصاره اشباع خاک کمتر از آشوری آب آبیاری خواهد بود. در عمل چنین شرایطی پس از یک آبیاری سنگین اتفاق می‌افتد. در روش‌های آبیاری سطحی با عمق آبیاری بالا که خاک تا عمق زیاد آبشویی می‌شود شوری عصاره اشباع خاک می‌تواند کمتر از شوری آب آبیاری باشد. همچنین در روش‌های آبیاری با تواتر بالا مثل آبیاری قطره‌ای شوری عصاره اشباع خاک زیر قطره‌چکان به دلیل آبشویی بالا کمتر از شوری آب آبیاری خواهد بود. بافت خاک یکی دیگر از عواملی است که در روش آبیاری قطره‌ای بر توزیع آب و نمک در خاک مؤثر است. در خاک‌های با بافت متوسط و سنگین حرکت افقی آب زیر سطح خاک بیشتر از خاک‌های شنی است. در خاک‌های ریزبافت نیروهای کاپیلاری برجسته‌تر از نیروی جاذبه هستند و ازاین‌رو عرض سطح خیس شده خاک بیشتر از عمق آن است. برعکس در خاک‌ها با بافت درشت حرکت عمودی آب برجسته‌تر از حرکت افقی است. حرکت نمک‌های محلول در آب نیز متأثر از حرکت آب بوده و در خاک‌های سنگین تجمع نمک در سطح در فاصله بیشتری از قطره‌چکان نسبت به خاک‌های سبک صورت می‌گیرد. همان‌گونه که در بالا بدان اشاره شد.

نقطه‌ضعف اصلی آبیاری قطره‌ای در استفاده از آب‌شور تجمع نمک در نزدیک پیرامون سطح خیس شده است. این موضوع برای محصولات زراعی و در ارتباط با محل استقرار قطره‌چکان‌ها نسبت به ردیف کاشت گیاه حائز اهمیت است. برای گیاهان ردیفی و به‌ویژه برای گیاهان حساس و نیمه حساس به شوری لوله جانبی می‌بایست بر ردیف کشت گیاه منطبق باشد تا کنترل شوری به‌طور مؤثر انجام گردد. وقتی لوله جانبی دورتر از ردیف گیاه قرار می‌گیرد، ممکن است ریشه‌ها در ناحیه شور قرار گیرند. الگوی آبشویی در آبیاری قطره‌ای و اثر آن بر الگوی شوری خاک وقتی لوله‌های جانبی جابجا می‌شوند می‌بایست موردتوجه قرار گیرد.



شکل ۳- توزیع شوری خاک در منطقه ریشه گیاه پسته در دشت سروستان، شوری آب آبیاری ۷ دسی زیمنس بر متر



شکل ٤- توزیع شوری خاک در منطقه ریشه گیاه پسته در دشت سروستان، شوری آب آبیاری ۱۰ دسی زیمنس بر متر

تخمین جزء آبشویی در آبیاری قطره‌ای

برخلاف دیگر روش‌های آبیاری جزء آبشویی در آبیاری قطره‌ای ثابت نیست و بافاصله از قطره‌چکان تغییر می‌نماید. در زیر قطره‌چکان جزء آبشویی بیشترین مقدار و با افزایش فاصله افقی از قطره‌چکان کاهش می‌یابد. در پیرامون سطح خیس شده جزء آبشویی به صفر می‌رسد و لذا بیشترین مقدار تجمع نمک در این ناحیه رخ می‌دهد. با توجه به تغییر نمودن جزء آبشویی در اطراف قطره‌چکان تخمین جزء آبشویی در این روش به‌آسانی میسر نیست. یکی از روش‌های محاسبه جزء آبشویی (LF) مقایسه مقدار آب مصرفی در طول فصل رشد (AW با مقدار تبخیر و تعرق گیاه (ET) با استفاده از فرمول زیر می‌باشد:

$$LF= 1- ET/AW \qquad (۱)$$

بر اساس معادله فوق درصورتی‌که مقدار آب مصرفی کمتر یا برابر با مقدار تبخیر و تعرق باشد آبشویی املاح رخ نخواهد داد. این در حالی است که نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که در آبیاری قطره‌ای حتی در این شرایط عملاً آبشویی در نزدیکی قطره‌چکان اتفاق می‌افتد. در تحقیقی که توسط نایتین گیل و همکاران (۱۹۹۱) انجام شد جزء آبشویی در یک باغ بادام در منطقه فرزنو (Frezno) در ایالت کالیفرنیا که بروش قطره‌ای آبیاری می‌شد اندازه‌گیری شد. در این تحقیق تیمارهای آبیاری در سه سطح ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ درصد تبخیر و تعرق بادام در نظر گرفته‌شده بود. بر اساس معادله فوق برای تیمارهای ۵۰ و ۱۰۰ درصد آبشویی اتفاق نخواهد افتاد و برای تیمار ۱۵۰ درصد جزء آبشویی برابر با ۳۳ درصد خواهد بود؛ اما نتایج اندازه‌گیری‌ها نشان داد که جزء آبشویی واقعی ۴ تا ۶ درصد برای تیمار ۵۰ درصد، ۱۰ تا ۲۲ درصد برای تیمار ۱۰۰ درصد و ۳۱ تا ۳۶ درصد برای تیمار ۱۵۰ درصد به دست آمد. لذا معادله فوق و دیگر روش‌های تخمین جزء آبشویی که متوسط شوری منطقه توسعه ریشه را در نظر می‌گیرند برای آبیاری قطره‌ای مناسب نیستند. دلیل این امر همان‌طور که گفته شد الگوی توزیع رطوبت و نمک در اطراف قطره‌چکان‌ها است.

با توجه به این‌که تخمین جزء آبشویی در آبیاری قطره‌ای به دلیل تغییرات آن در سطح خیس شده اطراف قطره‌چکان مشکل است، توصیه می‌گردد که شوری خاک در اطراف لوله جانبی در مقاطع زمانی مختلف پایش گردیده و با مقایسه آن با آستانه تحمل به شوری گیاه مشخص نمود که آیا مقدار آبشویی کافی است یا خیر. مقادیر بزرگ‌تر از آستانه نشان‌دهنده ناکافی بودن مقدار جزء آبشویی است. در باغات محل نمونه‌برداری در زیر سایه‌انداز درخت و به فواصل ۳۰ سانتیمتری از درخت می‌تواند باشد. برای گیاهان ردیفی درصورتی‌که لوله جانبی منطبق بر ردیف کاشت گیاه باشد به دلیل تجمع ریشه‌ها در اطراف خط لوله بهتر است محل نمونه‌برداری در فاصله ۱۵ سانتیمتری از خط لوله باشد (Hanson and May, 2011).

نتیجه‌گیری

روش آبیاری قطره‌ای در استفاده از آب‌شور نسبت به دیگر روش‌های آبیاری دارای دو مزیت است. اول این‌که آبیاری قطره‌ای باعث تجمع شوری بر روی برگ در حین آبیاری نمی‌شود. دوم این‌که آبیاری قطره‌ای با دور آبیاری زیاد رطوبت و شوری خاک نزدیک خطوط قطره‌ای را در طول زمان نسبتاً ثابت نگه می‌دارد. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که با این روش آبیاری تحمل گیاه به شوری افزایش‌یافته و می‌توان انتظار عملکرد بهتری را داشت.

تغییرات شوری خاک در اطراف قطره‌چکان (برعکس تغییرات رطوبت) از کمترین مقدار در زیر قطره‌چکان که می‌تواند حتی کمتر از شوری آب آبیاری باشد به چندین برابر افزایش در حاشیه سطح خیس شده می‌رسد. این اتفاق نتیجه تغییر جزء آبشویی در اطراف قطره‌چکان‌ها است. برای اطلاع از وضعیت آبشویی نمک‌ها، پایش شوری خاک در اطراف قطره‌چکان ضروری است.

برای گیاهان ردیفی و به‌ویژه برای گیاهان حساس و نیمه حساس به شوری لوله جانبی قطره‌ای می‌بایست بر ردیف کشت گیاه منطبق باشد تا کنترل شوری به‌طور مؤثر انجام گردد. وقتی لوله جانبی دورتر از ردیف گیاه قرار می‌گیرد ممکن است ریشه‌ها در ناحیه شور قرار گیرند.

علیرغم ویژگی‌های بارز روش آبیاری قطره‌ای برای استفاده از آب‌های شور اگر این روش به‌صورت اصولی طراحی، اجرا و بهره‌برداری نگردد می‌تواند موجب از دست رفتن محصول و شکست کامل طرح شود.

مراجع

چراغی، س. ع. م. و کریمی، م. ۱۳۹۵. تبیین رابطه شوری آب آبیاری و شوری خاک، نشریه مدیریت آب در کشاورزی ، جلد ۳، شماره ۱، ص ۸-۱

چراغی، س. ع. م. ۱۳۹۴. بررسی تأثیر استفاده درازمدت از آبیاری قطره‌ای بر شوری خاک، موردمطالعه: باغ‌های پسته دشت سروستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (منتشرنشده).

کشاورز، ع. ۱۳۹۲. پتانسیل‌ها، ظرفیت‌ها، محدودیت‌ها و اهم مسائل و چالش‌های بخش آب کشور، اولین اجلاس مشترک کمسیون‌های کشاورزی، آب و صنایع غذایی اتاق‌های بازرگانی.

کشاورز، ع. و صادق زاده، ک. ۱۳۷۹ .مدیریت مصرف آب در بخش کشاورزی، برآورد تقاضا برای آینده، بحران‌های خشک‌سالی، وضعیت موجود، چشم‌اندازهای آینده و راهکارهایی جهت بهینه‌سازی مصرف آب. نشر آموزش کشاورزی.

Bernstein, L., and Francois, L.E. 1973. Comparisons of drip, furrow, and sprinkler irrigation. Soil Science, 115(1): 73-86.

Bernstein, L., and Francois, L.E. 1973. Effects of frequency of sprinkling with saline waters comparedwith daily drip irrigation. Agronomy Journal, 67(2): 185-190.

Dehghanisanij, H., Agassi, M., Anyoji, H., Yamamoto, T., Inoue, M., and Eneji, A.E. 2006. Improvement of saline water use under drip irrigation system. Agricultural Water Management, 85(3): 232-242.

Hanson, B. 2012. Drip irrigation and salinity. Agricultural Salinity Assessment and Management. Manuals and reports on engineering practice 71 (2edn). American Society of Civil Engineers, Reston (Vi), pp. 539-560.

Hanson, B.R., Grattan, S.R. and Fulton, A. 2006. Agricultural salinity and drainage. University of California. Irrigation Program.

Hanson, B., and May, D., 2011. Drip Irrigation Salinity Management for Row Crops. http://anrcatalog.ucdavis.edu/pdf/8447.pdf

Maas, E.V., and Hoffman, G.J. 1977. Crop salt tolerance: Current assessment. Journal of the Irrigation and Drainage Division, 103(2): 115-134.

Meiri, A., Frankel, H., and Mantell, A. 1992. Cotton response to water and salinity under sprinkler and drip irrigation. Agronomy Journal, 84: 44-50.

Nightingale, H.I., Hoffman, G.J., Rolston, D.E., and Biggar, J.W. 1991. Trickle irrigation rates and soil salinity distribution in an almond (Prunus amhgdalus) orchard. Agricultural Water Management, 19(3): 271-283.

Sanden, B.L., Ferguson, L., Reyes, H.C., and Grattan, S.C. 2004. Effect of salinity on evapotranspiration and yield of San Joaquin Valley pistachios. Proceedings ofthe IVth International Symposium on Irrigation of Horticultural Crops, Acta Horticulturae, 664: 583-589.

Shalhevet, J. 1994. Using water of marginal quality for crop production: Major issues. Agricultural Water Management, 25: 233-269.

Water Management in Agriculture
Vol. 4, No. 1, Spring and Summer 2017, 1-8

نشریه مدیریت آب در کشاورزی
جلد ۴، شماره۱، بهار و تابستان ۱۳۹۶، ص. ۸-۱

Drip Irrigation under Saline Water Use

S.A.M. Cheraghi[1*] and H. Dehghanisanij[2]

Abstract

Drip irrigation has some specific advantages under saline condition in comparison with other irrigation methods. Research has shown that this method of irrigation increases crop salt tolerance and yield under saline condition. Soil salinity under dripper where most of the roots are concentrated is usually low and increases with distance from emitter. Soil salinity under emitter can be even lower than irrigation water salinity. A change in salinity around dripper is due to changes in leaching fraction in this region. Leaching fraction is highest under dripper and is lowest on the periphery of the wetted zone where salt accumulation is greatest. This is of special concern for row crops with regard to placement of drip line and planting row. Factors which affect root zone soil salinity under drip irrigation include: irrigation water salinity, amount of irrigation water, soil texture and placement of drip line with regard to plantring row. Effect of these factors on soil salinity in the root zone is discussed in this paper.

Keywords: Saline water, Crop salt tolerance, Leaching fraction, Soil salinity.

[1] Assistant Professors, Soil Conservation and Watershed department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural research, Education and extension Organization, Karaj, Alborz, Iran. (* Corresponding author: samcheraghi@gmail.com)
[2] Associate Professor, Pressurized Irrigation Department, Agricultural Engineering Research Institute, Agricultural research, Education and extension Organization, Karaj, Alborz, Iran.
Received: Jul 15, 2017
Accepted: Aug 24, 2017