نشریه مدیریت آب در کشاورزی
جلد ۳، شماره۱، بهار و تابستان ۱۳۹۵، ص. ۷۲-۵۹

Water Management in Agriculture
Vol. 3, No. 1, Spring and Summer 2016, 59-72

بررسی مسائل، مشکلات و اثرات زیست‌محیطی آبیاری موضعی نواری

خالد احمدالی[۱]، عبدالمجید لیاقت[۲] و عباسعلی پورمحسنی[۳]

چکیده

آبیاری اراضی زراعی به روش موضعی نواری (نوارهای تیپ) یکی از مسائلی است که امروزه شاهد گسترش روزافزون آن در اکثر نقاط کشور هستیم. تأکید و تمرکز بیش‌ازحد بر مسئله‌ی کمبود آب، گهگاه باعث ارائه‌ی راهکارهایی نظیر آبیاری تیپ برای زراعت‌ها می‌شود که ممکن است به‌طور موقت مشکلات منابع آب را تخفیف داده اما با گذر زمان اثرات سوء جبران‌ناپذیری بر محیط‌زیست بگذارد. در این مقاله علاوه بر بحث و بررسی مسائل و مشکلات ذاتی آبیاری موضعی تیپ، با انجام محاسبات مربوط به میزان پلاستیکی که در این روش ممکن است وارد محیط‌زیست شود، به بررسی مسائل و مشکلات زیست‌محیطی این روش پرداخته شده است. محاسبات نشان‌دهنده‌ی این واقعیت است که در صورت ادامه‌ی این روند سهم کشاورزی در تولید ضایعات پلاستیکی بسیار زیاد خواهد بود. اثرات پلاستیک‌های پلی‌اتیلن بر محیط‌زیست شامل جابجایی تکه‌های پلی‌اتیلن در اثر باد و یا سایر عوامل و تبدیل آلودگی از یک منبع نقطه‌ای و متمرکز به یک آلاینده با ابعاد گسترده و غیرمتمرکز و درنتیجه شیوع تصاعدی اثرات نامطلوب آن نظیر خفه شدن حیوانات دریایی در اثر خوردن ذرات شناور پلاستیکی و یا گرفتار شدن در زباله‌های پلاستیکی و ایجاد اختلالات هورمونی در آن‌ها و نهایتاً ورود به چرخه‌ی غذایی انسان، اثر پلاستیک‌های پلی‌اتیلن بر دام‌ها، آلودگی منابع خاک و آب و ماندگاری بالا، کاهش میزان تهویه‌ی خاک، ایجاد آلودگی بَصَری و کاهش توریست، ایجاد سموم مضر نظیر دی‌اکسید کربن، دیوکسین‌های خطرناک در اثر سوزاندن نوارهای تیپ و تهدید کیفیت هوا و نهایتاً کمک به تشدید گرمایش جهانی است. در صورت لحاظ ننمودن این ملاحظات از طرف سیاست‌گذاران و مدیران آب کشور ممکن است این روش آبیاری علاوه بر هدر دادن سرمایه¬های ملی، باعث از بین رفتن منابع طبیعی و بهره¬برداری ناپایدار از خود روش شود.

واژه‌های کلیدی: آلودگی، بهره‌برداری ناپایدار، دیوکسین، زباله‌های پلاستیکی.

مقدمه

در اکثر مقالاتی که در سال‌های اخیر توسط متخصصین صنعت آب نگارش شده، بیشتر بر مسائل بحران آب در کشور، محدودیت منابع آب وخاک، پراکنش نامناسب زمانی و مکانی بارندگی، افزایش جمعیت کشور، کاهش سرانه آب تجدید پذیر کشور، عدم توازن بین عرضه و تقاضای آب، پایین بودن کارایی مصرف آب کشاورزی، رژیم غذایی مردم و فنّاوری به‌کاررفته در تولید محصولات، متمرکز بوده و هر یک، از یک دیدگاه به بررسی راهکارهای مختلف برای تخفیف مشکل مدیریت منابع آب در کشور پرداخته‌اند. تأکید و تمرکز بیش‌ازحد بر کمبود آب در حل مسائل و مشکلات مدیریت منابع آب، ممکن است باعث ارائه‌ی راهکارهایی شود که به طور موقت مشکلات منابع آب را تخفیف داده اما با گذر زمان اثرات سوء جبران‌ناپذیری بر محیط‌زیست بگذارد.

بدیهی است که موفقیت کامل هر راهکاری که برای مدیریت منابع آب در کشاورزی ارائه می‌شود، مستلزم شناخت دقیق از توانایی‌ها و محدودیت‌های سیستم، دامنه کاربرد، طراحی، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری صحیح و اصولی از آن، آگاهی از اثرات زیست‌محیطی و نیز میزان هم‌راستایی راهکار ارائه‌شده با توسعه‌ی پایدار دارد. در این میان روش آبیاری موضعی نواری یا نوارهای تیپ یا به‌طور مختصر آبیاری تیپ، یکی از بارزترین نمونه‌ها است. با توجه به‌مرور منابع ملاحظه می‌شود که اکثریت قریب به اتفاق مقالات در این زمینه به معرفی آبیاری تیپ (لیاقت و همکاران، ۱۳۸۰؛ طرفی و همکاران، ۱۳۸۵) و یا مقایسه‌ی این روش آبیاری با سایر روش‌های آبیاری از لحاظ راندمان،

[۱] استادیار گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران (* نویسنده مسئول: khahmadauli@ut.ac.ir)
[۲] استاد گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
[۳] کارشناس ارشد آبیاری و زهکشی و مدیر عامل شرکت آب و خاک البرز
تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۳/۱۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۶/۰۲

عملکرد محصول و بهره‌وری (احمدآلی و خلیلی، ۱۳۸۸؛ میرزایی و همکاران، ۱۳۹۰؛ صمدوند و همکاران، ۱۳۹۳؛ کریمی و همکاران، ۱۳۹۴ و افراسیاب و همکاران، ۱۳۹۵) پرداخته‌اند. در این میان به‌طور گذرا به مشکلات موجود در همه‌ی روش‌های آبیاری موضعی اشاره‌شده است (لیاقت و همکاران، ۱۳۸۰؛ Burt, 2008). شاید دلیل محدود بودن مقوله‌های بررسی آبیاری تیپ، نوظهور بودن این روش و محدود بودن سطح اراضی (عمدتاً صیفی‌جات) است که با این روش آبیاری می‌گردند. با توجه به این که اجرای این سیستم همانند سایر سامانه های تحت‌فشار مستلزم صرف هزینه‌های زیادی می‌باشد، لازم است قبل از اجرای آن در سطح وسیع و برای زراعت‌های مختلف، از موفقیت کامل آن اطمینان حاصل گردد و به بررسی اثرات این روش آبیاری بر محیط زیست، توجه بیشتری شود. تا به امروز آبیاری با نوارهای تیپ برای محصولات با کشت‌های ردیفی با مصرف زیاد آب و به طور عمده صیفی‌جات و در سطح کم در استان‌های مختلف کشور اجراشده است. به دلیل پایین بودن سطح زیر کشت، مدیریت زباله‌های حاصل از این روش آبیاری راحت‌تر بوده و اثرات زیست محیطی آن نیز چندان محسوس نبوده است. لیاقت و همکاران (۱۳۸۰) در تحقیقات خود به معرفی آبیاری تیپ پرداخته و به صورت گذرا به این نکته‌ی بسیار ظریف اشاره کردند که کارایی این سیستم در آبیاری غلات مورد تردید جدی می‌باشد.

امروزه شاهد پدیده جدیدی هستیم که اگر به دقت در مورد آن تصمیم گرفته نشود ممکن است صدمات جبران‌ناپذیری بر پیکره‌ی محیط زیست کشور وارد شود و آن پدیده، آبیاری اراضی زراعت‌های مختلف، آن هم در سطح وسیع با آبیاری تیپ است که جزو سیاست‌های کشور برای توسعه سامانه‌های آبیاری تحت‌فشار در راستای حل بحران آب کشور می‌باشد. لذا در این مقاله سعی شده ابتدا به مسائل و مشکلاتی که این نوارها ممکن است طی فصل آبیاری با آن مواجه شوند، پرداخته شود سپس به بررسی تأثیر زباله‌های حاصل از این نوارها بر محیط‌زیست و ابعاد فجایع زیست‌محیطی که ممکن است در اثر اجرای چنین پروژه‌هایی به بار آید، پرداخته شده است. با این هدف که سیاست گذران و مدیران آب کشور در مورداستفاده از این روش آبیاری با احتیاط بیشتری عمل کنند و برنامه‌ریزی‌ها با در نظر گرفتن تمام ابعاد استفاده از این نوارها صورت گیرد. بهتر است برنامه معاونت آب‌وخاک وزارت جهاد کشاورزی برای توسعه این روش آبیاری آورده شود.

مواد و روش‌ها

معرفی اجمالی نوارهای تیپ

آبیاری قطره‌ای نواری یا تیپ، نواری با دیواره نازک است که برای آبیاری قطره‌ای استفاده می‌شود. اولین نمونه‌های تیپ تحت عنوان"Dew Hose" در واترتاون نیویورک و در ۱۹۶۰ توسط ریچارد دی چاپین در ایالات متحده ساخته شد (ویکی‌پدیا). آبیاری تیپ اولین بار در جزایر هاوایی به‌منظور نجات کشت نیشکر منطقه از مشکل بی‌آبی مورداستفاده قرار گرفت و هم اکنون حدود ۸۷۰۰۰ هکتار نیشکر، ۲۰۰۰۰ هکتار آناناس، ۶۰۰۰ هکتار بادام زمینی و ۳۰۰۰ هکتار محصولات صیفی در آن منطقه با استفاده از این نوارها زیر کشت رفته‌اند (طرفی و همکاران، ۱۳۸۵). این نوارها در ایران برای اولین بار در سال ۱۳۷۶ توسط شرکت سوپردریپ اینترنشنال کیش به‌عنوان لوله‌های آبیاری قطره‌ای نواری سوپر پایپ به مصرف کنندگان معرفی گردید و در سطوحی نسبتاً کوچک در مزارع ورامین و در اطراف تهران در کشت گلخانه‌ای استفاده شد (طرفی و همکاران، ۱۳۸۵). نوار تیپ از نوع خاصی از پتروپلاست‌ها ساخته می‌شود که به‌صورت حلقه شده و یا مسطح به فروش می‌رسند. پتروپلاست‌ها به سه دسته‌ی ترموپلاست‌ها، دوروپلاست‌ها و پلاستیک‌های کارآمد تقسیم می‌شوند. ترموپلاست‌های قالب بردار پلی‌اتیلن(PE) ، پی‌وی‌سی (PVC) و پلی‌استیرن (PS) بیش از ۷۰ درصد پلاستیک‌های مصرفی دنیا را به خود اختصاص داده‌اند. پلی‌اتیلن یکی از پرمصرف‌ترین پلیمر گرمانرم دنیاست و در سامانه های آبیاری تحت فشار و انتقال آب کاربرد بسیار زیادی دارد و در دو دهه قرن بیستم محصولات پلی‌اتیلن همه‌گیر شدند (Mostafa, 2010). پلی‌اتیلن $(C_2 - H_4)_n$ از پلیمریزاسیون اتیلن $(C_2 - H_4)$ ساخته می‌شود. درواقع، پلی‌اتیلن یک جامد بی‌بو و شفاف است که در فرم پلت برای تجارت موجود است و قابل تبدیل به محصولات مختلف نظیر لوله‌های تیپ است (Hati and Dimari, 2000). طول کلاف‌های نوارهای تیپ آن چند صد متر (۹۰۰ تا ۳۰۰۰ متر) است. نوار تیپ برخلاف لوله پلی‌اتیلن سخت، بسیار نرم می‌باشد. درواقع نوار تیپ دارای جنسی نرم و انعطاف‌پذیر است که هنگام ورود آب به آن پر می‌شود و پس از پایان آبیاری، مجدداً نوار تیپ به صورت مسطح درمی‌آید. ضخامت دیواره‌ی نوار تیپ بسیار نازک است و معمولاً بین ۰/۱ تا ۰/۶ میلی‌متر می‌باشد. از تیپ‌های ضخیم‌تر معمولاً برای آبیاری زیرسطحی گیاهان مختلف استفاده می‌شود. قطرات آب از طریق گسیلنده‌های تعبیه شده بر روی نوارهای تیپ خارج می‌شود.

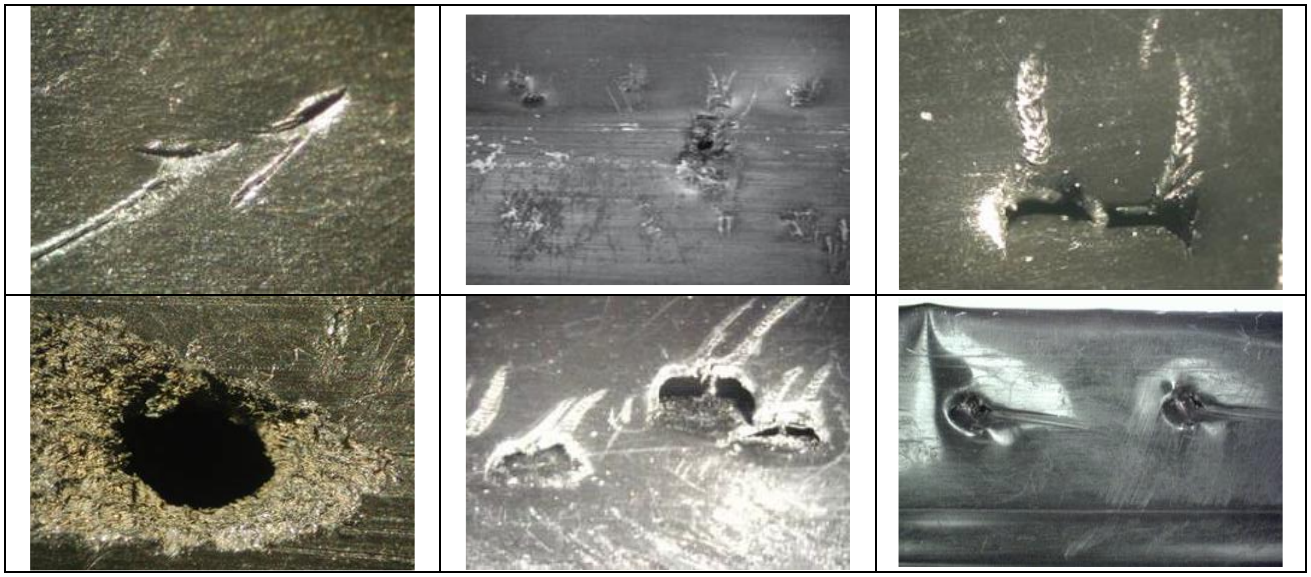
فاصله‌ی بین گسیلنده‌ها در این نوارها متفاوت است و معمولاً بین ۱۰ تا ۶۰ سانتی‌متر می‌باشد. پرمصرف ترین نوار تیپ ازلحاظ فاصله بین گسیلنده‌ها، نوارهای ۲۰ و ۳۰ سانتی‌متر می‌باشند. فشار کارکرد این نوارها در حدود ۰/۳ تا ۱ اتمسفر است و میزان آبدهی هر خروجی از ۰/۳۶ تا ۱/۱۳ لیتر در ساعت برای هر منفذ و یا ۰/۸ یا ۱۱ لیتر در ساعت برای هر متر طول گزارش شده است (لیاقت و همکاران،۱۳۸۰؛ طرفی و همکاران، ۱۳۸۵). در این تحقیق به بررسی مسائل و مشکلات آبیاری تیپ، از طریق جمع‌بندی مطالعات پیشین و بررسی‌ها و مشاهدات میدانی پرداخته می‌شود. در ابتدا به بررسی مشکلات ذاتی این سیستم که تا حدودی در مورد تمامی سامانه‌های موضعی مشترک است پرداخته می‌شود. این مسائل عمدتاً مربوط به سیستم آبیاری تیپ در فصل آبیاری هستند. در انتها مشکلات و مسائل محیطزیستی حاصل از این نوارها در خارج فصل آبیاری موردبحث و بررسی قرار می‌گیرد.

نتایج و بحث

برخی از مشکلات نوارهای تیپ در فصل آبیاری تاکنون توسط محققین مختلف بیان شده ولی به مشکلات این نوارها بعد از فصل آبیاری پرداخته نشده است. در ابتدا به مشکلات تیپ در فصل آبیاری پرداخته می‌شود:

الف: مشکلات تیپ در فصل آبیاری

یکی از مشکلات آبیاری تیپ در کشور، عدم آشنایی اکثر شرکت‌های مهندسین مشاور با طراحی تیپ است. هرچند که با گذر زمان این مشکل تا حدودی کم شده ولی هنوز تا طراحی اصولی و صحیح نوار تیپ فاصله‌داریم. از محدودیت‌های دیگری که در استفاده از نوارهای تیپ برای آبیاری محصولات متراکم و کم‌مصرف، مخصوصاً زمانی که برای یک‌فصل آبیاری مورداستفاده قرار گیرد، بالا بودن هزینه سرمایه‌گذاری اولیه (۱۳ الی ۱۵ میلیون تومان به ازای هر هکتار زراعت) است. صرف این هزینه برای محصولات با بهره‌وری اقتصادی پایین (زراعت‌ها) برای یک فصل زراعی (که معمولاً برای یک‌فصل استفاده می‌شود) کار کارشناسی شده‌ای نیست. جویده شدن، سوراخ شدن و پارگی نوارهای تیپ توسط حیوانات موذی مثل موش، روباه و پرندگان یکی دیگر از مشکلات تیپ می‌باشد. همچنین این مشکل می‌تواند در هنگام حمل و نصب نوارها به وجود آید. بدیهی است که سوراخ شدن نوارها و یا پاره شدن آن‌ها می‌تواند باعث کاهش فشار در سیستم و متعاقباً به هم خوردن یکنواختی پخش آب در سیستم و کاهش راندمان این نوع سیستم گردد. نمونه‌هایی از آسیب‌دیدگی نوارهای تیپ توسط حیوانات جونده و پرندگان در شکل (۱) نشان داده‌شده است



شکل ۱- نمونه‌هایی از آسیب‌دیدگی نوارهای تیپ توسط حیوانات جونده و پرندگان(Burt, 2008)

از دید دیگر اگر به مسئله نگریسته شود ملاحظه می‌شود که آبیاری تیپ خود یک معضل برای حیات حیوانات و پرندگان است. چون اگر قرار باشد که تمامی آب‌ها از طریق لوله در اختیار گیاه قرار گیرد و سهمی برای موجودات منطقه دیده نشود، علاوه بر آسیب

دیدن این نوارها، خود این جانداران که بخش مهمی از چرخه‌ی اکولوژی هستند، از بین می‌روند و این یک مشکل زیست محیطی است. نصب آبشخور برای حیوانات درجایی که از سیستم آبیاری موضعی به طورکلی استفاده می‌شود بتواند تا حدودی هردوی این مشکلات را کاهش دهد.

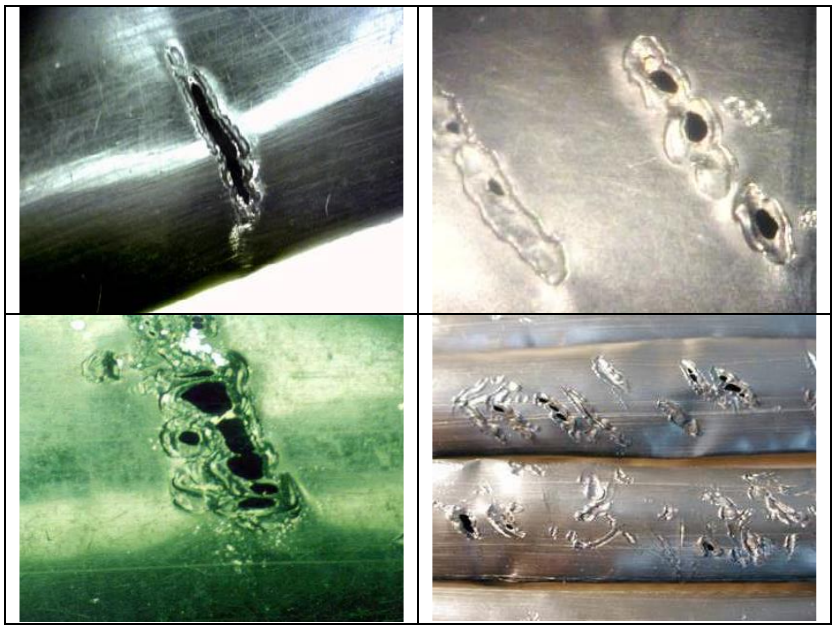
احتمال بالای صدمه دیدن نوارهای تیپ طی عملیات داشت (سم‌پاشی، سله¬شکنی، وجین و ...) علی‌الخصوص زمانی که از این نوارها در سال دوم استفاده شود، وجود دارد و در تضاد با کشاورزی مکانیزه است. این امر نیازمند مدیریت بهتر و نیز تجربه بیشتر است. با توجه به وضعیت کشور ازنظر آشنایی طراحان، پیمانکاران و زارعین با نوار تیپ، همین مشکل می‌تواند کاربرد این نوارها را برای آبیاری زراعت‌ها مردود و نامناسب سازد.

برخی از تولیدکنندگان نوارهای تیپ برای رقابت در بازار اقدام به کاهش قیمت این نوارها توسط تولید نوارها از ضایعات پلاستیک برای تولید لوله استفاده می‌کنند و این باعث می‌شود که کیفیت لوله پایین بیاید و این یکی از دلایل اصلی تکه شدن و آسیب‌پذیری لوله‌ها در حین نصب و بهره‌برداری از این نوارها باشد. کنترل کیفی این نوارها نیز خالی از اشکال نیست زیرا آزمایشگاه‌های مرجع برای کنترل کیفی در سطح کشور بسیار محدود می‌باشد به طوری‌که سالی یک‌بار به‌ندرت محصولات تولیدکنندگان بررسی می‌شود.

از بزرگ‌ترین مشکلات به کار بردن نوارهای تیپ برای آبیاری زراعت‌ها در نواحی بادخیز، جابجا شدن این نوارها از بستر زمین توسط باد است. با توجه به بادخیز بودن اکثر مناطق کشور، می‌توان اظهار داشت که از این نظر نیز آبیاری تیپ با مشکل مواجه است و می‌تواند کاربرد این روش را برای آبیاری زراعت‌ها متوقف سازد. این مشکل در اکثر مناطق کشور مشهود است و زارعینی که این نوارها را در مزرعه جهت آبیاری به‌کاربرده‌اند به این مشکل اقرار کرده‌اند؛ که برای محافظت از باد توسط گیره‌هایی به زمین محکم می‌شوند ولی این کار بسیار پرزحمت و وقت‌گیر و موقتی است حتی ممکن است نوار تیپ طی انجام این کار آسیب ببیند.

از دیگر عواملی که کاربرد تیپ در زراعت‌ها را در کشورمان که کشوری خشک و نیمه‌خشک است را با مشکل مواجه می‌کند، صدمه دیدن و پارگی نوارها در اثر گرم شدن در روز و سرد شدن در شب بعد از گذشت مدت زمان اندک پس از نصب سیستم است. می‌توان گفت که مشکل آسیب‌دیدگی در نوارهای آبیاری تیپ رفع شدنی نیست و یا در صورت رفع شدن باز احتمال نشت و آسیب‌دیدگی مجدد در همان محل بسیار زیاد است. این مشکل ممکن است برای رابط نوار تیپ به مانیفولد درصورتی که در سطح خاک قرار گیرند اتفاق بیفتد. با توجه به اینکه قسمت قابل‌توجهی از پهنه‌ی وسیع کشور ما جزو مناطق خشک و نیمه خشک است که در شب دمای هوا پایین می‌آید و در روز دمای هوا بسیار بالا می‌رود، احتمال بروز این مشکل برای نوارهای تیپ بسیار محتمل است.

اثرات عدسی یکی دیگر از عواملی است که می‌تواند به نوارهای تیپ آسیب وارد کند. زمانی که نوارهای تیپ زیرپوشش های پلاستیکی به کاربرده شود، قطرات آب در زیر پلاستیک به عنوان عدسی عمل می‌کند و باعث متمرکز شدن اشعه‌ی خورشید روی سطح کوچکی از نوارهای تیپ می‌شود که درنتیجه باعث سوختگی در دیواره نوار و ایجاد سوراخ می‌گردد(Burt, 2008) . این طریقه‌ی کارگذاری نوارهای تیپ در آبیاری صیفی‌جات در کشور ما بسیار متداول است، لذا اثرات عدسی می‌تواند کارکرد نوارهای تیپ را با مشکل مواجه نماید. شکل (۲) آسیب‌دیدگی نوارهای تیپ به دلیل اثر عدسی را نشان می‌دهد.



شکل ۲- آسیب‌دیدگی نوارهای تیپ به دلیل اثر ذره‌بین(Burt, 2008)

از مسائل مهم دیگر تحمل فشار کم این نوارها (حدوداً ۱ اتمسفر) است. با توجه به وضعیت طراحی و نیز وضعیت بد بهره‌برداری از سامانه‌های تحت‌فشار و عدم آشنایی زارعین با این نوع سیستم و راهبری درست آن، احتمال پارگی این نوارها در اثر فشار بیشتر از فشار قابل‌تحمل، بسیار بالا است. این مسئله نیز از عوامل محدودکننده آبیاری زراعت‌ها با تیپ می‌تواند باشد. شکل (۳) نمونه‌ای از آسیب‌دیدگی نوار تیپ در اثر فشار اضافی در سیستم را نشان می‌دهد.

شکل ۳- آسیب‌دیدگی نوارهای تیپ در اثر فشار اضافی (Burt, 2008)

گرفتگی گسیلنده‌ها از مشکلات بالقوه همه سامانه های آبیاری موضعی است و نوارهای تیپ نیز از این قاعده مستثنی نیستند. این گرفتگی‌ها به سه دسته فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی تقسیم‌بندی می‌گردند. گرفتگی فیزیکی در حالتی که نوارهای تیپ به صورت زیرزمینی نصب شوند، در اثر ورود ریشه و یا نفوذ گل‌ولای بسیار محتمل است. برای تشخیص نفوذ ریشه به داخل خروجی‌های تیپ باید خروجی تیپ از هم شکافته شود. ریشه گیاهان شکنندگی و آسیب‌پذیری لوله تیپ را سبب می‌شود این گرفتگی‌ها در نوارهای تیپ تقریباً غیرقابل پیشگیری هستند. گرفتگی بیولوژیکی در آبیاری تیپ مخصوصاً زمانی که در ۲ دوره‌ی کشت استفاده شود، به جهت عدم شستشو و خشک نکردن آن در حین جمع‌آوری، به دلیل رشد جلبک در نوارهای جمع آوری شده در انبار طی فصل زمستان بسیار محتمل است. گرفتگی شیمیایی نیز با توجه به کم شدن منابع آبی کشور هم ازنظر کمی و هم کیفی، در نوارهای تیپ محتمل است و در آینده به نظر می‌رسد می‌تواند این مشکل را تشدید نماید. شکل (۴) انواع مختلف گرفتگی در نوارهای تیپ را نشان می‌دهد.

شکل ٤- انواع مختلف گرفتگی در نوارهای تیپ(Burt, 2008)

یکی از عمده‌ترین مشکلات آبیاری تیپ برای زراعت‌ها که تاکنون موردتوجه قرار نگرفته، افزایش شوری خاک است. در این روش ازآنجاکه نیاز آبشویی تأمین نمی‌شود باعث تجمع نمک‌ها در لایه‌ی سطحی خاک می‌شود. این مسئله در آبیاری با آب‌های شور (مسئله‌ای که در اکثر نقاط کشور احتمال وقوع دارد) به شدت منابع خاک را تهدید کرده و به محیط‌زیست صدمه می‌زند.

توسعه سطح زیر کشت و آسیب آبخوان‌ها در مناطقی که آبیاری سطحی به آبیاری تیپ یا به‌طور کلی‌تر آبیاری موضعی تبدیل‌شده نیز یکی از مشکلات این روش است. در بسیاری از دشت‌ها به دلیل نداشتن یا عدم اجرای برنامه راهبردی، توسعه آبیاری موضعی همراه با افزایش سطح زیر کشت بوده است (مثال واضح این مسئله خراسان شمالی می‌باشد) و این منجر به جلوگیری از آب‌های برگشتی به آبخوان‌ها شده است زیرا تمام آب پمپاژ شده از سفره آب زیرزمینی به اتمسفر تبخیر می‌شود. اگر برنامه‌ی و سیاست تبدیل سیستم‌های آبیاری کم بازده به سامانه های آبیاری پربازده، همراه با کاهش مصرف نباشد بحران فعلی آب و آسیب‌پذیری دشت‌ها بیشتر خواهد شد.

ب: مشکلات نوارهای تیپ بعد از فصل آبیاری

بخش نوظهور و اعظم مشکلات این روش آبیاری که تاکنون به آن پرداخته نشده، مسائل بعد از فصل آبیاری است.

میزان ضایعات پلاستیک واردشده به محیط‌زیست در اثر آبیاری تیپ

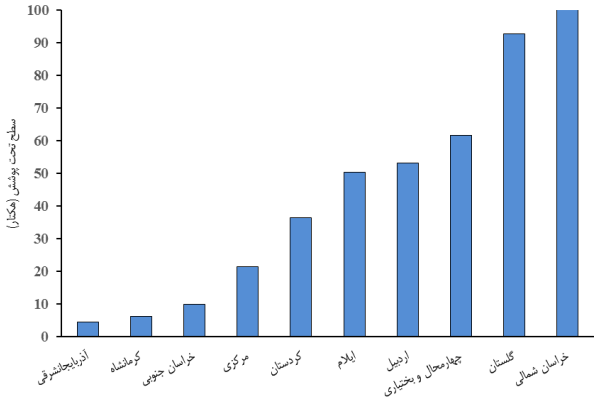
فاصله‌ی نوارهای تیپ از یکدیگر، با توجه به نوع بافت خاک، میزان دبی گسیلنده‌های تیپ و نیز با توجه به میزان درصد همپوشانی برای گیاهان موردنظر تعیین می‌شود. برای زراعت‌های غالب که با روش تیپ آبیاری می‌شوند و با توجه به سه نوع بافت خاک، فاصله‌ی نوارهای تیپ ممکن است از ۲۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر متغیر باشد. با توجه به این فاصله، میزان نوار تیپ لازم برای هر هکتار زراعت محاسبه شد و نتیجه محاسبات در جدول (۱) آورده شده است.

جدول ۱- میزان نوار تیپ مصرف‌شده در هر هکتار برای فاصله نوارهای مختلف

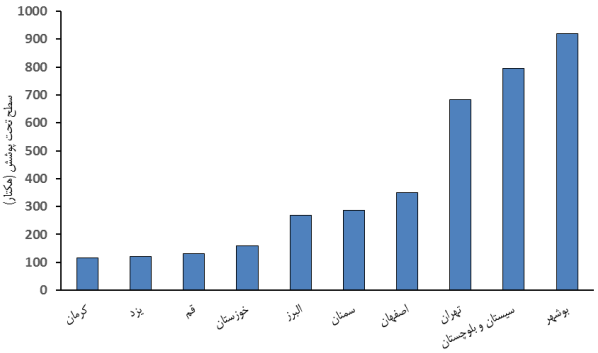
فاصله نوارهای تیپ (cm)	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰
میزان نوار تیپ مصرفی (m)	۵۰۰۰۰	۳۳۳۳۳	۲۵۰۰۰	۲۰۰۰۰	۱۶۶۶۷	۱۴۲۸۶	۱۲۵۰۰	۱۱۱۱۱	۱۰۰۰۰

همان‌طور که در جدول ۱ قابل مشاهده است میزان نوار تیپ مصرفی برای هر هکتار از ۱۰ تا ۵۰ کیلومتر متغیر است. ازآنجایی‌که فاصله‌ای که در اکثر طرح‌های آبیاری تیپ برای اغلب زراعت‌ها در همه انواع بافت خاک در نظر می‌گیرند برابر ۴۰ سانتی‌متر است، می‌توان اظهار داشت که به طورمعمول برای آبیاری یک هکتار زراعت با روش آبیاری تیپ، ۲۵ کیلومتر نوار تیپ نیاز است. در

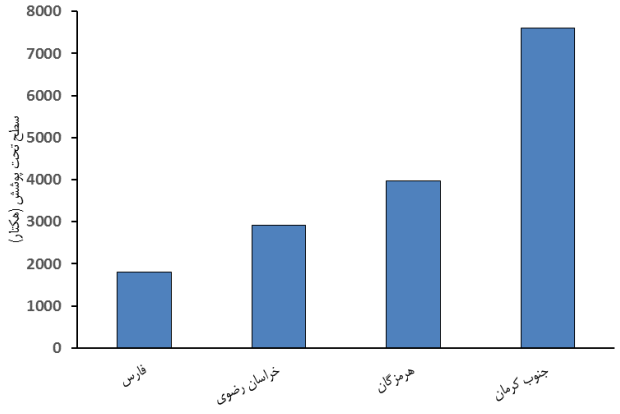
خوش‌بینانه‌ترین حالت اگر فرض شود که در هر فصل، ۱۰ درصد این نوارها در زمین باقی بماند بعد از ۱۰ سال میزان تیپ که در زمین باقی می‌ماند برابر ۲۵ کیلومتر و بعد از ۲۰ سال این عدد به ۵۰ کیلومتر می‌رسد. حال اگر فرض شود که در اثر عملیات زراعی و با گذر زمان این نوارها به تکه‌های ۵۰ سانتی‌متری تبدیل شوند بعد از ۱۰ سال در هر هکتار ۵۰۰۰۰ قطعه و بعد از ۲۰ سال در هر هکتار ۱۰۰۰۰۰ قطعه پلاستیک رها می‌شود. بر اساس آمار به‌دست‌آمده از معاونت آب وخاک و صنایع در سال ۱۳۹۴ در استان‌های آذربایجان، زنجان، قزوین، همدان، کهکیلویه و بویراحمد، لرستان، گیلان و مازندران این سیستم با هزینه‌ی دولتی اجرانشده و برای مابقی استان‌های کشور مطابق شکل‌های (۵)، (۶) و (۷) است.



شکل ۵- سطح تحت پوشش آبیاری تیپ در سال ۱۳۹٤ (کمتر مساوی ۱۰۰ هکتار)

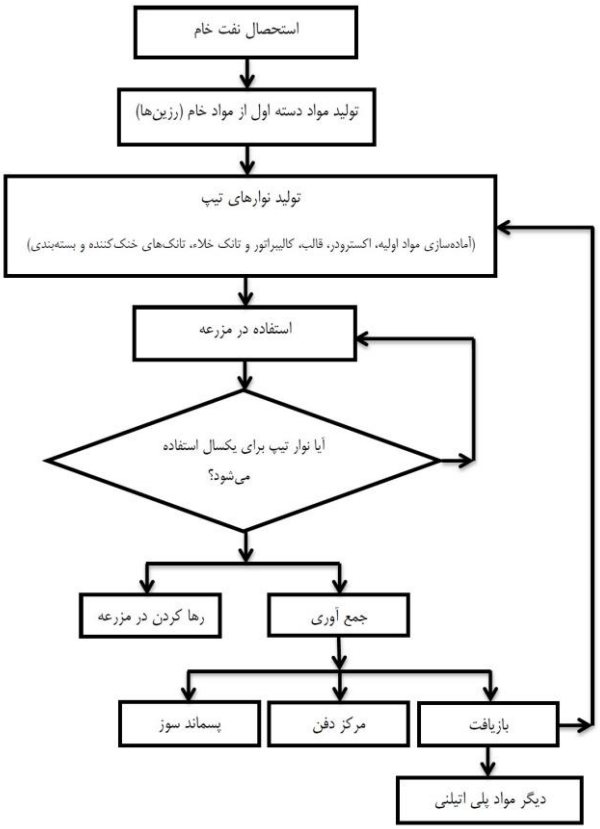


شکل ٦- سطح تحت پوشش آبیاری تیپ در سال ۱۳۹٤ (۱۰۰ تا ۱۰۰۰ هکتار)



شکل ۷- سطح تحت پوشش آبیاری تیپ در سال ۱۳۹٤ (بیشتر از ۱۰۰۰ هکتار)

با توجه به نمودارهای بالا ملاحظه می‌شود که بیشترین اراضی تحت پوشش آبیاری تیپ در استان کرمان (جنوب کرمان) واقع است. میزان سطح تحت پوشش آبیاری تیپ در کشور که از تسهیلات دولتی استفاده کرده‌اند، در سال ۱۳۹۴ برابر با ۲۰۵۷۷ هکتار است (بر اساس آمار اخذشده از معاونت آب‌وخاک و صنایع). اگر میزان نوار تیپ مصرفی برای آبیاری هر هکتار زراعت به‌طور متوسط ۲۵۰۰۰ متر در نظر گرفته شود، میزان نوار تیپ رهاشده با فرض اینکه فقط ۱۰ درصد این لوله‌ها در زمین رها شوند، سالانه ۵۱۴۴۲۵/۵ کیلومتر لوله تیپ در سطح اراضی رها می‌شود. با فرض اینکه قطعات رهاشده به‌طور متوسط قطعات ۰/۵ متری باشند این رقم دو برابر خواهد شد. با توجه به رویکرد افزایش بی‌رویه اراضی تحت پوشش این دستگاه‌ها در کشور، سهم کشاورزی در تولید ضایعات پلاستیکی بسیار زیاد خواهد بود. چرخه‌ی عمر نوارهای تیپ در شکل (۸) نشان داده‌شده است.



شکل ۸- چرخه عمر نوارهای تیپ

بر اساس فلوچارت چرخه‌ی عمر نوارهای تیپ، مشکلات این نوارها در خارج از فصل را می‌توان به دودسته مشکلات جمع‌آوری نوارهای تیپ و مشکلات رهاسازی نوارهای تیپ در مزرعه دسته‌بندی نمود.

مشکلات جمع‌آوری تیپ

با توجه به هزینه‌های سنگین این روش، اجرای این سیستم در صورتی مقرون به‌صرفه خواهد بود که حداقل برای سه دوره زراعی مورداستفاده قرار گیرد؛ بنابراین توصیه می‌شود نکات فنی لازم در خصوص جمع‌آوری و نگهداری لوله‌ها در پایان فصل زراعی ازجمله تخلیه آب داخل لوله‌ها و خشک‌کردن آن‌ها با کمپرسور باد قبل از جمع‌آوری لوله‌ها بدون ایجاد کشیدگی و نگهداری آن ها دور از نور آفتاب رعایت گردد.

در صورت جمع‌آوری نوارهای تیپ در سطح وسیع (نظیر حالتی که آبیاری زراعت‌ها با تیپ انجام می‌گردد)، در هر حالتی که نوارهای تیپ به‌کاربرده شده باشند (چه سطحی و چه زیرسطحی) آسیب-دیدگی جدی نوارهای تیپ (پارگی طولی در نوارهای استفاده‌شده در اثر تاشدگی نوارها در زمان جمع‌آوری و نیز آسیب‌دیدگی در اثر باز کردن نوارهای جمع شده در فصل قبل در فصل آبیاری بعد) اجتناب-ناپذیر است و این مسئله سبب بلااستفاده شدن این نوارها و متعاقباً سبب هدر دادن هزینه‌های نسبتاً زیادی که بابت این سیستم‌ها صرف شده است، می‌شود.

جمع‌آوری نوارهای تیپ در پایان فصل آبیاری باعث تحمیل شدن هزینه‌های اضافه کارگری (Barreras, 2000; Burt and Styles, 1999) و نیز هزینه‌های اضافی نگهداری می‌شود. بر اساس بازدیدهای به‌عمل‌آمده توسط نگارنده از طرح‌های آبیاری نواری تیپ در استان‌های مختلف کشور، این نتیجه حاصل شده که اصولاً کشاورزان اقدامی جهت جمع‌آوری این نوارها انجام نمی‌دهند و این نوارها عملاً در سطح مزرعه رها می‌شود.

مشکلات رهاسازی تیپ در مزرعه

علاوه بر مشکلات ذکرشده، رهاسازی نوارهای تیپ در سطح مزرعه و متعاقباً اثرات مستقیم ضایعات پلاستیک بر محیط‌زیست یکی از جدی‌ترین مشکلات این نوارها است. در حالتی که نوارها در سطح مزرعه رها شوند، به‌مرورزمان در اثر اشعه آفتاب و یا ماشین‌آلات کشاورزی قطعه‌قطعه شده و تبدیل به ضایعات پلاستیکی در ابعاد کوچک (متوسط ۱۰ سانتی‌متر) می‌گردند. شکل (۹) نمونه‌ای از پسماندهای نوارهای تیپ در بوئین‌زهرا را نشان می-دهد.

شکل ۹- قطعه‌قطعه شدن و پراکنش نوارهای تیپ در سطح مزرعه

این مواد در اثر باد و یا سایر عوامل به راحتی جابجا می‌شوند راه خود را برای ورود به سایر مناطق و حتی منابع آبی پیدا می‌کنند و آلودگی از یک منبع نقطه‌ای و متمرکز به یک آلاینده با ابعاد گسترده و غیرمتمرکز تبدیل می‌شود و ابعاد عواقب نامطلوب آن بزرگ و بزرگ‌تر می‌شود. گزارش‌ها نشان داده‌اند که پلاستیک‌های پلی‌اتیلن اثرات سوء بر حیوانات دریایی نظیر خفه شدن در اثر خوردن ذرات شناور پلاستیکی و یا گرفتار شدن در زباله‌های پلاستیکی دارد (Rutkowska et al., 2002). بر اساس مطالعات انجام‌شده سالانه هزاران آبزی به علت گیر افتادن در مواد پلاستیکی و یا اشتباه گرفتن این مواد با غذا می‌میرند. وجود پلاستیک در سیستم گوارشی جانوران مختلف، باعث می‌شود که این مواد جذب بافت‌ها شده و سبب ایجاد اختلالات هورمونی شود یا به عبارتی خوردن پلاستیک توسط موجودات مختلف سم را وارد بدن آن‌ها کرده که درنهایت وارد چرخه‌ی غذایی انسان می‌شود (Mato, 2001).

همچنین اثرات سوء پلاستیک‌های پلی‌اتیلن بر دام‌ها توسط برخی از محققین گزارش‌شده است (Mohammed and Muhammad, 2007). از دیگر خطرات زیست‌محیطی ایجادشده توسط پلاستیک‌های پلی‌اتیلن می‌توان به آلودگی منابع خاک و آب اشاره نمود. ازآنجاکه پلی‌اتیلن یک ماده‌ی غیرقابل تجزیه است، برای سال‌های زیادی در منابع آب‌وخاک به‌صورت دست‌نخورده باقی می‌ماند و میزان تهویه‌ی خاک را کاهش می‌دهد (Sharma and Kanwar, 2007) و این مسئله بر عملکرد محصول تأثیرات بدی دارد و سبب کاهش عملکرد در سال‌های آتی می‌گردد.

یکی از اثرات نامطلوب این، اخلالی است که پراکندگی پلاستیک‌های پلی‌اتیلن در زیبایی محیط‌زیست ایجاد آلودگی بصری و اثر بر توریسم منطقه ایجاد می‌کند. پراکندگی پلاستیک مناظر را از بین برده و به‌شدت جمعیت گردشگری را کاهش می‌دهد.

نوارهای تیپ پلی‌اتیلن هستند که از نفت خام که یک منبع محدود است تولید می‌شود. برای انحطاط پلی‌اتیلن در طبیعت بیش از ۵۰ سال زمان لازم است. سوزاندن پلاستیک‌های پلی‌اتیلن زباله در کشورهای درحال توسعه یک عمل رایج است. این نتیجه محقق شده است که سوزاندن این مواد، تولید سموم مضر نظیر دی‌اکسید کربن می‌کند که می‌تواند کیفیت هوا را تهدید کند (Sharma and Kanwar, 2007) و نهایتاً منجر به گرمایش جهانی می‌گردد (Mostafa, 2010). برخی از مواد سمی منتشرشده توسط آلاینده‌های آلی پایدار که پلاستیک‌های پلی‌اتیلن نیز جزو این آلاینده‌ها محسوب می‌شوند، دیوکسین‌های خطرناک هستند (Hati and Dimari, 2000).

متأسفانه استفاده از انواع محصولات پلاستیک یا مواد پلی‌اتیلنی در کشور ما بسیار رایج است و از حد استاندارد جهانی بسیار فراتر است. در

این میان سهم کشاورزی در تولید زباله های پلاستیک قابل ملاحظه است و با گسترش سیستم آبیاری تیپ در سطح وسیع و برای زراعت‌های مختلف، میزان ضایعات پلاستیکی تولیدشده توسط بخش کشاورزی شدت بیشتری خواهد یافت. این مسئله منجر به تولید مقادیر زیادی زباله‌ی پلاستیکی در اراضی کشاورزی شده است. عدم وجود سیستم مدیریت ضایعات حاصله سبب شده که پلاستیک‌های پلی‌اتیلن (PEP) تبدیل به یک تهدید عمده زیست‌محیطی شوند (Olufayo and Omotosho, 2007; Olanrewaju and Ilemobade, 2009).

نوارهای تیپ همانند اکثر مواد پلاستیکی پس از استفاده، در بهترین حالت، ممکن است توسط زارعین جمع‌آوری‌شده و در گوشه-ای از زمین دفن شوند. در این حالت هرسال نوارهای تیپ بیشتر و بیشتری وارد محیط زیست می‌شوند. دفن زباله با وضعیت موجود رایج‌ترین و معمول‌ترین روش برای دفع این پسماندها است. یک حالت دیگر این است که ممکن است زارعین تیپ را جمع‌آوری نموده و در گوشه‌ای از مزرعه آن را بسوزانند که نتیجه این کار تولید آلاینده‌های گازی است.

ضایعات پلاستیکی از راه‌های مختلفی می‌توانند به‌سلامت انسان و محیط زیست آسیب برسانند. دو راه اصلی که در انتهای فلوچارت چرخه عمر نوارهای تیپ آورده شده (رها کردن نوارها در طبیعت و سوزاندن نوارها)، منجر به انتشار مواد شیمیایی آن ها می‌شود. لذا لازم است که این ضایعات به بهترین شیوه‌ی ممکن مدیریت شوند. رتبه‌بندی گزینه‌های مدیریت پسماندهای پلی‌اتیلنی ازنظر خطرات سمیت برای سلامتی انسان به صورت جدول (۲) است (خوش‌منش و آقاپناه، ۱۳۹۴).

جدول ۲-رتبه‌بندی گزینه‌های مدیریت پسماندهای پلی‌اتیلنی ازنظر خطرات سمیت برای سلامتی انسان

نوع پسماند	بازیافت	پسماند سوزی با قابلیت استحصال انرژی	دفن
پلی‌اتیلن	+++	++	+

+++ بهترین گزینه، ++ گزینه بینابین و + نامناسب‌ترین گزینه

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

مهم ترین مسائل و مشکلات آبیاری تیپ در کشور برای آبیاری زراعت‌ها را می‌توان به صورت زیر جمع‌بندی نمود: عدم آشنایی اکثر شرکت‌های مهندسین مشاور با طراحی تیپ، بالا بودن هزینه سرمایه‌گذاری اولیه (۱۳ الی ۱۵ میلیون تومان به ازای هر هکتار زراعت) و بهره‌وری اقتصادی پایین زراعت‌ها، جویده شدن، سوراخ شدن و پارگی نوارهای تیپ توسط حیوانات موذی مثل موش، روباه و پرندگان، احتمال بالای صدمه دیدن نوارهای تیپ طی عملیات داشت (سم پاشی، سله‌شکنی، وجین و ...)، جابجا شدن این نوارها از بستر زمین توسط باد، صدمه دیدن و پارگی نوارها در اثر گرم شدن در روز و سرد شدن در شب، ایجاد سوراخ در دیواره نوار تیپ در اثر سوختگی ناشی از اثر عدسی در مواردی که کشت زیر پلاستیک انجام می‌شود، احتمال پارگی نوارها به دلیل کیفیت پایین برخی نوارهای تولیدشده، تحمل فشار کم، گرفتگی گسیلنده‌های نوارها (فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی)، آسیب‌دیدگی جدی نوارهای تیپ در اثر تا شدگی نوارها در زمان جمع‌آوری و نیز آسیب‌دیدگی در اثر باز کردن نوارهای جمع شده در فصل قبل و استفاده برای فصل آبیاری بعد، تحمیل هزینه‌های اضافه کارگری جهت جمع‌آوری و نیز هزینه‌های نگهداری برای جمع آوری نوارهای تیپ در پایان فصل آبیاری، افزایش شوری خاک در اثر آبیاری با این روش، با فرض متوسط فاصله‌ی نوارهای تیپ در آبیاری زراعت‌ها برابر ۴۰ سانتی-متر، میزان نوار تیپ مصرف‌شده در هر هکتار زراعت برابر ۲۵ کیلومتر است. در خوش بینانه ترین حالت اگر فرض شود که در هر فصل، ۱۰ درصد این نوارها در زمین باقی بماند بعد از ۱۰ سال میزان تیپ که در زمین باقی می‌ماند برابر ۲۵ کیلومتر و بعد از ۲۰ سال این عدد به ۵۰ کیلومتر می‌رسد. حال اگر فرض شود که در اثر عملیات زراعی و با گذر زمان این نوارها به تکه‌های ۵۰ سانتی‌متری تبدیل شوند بعد از ۱۰ سال در هر هکتار ۵۰۰۰۰ قطعه و بعد از ۲۰ سال در هر هکتار ۱۰۰۰۰۰ قطعه پلاستیک رها می‌شود. ملاحظه می‌شود که در صورت ادامه‌ی این روند سهم کشاورزی در تولید ضایعات پلاستیکی بسیار زیاد خواهد بود. اثرات پلاستیک‌های پلی‌اتیلن بر محیط زیست شامل جابجایی تکه‌های پلی‌اتیلن در اثر باد و یا سایر عوامل و تبدیل آلودگی از یک منبع نقطه‌ای و متمرکز به یک آلاینده با ابعاد گسترده و غیرمتمرکز و درنتیجه شیوع تصاعدی اثرات نامطلوب آن، خفه شدن حیوانات دریایی در اثر خوردن ذرات شناور پلاستیکی و

یا گرفتار شدن در زباله‌های پلاستیکی و ایجاد اختلالات هورمونی در آن‌ها و نهایتاً ورود به چرخه‌ی غذایی انسان، اثر پلاستیک‌های پلی‌اتیلن بر دام‌ها، آلودگی منابع خاک و آب و ماندگاری بالا (بیش از ۵۰ سال)، کاهش میزان تهویه‌ی خاک، ایجاد آلودگی بَصَری و کاهش توریست، ایجاد سموم مضر نظیر دی‌اکسید کربن، دیوکسین-های خطرناک در اثر سوزاندن نوارهای تیپ و تهدید کیفیت هوا و نهایتاً کمک به تشدید گرمایش جهانی است.

در رابطه با مسائل و مشکلات آبیاری تیپ علی‌الخصوص کاهش خطرات زیست پیشنهادات مختلفی را می‌توان مطرح نمود. اولین و مهم ترین گام می‌تواند این باشد که تمام بخش‌های جامعه اعم از سیاست گذران، سازمان‌های مربوطه و در رأس آن سازمان جهاد کشاورزی استان‌ها، دانشگاهیان، شرکت‌های مهندسین مشاور و زارعین دست به دست هم داده و گام‌های اساسی در جهت آگاه-سازی از اثرات زیست محیطی این پدیده‌ی نوظهور بردارند. تفکر در سطح ملی (سطح جهانی) و اقدام محلی، راهبردی اساسی برای کاهش خطرات زیست‌محیطی این مسئله است. ترکیبی از وضع قوانین و افزایش آگاهی زیست‌محیطی زارعین از طریق رسانه‌ها و برنامه‌های ترویجی بهترین راه حل برای چنین مشکلی است. با توجه به وضعیت منابع آبی کشور و عدم وجود روش آبیاری بی‌عیب برای کشور، توصیه می‌شود که این نوارها از مواد جدید که دوستدار محیط‌زیست هستند تهیه شوند و دولت از شرکت‌های سازنده‌ی نوارهای تیپ که از مواد زیست‌تخریب‌پذیر استفاده می‌کنند حمایت نماید. ازآنجایی‌که در صورت استفاده از نوارهای تیپ در بیش از یک فصل زراعی به دلیل مشکلات عدیده‌ای که در این موارد ممکن است رخ دهد، استفاده از نوارهای تیپ زیست‌تخریب پذیر می‌تواند گزینه‌ی بسیار مناسبی است. واژه زیست‌تخریب‌پذیر به معنی موادی است که به سادگی توسط فعالیت موجودات زنده به زیر واحدهای سازنده خود تجزیه شده و بنابراین در محیط باقی نمانند. پیشنهاد بعدی ترغیب کشاورزان به تحویل ضایعات نوارهای تیپ و در نظر گرفتن تسهیلاتی برای آن ها در ازای تحویل این ضایعات و بالعکس در نظر گرفتن جریمه برای زارعینی که باعث آلودگی محیط زیست به این شیوه می‌گردند.

مراجع

احمدآلی، ج؛ و خلیلی، م. ۱۳۸۸. بررسی عملکرد و کارایی مصرف آب در سیستم‌های آبیاری قطره‌ای نواری (تیپ) و جوی پشته‌ای در وضعیت کشت یک و دو ردیفه در ذرت دانه‌ای. آبیاری و زهکشی ایران. ۳ (۲): ۷۱-۷۸.

افراسیاب، پ.، دلبری، م.، و جعفری، ح. ۱۳۹۵. بررسی اثرات مقادیر مختلف آبیاری، تراکم بوته و آرایش کاشت در روش آبیاری قطره‌ای نواری بر عملکرد، اجزاء عملکرد و کارایی مصرف آب ذرت دانه‌ای در اسلام‌آباد غرب. تحقیقات آب وخاک ایران، ۴۷ (۴):۷۴۱-۷۳۱.

خوش‌منش، ب.، و آقاپناه، ب. ۱۳۹۴. تأثیرات پلاستیک بر منابع آب. اولین همایش ملی پژوهشهای کاربردی در نگهداشت محیط‌زیست، آب و منابع طبیعی.

صمدوند، س.، تاجبخش، م.، انوری، ک.، و احمدآلی، ج. ۱۳۹۳. تاثیر سامانه‌های آبیاری قطره‌ای نواری و نشتی در کشت یک و دو ردیفه بر عملکرد و کارایی مصرف آب ذرت دانه‌ای. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب‌وخاک.۱۸(۷۰):

طرفی، ک.، کیهانی، ع. ر.، و شهیدی، ع. ۱۳۸۵. تجربه استفاده از روش آبیاری قطره‌ای (Tape) در اراضی کشاورزی پشمینه‌زار اندیمشک. همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی. دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده مهندسی علوم آب. ۱۲ الی ۱۴ اردیبهشت ماه ۱۳۸۵.

کریمی، م.، باغانی، ج.، و جلینی، م . ۱۳۹۴. بررسی تاثیر سطوح مختلف آبیاری قطره‌ای (تیپ) بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت دانه‌ای. نشریه آب‌وخاک (علوم و صنایع کشاورزی) ۲۹ (۲): ۳۲۱-۳۱۱.

لیاقت، ع. م.، امید، م. ح.؛ و میرزایی، ف. ۱۳۸۰. سیستم آبیاری قطره‌ای نواری، روشی نوین در آبیاری گیاهان زراعی.

میرزایی، م. ر.، ع. قدمی‌قیروزآبادی و م. عبدالهیان نوقابی. ۱۳۹۰. تاثیر دو روش آبیاری شیار و قطره‌ای نواری و سطوح مختلف نیتروژن و فسفر بر کمیت و کیفیت بذر چغندر قند. مجله علوم گیاهان زراعی ایران ۴۲ (۲): ۳۲۸-۳۱۹.

Barreras, J.T. 2000. Drip tape retrieval: A study of distribution uniformity on multiple use drip tape.

Burt, C. 2008. Drip Tape Problem Guide Avoiding Common Problems with Drip Tape .Irrigation Training and Research Center, Bioresource and

Agricultural Engineering Department, California Polytechnic State University.

Burt, C., and Styles, S.W. 1999. Drip and Micro Irrigation for Trees, Vines, and Row Crops: Design and Management (with Special Sections on SDI). Irrigation Training and Research Center, Bioresource and Agricultural Engineering Department, California Polytechnic State University.

Hati, S.S., and Dimari, G.A. 2000. Polyethylene Plastics (PEP): Considerations for Its Classification as a New Type of Persistent Organic Pollutants (POPs) from a Developing Country's Perspective.

Mato, Y., Isobe, T., Takada, H., Kanehiro, H., Ohtake, C., and Kaminuma, T. 2001. Plastic resin pellets as a transport medium for toxic chemicals in the marine environment. Environmental science & technology, 35(2):318-324.

Mohammed, A.K., and Muhammad, I.R. 2007. Fatal polythene bag rumen impaction in cattle at Shika-Zaria, Nigeria. Research Journal of Animal Sciences, 1(1):6-8.

Mostafa, H. 2010. Studies on bioplastic for developing and evaluating of drip irrigation (Doctoral dissertation, Universitätsbibliothek Giessen).

Olanrewaju, O.O., and Ilemobade, A.A. 2009. Waste to wealth: A case study of the Ondo State integrated wastes recycling and treatment project, Nigeria. European Journal of Social Sciences, 8(1):7-16.

Olufayo, O., and Omotosho, B. J. 2007. Waste disposal and waste management in Ado-Ekiti, Nigeria. The Social Science, 2(2):111-115.

Rutkowska, M., Heimowska, A., Krasowska, K., and Janik, H. 2002. Biodegradability of polyethylene starch blends in sea water. Polish Journal of Environmental Studies, 11(3):267-272.

Sharma, N., and Kanwar, P. 2007. Perception of Rural and Urban Homemakers Regarding Ban on Polythene Use in the State of Himachal Pradesh. Journal of Human Ecology, 22(4):309-312.

Water Management in Agriculture
Vol. 3, No. 1, Spring and Summer 2016, 59-72

نشریه مدیریت آب در کشاورزی
جلد ۳، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۵، ص. ۷۲-۵۹

Investigating the Challenges and Environmental Impacts of Drip Tape Irrigation

Kh. Ahmadaali[1]*, A.M. Liaghat[2], and A.A. Pourmohseni[3]

Abstract

Usage of drip tape irrigation systems for cereal crops is one of the problems that is increasing in many parts of Iran.Too much Focus on the water shortage leads to some solutions like drip tape irrigation for ceral crops which may reduce the problem temporarily but by the time causes the adverse effects on the environment. In this reasearch the innate problems related to drip tape irrigation as well as the environmental impact of plastic wastes which is incorporated in the environment by this irrigation method were investigated by calculating the amount of plastic wastes. The results showed that if the current trend continue, the share of agriculture in plastic wastes production will be very high. Environmental impacts of polyethylene are transfer of polyethylene pieces by wind or other factors which turns the point-source to nonpoint-source pollution that results in a progressive spread of undesirable effects such as the death of marine animals or being trapped in plastic wastes, hormonal disorders, and finally incorporation in human food chain, effects on livestock, pollution of water and soil resources due to its resistance to degradation, reduction in soil porosity, visual pollution and negative impact on tourism, production of harmful toxins such as carbon dioxide and hazardous dioxins due to burning the drip tapes and finally air pollution and global warming. If policymakers and water managers don't consider these concerns, despite the waste of national capital by this irrigation method it will destroy national resources and will cause unstable operation of this irrigation system.

Keywords: pollution, unsustainable operation, dioxin, plastic waste.

[1] Assistant Professor in Irrigation and Drainage Engineering, Department of Arid and Mountainous Regions Reclamation, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran. (*Corresponding Author: khahmadauli@ut.ac.ir)
[2] Professor in Irrigation and Drainage Engineering, Faculty of Agricultural Engineering & Technology, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran.
[3] MSc in Irrigation and Drainage Engineering
Received: Jun 4, 2016
Accepted: Sep 9, 2016