نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۷، شماره ۱، فروردین – اردیبهشت ۱۳۹۲، ص. ۱۳۰-۱۲۳

Journal of Water and Soil
Vol. 27, No. 1, Mar-Apr 2013, p. 123-130

بررسی اثر دو نوع پوشش زهکشی بر دبی زهکش‌های زیرزمینی در مزارع شالیزاری استان مازندران

مهدی جعفری تلوکلایی[۱]- علی شاهنظری[۲*]- میرخالق ضیاءتبار احمدی[۳]

تاریخ دریافت:۱۳۹۱/۵/۹
تاریخ پذیرش:۱۳۹۱/۹/۲۶

چکیده

یکی از مولفه‌های مهم کارکرد مناسب سیستم‌های زهکشی زیرزمینی، پوشش‌های آن می‌باشند. محققان متعددی، کارایی پوشش‌های مختلف زهکشی در اراضی خشکه‌زاری را ارزیابی کرده‌اند، اما تاکنون کارکرد این مواد در سیستم‌های زهکشی زیرزمینی اراضی شالیزاری بررسی نشده است. در این تحقیق، اثر دو نوع پوشش معدنی و مصنوعی بر دبی سیستم زهکشی در اراضی شالیزاری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری بررسی شد. برای این منظور، یک سیستم زهکشی متشکل از ۴ خط زهکش در عمق ۰/۶۵ با فاصله ۱۵ متر نصب شد. برای دو خط زهکش از پوشش معدنی و برای دو خط دیگر از پوشش مصنوعی استفاده شد. در طول یک فصل کشت کلزا، دبی زهکش‌ها به‌صورت روزانه اندازه‌گیری شد. اختلاف معنی‌داری (در سطح یک درصد) بین میانگین دبی زهکش‌ها وجود داشت طوری‌که میانگین دبی زهکش با پوشش مصنوعی به میزان ۸۸ درصد بیشتر از مقدار متناظر در زهکش با پوشش معدنی بود. بررسی رابطه عمق زه‌آب و مقدار بارندگی نشان داد که میانگین تخلیه روزانه زهکش‌های دارای پوشش مصنوعی و معدنی، به ترتیب معادل ۲/۵ و ۱/۸ میلی‌متر بارندگی بود. همچنین با مقایسه هزینه اجرای دو پوشش مشخص گردید که پوشش مصنوعی حدود ۱۷/۵ درصد ارزانتر از پوشش معدنی بوده است. لذا استفاده از پوشش‌های مصنوعی در مقایسه با پوشش معدنی، ضمن صرفه‌جویی در هزینه‌ها، شرایط مناسب‌تری برای تخلیه آب مازاد خاک در زمان کمتر فراهم می‌کند.

واژه های کلیدی: پوشش معدنی، پوشش مصنوعی، کلزا، ارزیابی اقتصادی

مقدمه

زهکشی فرآیند خارج کردن آب سطحی اضافی و مدیریت سفره آب زیرزمینی کم‌عمق از طریق نگهداشت به‌موقع آب و دفع به‌موقع آن و مدیریت کیفیت آب برای رسیدن به منافع دلخواه اقتصادی و اجتماعی است در حالی‌که محیط زیست نیز حفظ شود (۱۲). یکی از عوامل موثر در طراحی سیستم‌های زهکشی، انتخاب پوشش مناسب زهکشی است (۱). این مواد که به منظور بهبود عملکرد زهکش‌ها به کار گرفته می‌شوند، سبب افزایش آبگذری در اطراف لوله زهکش شده و به عنوان مانعی تراوش پذیر، از ورود بیش از حد ذرات خاک و خاکدانه‌ها به داخل لوله زهکش جلوگیری می‌نمایند (۱۰). در طرح‌های زهکشی زیرزمینی اهمیت طراحی و اجرای صحیح پوشش اطراف لوله‌های زهکشی به مراتب بیش از پارامترهای دیگر طراحی است و بیشترین هزینه در اجرای شبکه‌های زهکشی نیز مربوط به طراحی و نصب پوشش‌ها است. با توجه به دور بودن مناطق استحصال مصالح شن و ماسه از محل اجرای پروژه‌ها، تدارک و حمل این مواد برای استفاده در شبکه‌های زهکشی زیرزمینی، هزینه طرح‌های زهکشی را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهد (۴). با این وجود، استفاده از پوشش‌های مصنوعی در مقایسه با پوشش‌های معدنی (۱۰) از نظر اقتصادی، مقرون به صرفه و عملی است.

به‌طور کلی اهم عوامل موثر بر انتخاب و طراحی پوشش‌ها عبارتند از: ویژگی‌های خاک منطقه، ویژگی‌های هیدرولیکی (در ارتباط با لوله و پوشش) و عوامل شیمیایی و میکروبیولوژیکی موثر (۶). همچنین میزان آب خروجی از لوله‌ها با پوشش‌های متفاوت و سرعت تخلیه آب از زمین و در ضمن سهولت کارگذاری آن می‌تواند از ملاک‌های اصلی تعیین پوشش مناسب زهکشی هر منطقه باشد. پوشش‌های معدنی به طور عمده شامل شن درشت، سنگریزه‌های ریز

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار و استاد گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
(*- نویسنده مسئول: Email: aliponh@yahoo.com)

و سنگ‌های شکسته شده است که به هنگام نصب لوله زهکش، در زیر و اطراف آن قرار داده می‌شوند این مواد در اکثر شرایط با موفقیت نقش خود را در دراز مدت ایفا نموده‌اند (۱۰).

پوشش‌های مصنوعی شامل مواد پلیمریک مختلف هستند که دور لوله زهکشی پیچانده می‌شوند. فشار خاک و تراکم ممکن است باعث کاهش نفوذپذیری این پوشش شود. در حال حاضر با رشد روز افزون صنایع پتروشیمی در ایران و تولید مواد اولیه پوشش‌های مصنوعی (پلی پروپیلن، پلی استر و غیره) توسط این صنایع و نیز وجود کارخانه-های متعدد نساجی در داخل کشور، این پوشش‌ها از سال ۱۳۸۶ تولید می‌شوند و می‌توان از این پوشش‌ها در طرح‌های زهکشی استفاده نمود.

قانع (۷) عملکرد دو نوع پوشش مصنوعی تهیه شده از الیاف پروپیلن PP450 و PP700 را با پوشش معدنی در مخزن شن و ماسه مقایسه کرد. براساس نتایج این تحقیق، میانگین دبی خروجی پوشش معدنی حدود ۳ برابر دبی خروجی از پوشش‌های مصنوعی بود. کریمی و همکاران (۹) عملکرد سه نوع پوشش مصنوعی زهکشی را در مقایسه با پوشش معدنی در شرایط آزمایشگاهی مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج آزمایش آن‌ها نشان داد که دبی خروجی در پوشش معدنی تقریبا دو برابر دبی پوشش‌های ژئوتکستایل بدست آمد.

مهدی نژادیانی (۱۱) عملکرد پوشش مصنوعی PP_{450} را با پوشش معدنی رایج در پروژه‌های زهکشی مقایسه کرد. نتایج به دست آمده نشان داد که در یک بارآبی ثابت، کاهش دبی خروجی از زهکش و هدایت هیدرولیکی مجموع خاک و پوشش در طول زمان، در زهکش با پوشش مصنوعی بیشتر از زهکش با پوشش معدنی است.

داربندی و حسن‌اقلی (۳) عملکرد فنی پوشش‌های زهکشی مصنوعی نبافته را مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق مشخص شد که متوسط دبی خروجی با پوشش مصنوعی در هر مرحله از آزمایش، کمتر از متوسط دبی خروجی لوله با پوشش شن و ماسه بود و دبی خروجی یک سیر نزولی داشته و دلیل آن، آرایش مجدد ذرات خاک اطراف پوشش و انتقال ذرات ریزتر به داخل فضاهای خالی موجود مابین ذرات درشت‌تر پوشش شن و ماسه‌ای و یا روزنه‌های پوشش مصنوعی می‌باشد. همچنین شدت کاهش دبی خروجی از لوله با پوشش شن و ماسه‌ای بیشتر از پوشش مصنوعی است که احتمالا بدلیل انتقال ذرات ریز خاک به داخل خلل و فرج درشت‌تر پوشش شن و ماسه‌ای است.

تحقیقات کابوسی و همکاران (۸) نشان می‌دهد که پوسته برنج حتی در تراکم‌های زیاد نیز دارای هدایت هیدرولیکی بالایی است که این امر می تواند متضمن کارکرد هیدرولیکی پوشش پوسته برنج باشد. به علاوه، اگر چه دبی زهکش با پوشش پوسته برنج کمتر از زهکش با پوشش معدنی است، لیکن به دلیل مشکلات زیست محیطی و هزینه بالای تهیه و حمل و نقل شن و ماسه به ویژه در مناطقی که منابع قرضه از محل پروژه فاصله زیادی دارند، استفاده از پوسته برنج به عنوان پوشش زهکش قابل توصیه می‌باشد.

ابراهیمیان (۱) با ارزیابی عملکرد سیستم زهکشی زیرزمینی با پوشش پوسته برنج در اراضی شرکت ران بهشهر، نتیجه گرفتند که عملکرد سیستم زهکشی در کنترل سطح ایستابی و شدت تخلیه زهکش‌ها به دلیل گرفتگی پوشش اطراف لوله زهکش ضعیف بوده است. عزیزی (۵) به بررسی دو نوع پوشش مصنوعی (PP450، PP700) و دو نوع پوشش معدنی در اهواز پرداخت. این تحقیق با ۱۶ زهکش لاترال مزرعه‌ای به وسعت ۱۲ هکتار اجرا گردید. آنها پس از محاسبه پارامترهای شوری، کنترل سطح ایستابی، عملکرد سیستم زهکشی و رفتار پوشش‌های بکار رفته به این نتیجه رسیدند که فیلتر مصنوعی پلی پروپیلن ۴۵۰ دارای عملکرد مناسبی است و به عنوان گزینه برتر شناخته شد.

قابلیت شالیزار در حفظ آب روی سطح زمین در شرایط کشت برنج و بخصوص زمان عملیات گلخرابی روی آن، یکی از مهمترین تفاوت‌های اراضی شالیزاری و خشکه‌زاری است. با وجود تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری، مشکلات زهکشی بخصوص در فصل غیر کشت برنج همچنان وجود دارد که این مشکلات باعث کاهش عملکرد و غیر قابل کشت بودن زمین در فصول مرطوب می‌شود. کشت دوم در اراضی شالیزاری شمال کشور یکی از راهکارهای استفاده بهینه از زمین، تقویت اقتصاد خانوارهای کشاورز و تأمین دانه‌های روغنی است. اما به دلیل بارندگی زیاد و حالت غرقابی شالیزارها در نیمه دوم سال و حساسیت اکثر گیاهان به غرقابی، این مهم به اندازه کافی تحقق نیافته است. لذا زهکشی اراضی شالیزاری برای کلیه زراعت‌ها و حتی برنج بدلیل کنترل سطح آب زیرزمینی و افزایش قابلیت استفاده از خاک توصیه شده است. نصب سیستم زهکشی زیرزمینی در اراضی شالیزاری قدمت زیادی در جهان ندارد و به طور عمده در کشورهای جنوب شرقی آسیا مورد استفاده قرار گرفته است. این سیستم بدلیل شرایط خاص اراضی شالیزاری و غرقابی بودن آن دارای شرایط ویژه‌ای است که ارزیابی معیارهای طراحی و عملکرد سیستم به‌علت ناشناخته بودن واکنش سیستم لازم است. بعضی از پارامترهای زهکشی را می‌توان با استفاده از فرمول-های هیدرولیکی و آزمایش‌ها تعیین کرد اما در مورد پوشش‌ها باید طرح‌های اجرا شده را ارزیابی کرد تا بتوان در هر مرحله معیارهای طراحی را بهبود بخشید. لذا در این مقاله به بررسی دبی خروجی از زهکش‌های با پوشش مصنوعی و پوشش معدنی و سرعت آنها در تخلیه زه‌آب پرداخته و هزینه اجرای آنها از لحاظ اقتصادی مقایسه خواهد شد تا کارایی و عملکرد آنها در زهکشی اراضی شالیزاری مشخص شود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مزرعه شالیزاری تجهیز و نوسازی شده دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، واقع در کیلومتر ۹ جاده ساری- دریا در فصول پاییز و زمستان سال ۱۳۹۰ انجام شد. عرض و طول جغرافیایی منطقه به ترتیب ۳۶/۳۹ درجه شمالی و ۵۳/۰۴ درجه شرقی بوده و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۵- متر می‌باشد. طبق آمار هواشناسی موجود، متوسط بارندگی منطقه ۶۱۶ میلی‌متر و متوسط دمای هوا ۱۷/۳ درجه سانتیگراد می‌باشد. نمونه‌های خاک از لایه‌های ۳۰-۰، ۶۰-۳۰، ۹۰-۶۰، ۱۲۰-۹۰، ۱۵۰-۱۲۰، ۲۰۰-۱۵۰ و ۳۰۰ - ۲۰۰ سانتی‌متری مزرعه مورد مطالعه تهیه شد. براساس نتایج آزمایش‌های انجام شده، بافت خاک تا عمق ۲۰۰ سانتیمتری غالبا از نوع سیلتی رس و از ۲۰۰ تا ۳۰۰ سانتیمتر از نوع رس می‌باشد.

در مزرعه مذکور، ۴ خط زهکش زیرزمینی در عمق ۰/۶۵ متر و فاصله ۱۵ متر نصب شد. در این طرح، از لوله‌های پلاستیکی موجدار مارپیچی، تولیدی کارخانه پی‌وی‌سی خوزستان به قطر ۱۰۰ میلیمتر استفاده گردید که هر حلقه به طول ۱۰۰ متر بوده و تعداد ۴۰۰ سوراخ به مساحت ۸۰۰ میلی‌متر مربع در هر متر طول برای ورود آب در جدار آن وجود دارد.

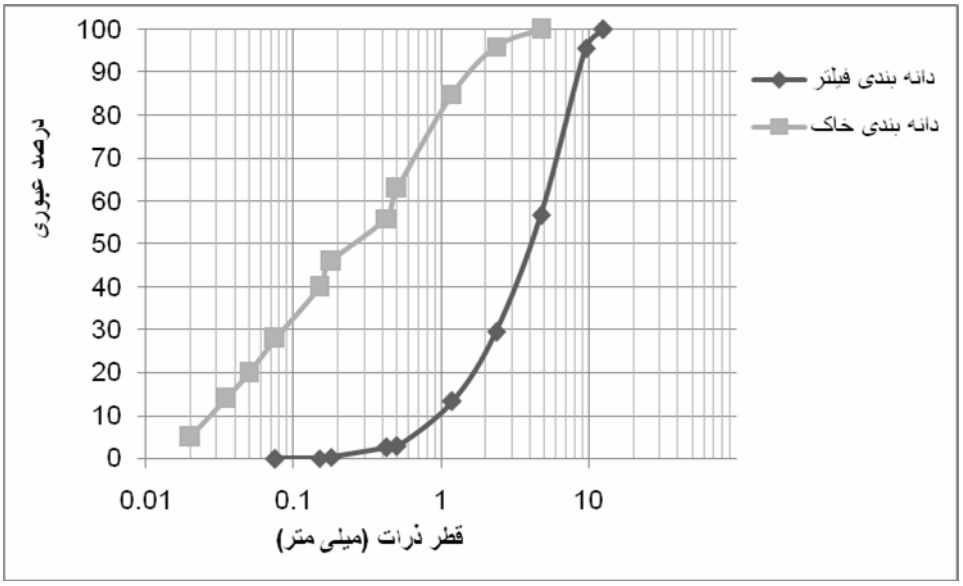
از شن و ماسه با دانه‌بندی مشخص (شکل ۱)، بعنوان پوشش معدنی دو خط زهکش استفاده گردید که به ضخامت ۱۰ سانتیمتر در اطراف لوله زهکش به‌جز روی آن ریخته شد. ضخامت پوشش معدنی در روی لوله‌های زهکش حدودا ۳۰ تا ۴۰ سانتیمتر بود. از معیار ترزاقی برای تعیین دانه‌بندی شن و ماسه و ممانعت از شسته شدن ذرات خاک به داخل مواد صافی استفاده شد. این معیارها عبارتند از:
قطر ۱۵ درصد از ذرات مواد صافی (D_{15}) باید دست کم چهار برابر قطر ۱۵ درصد مواد خاک (d_{15}) باشد: $D_{15} \geq 4d_{15}$
قطر ۱۵ درصد از ذرات مواد صافی (D_{15}) نبایستی بیش از چهار برابر قطر ۸۵ درصد مواد خاک (d_{85}) باشد: (۷) $D_{15} \leq 4d_{85}$

بر اساس شکل ۱، در این مزرعه d_{15} کمتر از ۰/۰۷۵میلی‌متر بدست آمد لذا D_{15} باید بیشتر از ۰/۳ باشد که در این دانه‌بندی حدود ۱/۲۵ میلی‌متر بدست آمد و d_{85} برابر ۱/۱۸ میلی‌متر می‌باشد که D_{15}، باید کمتر از ۴/۷۲ میلی‌متر باشد. بدین ترتیب با استفاده از این دو معیار، دانه‌بندی صافی مشخص گردید.

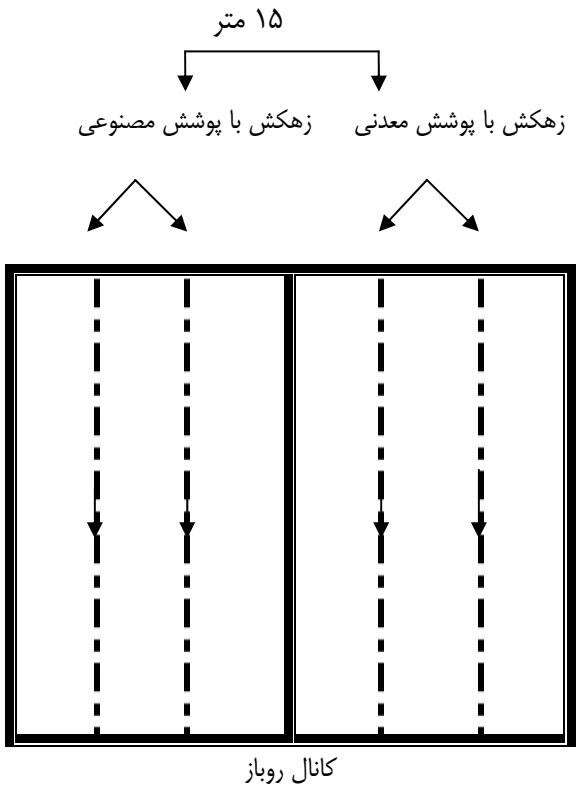
همچنین دو خط زهکش دیگر از نوع لوله‌های زهکش پیش لفاف شده با پوشش مصنوعی در مجاورت لوله‌های دارای پوشش معدنی نصب گردید. جنس پوشش مصنوعی مورد ارزیابی در این تحقیق از نوع PP_{450} تولید کارخانه پی‌وی‌سی خوزستان بود که این نوع پوشش شامل مواد PLM همراه با الیاف مصنوعی، مواد بافته شده ظریف و انواع مواد بافته شده، سوراخ دار سوزنی نازک تا ضخیم، می‌باشند که وزن این پوشش‌ها ۳۰۰ گرم در هر متر طول لوله است و دارای ضخامت ۳ میلی‌متر می‌باشد.

شکل ۲ شماتیک نصب لوله‌های زهکش در مزرعه مورد مطالعه را نشان می‌دهد. طول کلیه خطوط زهکش، ۱۰۰ متر و جنس لوله‌ها پی‌وی‌سی موجدار بوده که با شیب ۰/۲ درصد نصب گردیدند.

با توجه به اینکه در سال‌های اخیر توجه خاصی معطوف به گسترش کشت گیاه کلزا بعنوان گیاه روغنی گردیده و از طرفی امکان کشت آن در منطقه در فصول پاییز و زمستان بدون نیاز به عملیات آبیاری فراهم می‌باشد، در این تحقیق، گیاه کلزا در تاریخ هفت آذر ۱۳۹۰ در محدوده زهکشی شده کشت شد.



شکل۱- منحنی دانه بندی پوشش معدنی مورد استفاده



شکل ۲- آرایش سیستم‌های زهکشی در مزرعه آزمایشی (خطوط زهکش--←--)

در طول فصل کشت کلزا، دبی خروجی از زهکش‌ها به‌صورت روزانه اندازه‌گیری شد. همچنین، مقدار بارندگی روزانه در ایستگاه هواشناسی واقع در مجاورت مزرعه مورد مطالعه ثبت شد تا تاثیر میزان بارندگی بر تغییرات سطح ایستابی و سرعت زهکشی بررسی شود. مقادیر دبی اندازه‌گیری شده با استفاده از آزمون آماری t به کمک نرم افزار SPSS مقایسه شد تا در سطح معنی‌داری ۱٪ و ۵٪ تحلیل شوند. برآورد هزینه‌های اجرایی هر یک از پوشش‌ها به‌عنوان یک عامل تاثیرگذار در انتخاب پوشش مناسب، مورد توجه است. هزینه‌های سیستم‌های مختلف زهکشی براساس هزینه لوله زهکش، حفاری و نصب و هزینه پوشش زهکش مورد مقایسه قرار گرفت. هزینه حفاری هر متر ترانشه زهکش به همراه هزینه‌های کارگری نصب زهکش براساس هزینه‌های واقعی، برابر هشت هزار ریال بود. قیمت هر متر لوله بدون پوشش ۱۵ هزار ریال و هزینه پوشش معدنی برای هر متر طول زهکش ۱۷ هزار ریال بود. همچنین قیمت هر متر لوله زهکش پوشش دار برای تحویل در محل برابر ۲۵ هزار ریال بود.

نتایج و بحث

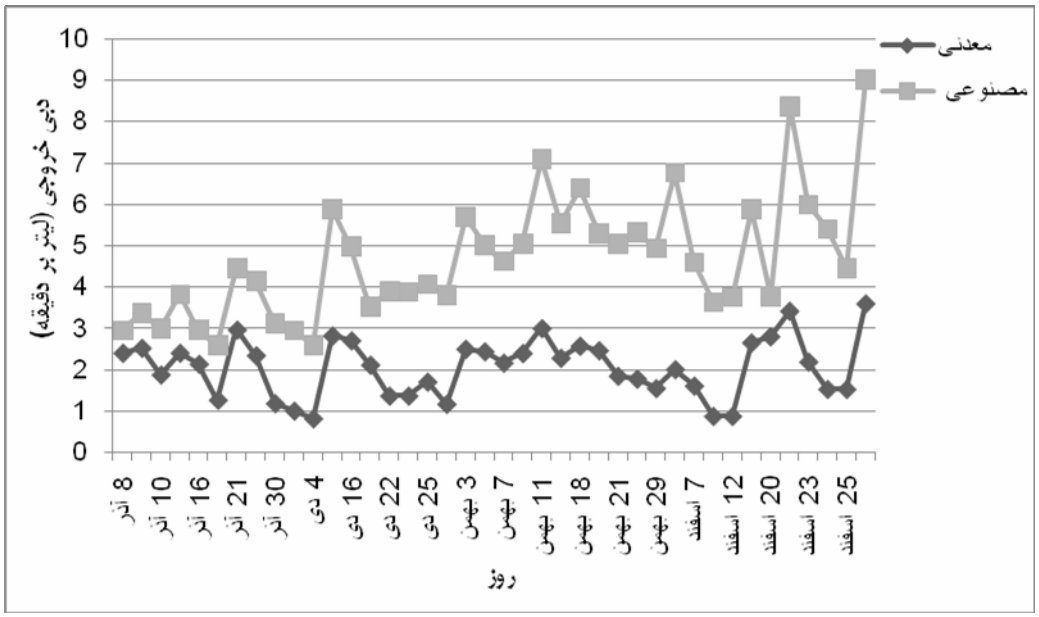
در جدول ۱ میانگین و انحراف معیار دبی زهکش‌ها و میزان زه‌آب روزانه آنها برای مدت مطالعه ارائه گردید. میانگین دبی خروجی از زهکش‌های دارای پوشش معدنی و پوشش مصنوعی به‌ترتیب ۲/۰۱ و ۳/۷۸ لیتر در دقیقه بود. با مقایسه میانگین دبی‌های خروجی از دو لوله با پوشش متفاوت، مشخص شد که دبی زهکش‌های با پوشش مصنوعی حدود ۸۸ درصد بیشتر از دبی زهکش‌های با پوشش معدنی بود. فرداد (۶) در بررسی آزمایشگاهی، دبی خروجی از زهکش‌های با پوشش معدنی را ۱/۲ لیتر بر دقیقه و حقایقی‌مقدم (۲) دبی خروجی از زهکش‌های زیرزمینی با پوشش معدنی دشت مغان را بین ۲ تا ۶ لیتر بر دقیقه بدست آوردند.

با استفاده از مقادیر متوسط دبی روزانه اندازه‌گیری شده، حجم زه-آب روزانه زهکش‌ها محاسبه شد (جدول ۱). متوسط حجم زه‌آب روزانه زهکش‌های دارای پوشش معدنی و مصنوعی در طول مدت مطالعه به‌ترتیب برابر ۲۸۹۴/۴ و ۵۴۴۳/۲ لیتر بود. این مقادیر نشان می‌دهد که پوشش مصنوعی در مزرعه مورد نظر، کارایی بیشتری در دفع آب مازاد خاک داشت که نتیجه آن برقراری سریع‌تر شرایط مناسب برای رشد گیاه کلزا است.

مقایسه میانگین مقادیر دبی اندازه‌گیری شده با استفاده از آزمون t نشان داد که دبی زهکش دارای پوشش مصنوعی در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌داری با مقادیر متناظر زهکش دارای پوشش معدنی داشت.

جدول۱- میانگین و انحراف معیار داده‌های دبی (لیتر بر دقیقه) و حجم زه‌آب روزانه (لیتر)

	پوشش معدنی		پوشش مصنوعی	
نوع آزمون	دبی (لیتر بر دقیقه)	حجم زه‌آب (لیتر)	دبی (لیتر بر دقیقه)	حجم زه‌آب (لیتر)
میانگین	۲/۰۱	۲۸۹۴/۴	۳/۷۸	۵۴۴۳/۲
انحراف معیار	۰/۵۱	۸۳۴/۲	۱/۱۲	۱۶۱۲/۸



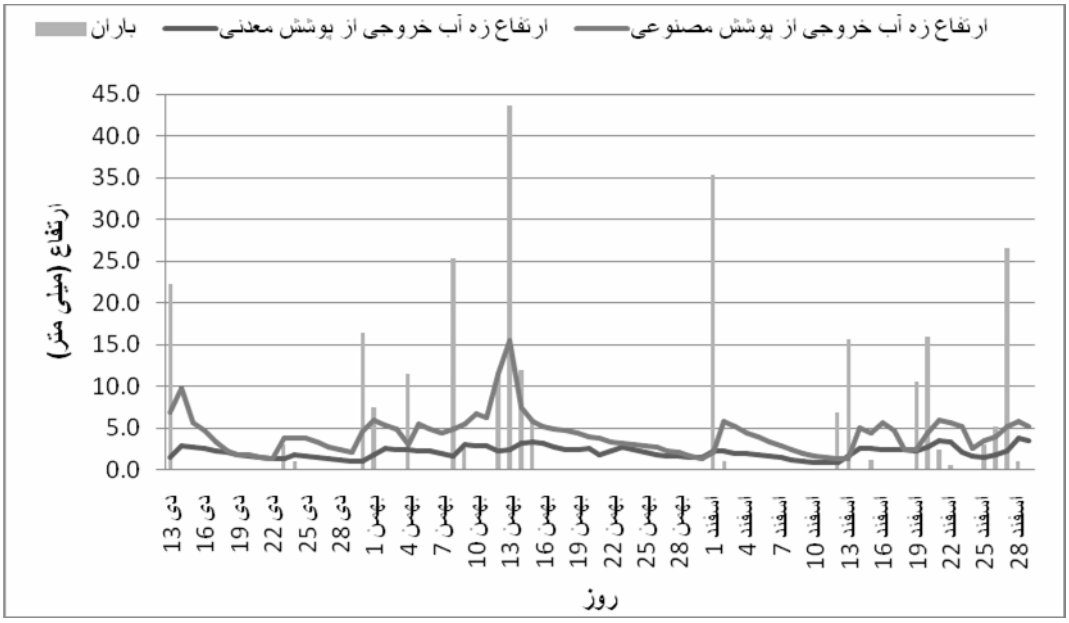
شکل۳- مقایسه دبی دو زهکش با پوشش معدنی و مصنوعی (لیتر بر دقیقه)

برای مقایسه بهتر تاثیر پوشش بر دبی زهکش‌ها، روند تغییرات دبی دو زهکش در طول مدت مطالعه در شکل ۳ ارائه شد.

با توجه به شکل ۳ مشاهده می‌شود که دبی زهکش‌دارای پوشش مصنوعی همواره از دبی زهکش دارای پوشش معدنی بیشتر بود که نشان‌دهنده کارایی بهتر پوشش مصنوعی در طول مدت مطالعه است. در نتیجه، پوشش مصنوعی در مقایسه با پوشش معدنی می‌تواند حجم آب بیشتری را در زمان کمتری خارج کند.

مقدار بارندگی به طور متوسط با عمق آب خروجی از هر پوشش مقایسه گردید. با توجه به فاصله زهکش‌ها و طول خطوط زهکش، حجم زه‌آب روزانه هر زهکش بر مساحت تحت پوشش آن تقسیم گردید و ارتفاع زه‌آب خروجی از زهکش‌ها طی شبانه‌روز رسم گردید تا تعداد روز مورد نیاز برای تخلیه مقدار ورودی بارندگی بر اساس مساحت زیر نمودار بدست آید. با توجه به تراکم بارندگی‌های اتفاق افتاده بین تاریخ‌های ۱۳ دی تا ۱۲ اسفند، این دوره برای مقایسه در نظر گرفته شد. نتایج این مقایسه در شکل ۴ نشان می‌دهد که زهکش با پوشش مصنوعی توانسته است به طور متوسط میزان بارش‌های با ارتفاع کمتر از ۷/۵ میلی متر را در طی ۲ یا ۳ روز تخلیه کند، در حالی که پوشش معدنی طی ۴ روز این میزان آب وارده را تخلیه کرده است. بنابراین پوشش مصنوعی، زودتر گیاه یا خاک را از شرایط غرقاب نجات داده است. در بعضی نقاط، حجم زه‌آب زهکش‌ها بیش از بارندگی می‌باشد که این بدلیل صعود آب زیرزمینی بوده که از طریق زهکش‌ها تخلیه شد.

در جدول ۳ هزینه خرید و کارگذاری برای واحد طول لوله زهکش پوشش مصنوعی و معدنی در مزرعه مورد مطالعه ارائه شده است. هزینه نهایی نصب هر متر طول از لوله زهکش (با قطر ۱۰۰ میلی‌متر) دارای پوشش مصنوعی و معدنی در این مزرعه در عمق ۰/۶۵ متر به ترتیب ۳۳۰۰۰ ریال و ۴۰۰۰۰ ریال بدست آمد. مقایسه هزینه‌ها نشان داد که هزینه خرید هر متر لوله دارای پوشش مصنوعی ۶۷ درصد بیشتر از مقدار متناظر برای لوله بدون پوشش بود. از طرف دیگر، با توجه به مسافت حمل مصالح معدنی تا پای کار که در این تحقیق حدود ۱۰۰ کیلومتر بود، هزینه پوشش معدنی بسیار زیاد شد. به‌طور کلی، هزینه اجرای هر متر سیستم زهکشی زیرزمینی با عمق ۰/۶۵ متر و فاصله ۱۵ متر که دارای پوشش مصنوعی نوع PP450 بود حدود ۱۷/۵ درصد کمتر از هزینه سیستم مشابه دارای پوشش معدنی بود.



شکل ٤- مقایسه میزان بارندگی و شدت تخلیه زهکش‌ها با پوشش معدنی و پوشش مصنوعی(میلی متر)

جدول ۳- هزینه کارگذاری زهکش‌های با پوشش‌های مختلف در مزرعه مورد مطالعه (ریال)

نوع پوشش	قیمت هر متر لوله (تحویل در محل)	هزینه حفاری و کارگذاری	هزینه پوشش دور لوله برای هر متر طول	جمع
پوشش مصنوعی	۲۵۰۰۰	۸۰۰۰	ندارد	۳۳۰۰۰
پوشش معدنی	۱۵۰۰۰	۸۰۰۰	۱۷۰۰۰	۴۰۰۰۰

در پروژه توسعه جامع آب و خاک در مصر، پوشش‌های گراولی محلی، چهار برابر گرانتر از پوشش‌های وارداتی الیاف مصنوعی ساخت کانادا بودند (۱۴). در چهارمین پروژه زهکشی مرکز بین‌المللی تحقیقات شوری و ماندابی پاکستان، هزینه پوشش‌های مصنوعی ۴۰ درصد کمتر از پوشش‌های سنگریزه‌ای تعیین گردید (۱۳). با توجه به اختلاف قابل توجه هزینه‌های نصب زهکش‌های با پوشش متفاوت و همچنین هزینه زیاد طرح زهکشی و بهره‌وری کم آن در بازگشت سرمایه، در نظر گرفتن هزینه کمتر برای اجرای طرح زهکشی، به‌صرفه و عاقلانه خواهد بود.

نتیجه گیری

در این تحقیق با ارزیابی عملکرد پوشش‌های معدنی و مصنوعی جهت کاربرد پوشش لوله‌های زهکش زیرزمینی در اراضی شالیزاری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری مشخص گردید که پوشش مصنوعی از لحاظ دبی خروجی و در نتیجه کنترل سطح ایستابی، عملکرد بهتری داشت. همچنین مقایسه هزینه‌های خرید و اجرای این پوشش‌ها نشان داد که پوشش مصنوعی هزینه کمتری دارد که این بدلیل آسانی در نصب و اجرای پوشش مصنوعی نسبت به پوشش‌های معدنی است.

با توجه به مساحت بالای اراضی شالیزاری استان مازندران و نیاز به زهکشی این اراضی و اهمیت نقش پوشش‌های زهکشی در تخلیه زه‌آب و هزینه اجرا، استفاده از پوشش‌های مصنوعی در مقایسه با پوشش معدنی، ضمن صرفه‌جویی در هزینه‌ها، شرایط مناسب‌تری برای تخلیه آب مازاد خاک در زمان کمتر فراهم می‌کند. قابل ذکر است که نتایج این مقاله برای دوره یک ساله است، لذا انتخاب یکی از این پوشش‌ها منوط به بررسی طولانی مدت عملکرد آنها در مزرعه مورد مطالعه می‌باشد.

منابع

۱- ابراهیمیان طالشی ح. ۱۳۸۶. ارزیابی عملکرد سیستم زهکشی زیرزمینی با پوشش پوسته برنج (مطالعه موردی: بهشهر). پایان نامه کارشناسی

ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۱۴۰ صفحه.

۲- حقایقی‌مقدم س.ا.، و اخوان ک. ۱۳۸۳. ارزیابی عملکرد زهکش‌های زیرزمینی احداث شده در منطقه مغان. سومین کارگاه فنی زهکشی. صفحه ۱۰۹-۱۲۵.

۳- داربندی س.، و حسن‌اقلی ا. ۱۳۷۹. تولید ارزیابی عملکرد پوشش مصنوعی زهکش. موسسه تحقیقات مهندسی و تکنولوژی کشاورزی. وزارت جهاد کشاورزی.

۴- رمضانی مقدم ج. ۱۳۸۸. ارزیابی آزمایشگاهی پوشش‌های مصنوعی زهکش‌های زیرزمینی تولید شده در داخل کشور و مقایسه آن با انواع مشابه خارجی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی علوم آب. دانشگاه شهید چمران اهواز. ۱۳۵ ص.

۵- عزیزی ج. ۱۳۸۶. ارزیابی عملکرد پوشش مصنوعی زهکشی ترکیب شده با پوشش‌های معدنی در لوله‌های زهکشی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی. دانشگاه شهید چمران اهواز.

۶- فرداد ح.، و جودکی ص. ۱۳۷۹. مقایسه معیارهای طراحی صافی های زهکشی به روش SCS و USBR با استفاده از مطالعات آزمایشگاهی. مجله علوم کشاورزی ایران. دوره ۳۲، شماره ۱. ۱۷۹-۱۹۱.

۷- قانع ا. ۱۳۸۵. ارزیابی مدل فیزیکی تانک خاک و شن جهت مطالعه عملکرد فیلترهای مصنوعی در سیستم زهکشی زیرزمینی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی علوم آب. دانشگاه شهید چمران اهواز. ۱۱۰ ص.

۸- کابوسی ک.، لیاقت ع.، و رحیمی ح. ۱۳۸۵. قابلیت کاربرد پوسته برنج به عنوان پوشش در زهکشی زیرزمینی. مجموعه مقالات چهارمین کارگاه فنی زهکشی، کمیته ملی آبیاری و زهکشی، صفحه: ۱۳۱– ۱۴۳.

۹- کریمی ب.، پارسی‌نژاد م.، حسن‌اقلی ع.، و لیاقت ع. ۱۳۸۷. ارزیابی عملکرد سه نوع پوشش مصنوعی زهکشی در مقایسه با پوشش رایج معدنی در شرایط آزمایشگاهی. مجله آبیاری و زهکشی ایران، جلد ۲، شماره ۲. ص ۹۲-۸۱.

۱۰- کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. ۱۳۸۳. مواد و مصالح سامانه‌های زهکشی زیرزمینی. ۳۴۰ ص.

۱۱- مهدی نژادیانی ب. ۱۳۸۵. ارزیابی آزمایشگاهی کاربرد پوشش مصنوعی در زهکش‌های زیرزمینی و مقایسه آن با پوشش معدنی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی علوم آب، دانشگاه شهید چمران اهواز. ۱۴۸ ص.

12- AbdelDaiem S., Hoevenaars J., Mollinga P.P., Scheumann W., Slootweg R., and Van Steenbergen F. 2005. Agricultural drainage: Towards an integrated approach, Irrigation and Drainage Systems, 19:71-87.

13- IWASRI. 1997. IWASRI News 4, 3: 2. IWASRI, Lahore, Pakistan.

14- Metzger J.F., Gallichand J., Amer M.H., and Brichieri-Colombi J.S.A. 1992. Experiences with fabric envelope selection in a large subsurface drainage project in Egypt. pp. 5.77.5.87. In: Proc. 5th Internat. Drainage Workshop. W.F. Vlotman (ed). Lahore, Pakistan, Vol. III.

Journal of Water and Soil
Vol. 27, No. 1, Mar-Apr 2013, p. 123-130

نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۷، شماره ۱، فروردین – اردیبهشت ۱۳۹۲، ص. ۱۳۰-۱۲۳

An Investigation of the Effect of Two Drainage Envelope Types on Subsurface Drainage Flow Rates in Paddy Fields of Mazandaran Province

M. Jafari Talukolaee[1]- A. Shahnazari[2*]- M.Kh. Ziatabar-Ahmadi[3]

Received:30-07-2012
Accepted:16-12-2012

Abstract

One of the important components of suitable operation of subsurface drainage systems is its envelope. Several researchers have evaluated the efficiency of dry land drainage, but the operation of these materials in subsurface drainage systems of paddy fields has not been investigated. In this research, the effects of two mineral and artificial envelopes on flow rates of drainage system in paddy fields of Sari Agricultural Sciences and Natural Resources university lands have been investigated. For this purpose, a drainage system consisting of 4 drain lines at 0.65 m depth and 15 m spacing was installed. For two drain lines, mineral envelopes and for other two drains artificial envelopes were used. During one canola growing season, the drain discharges were measured daily. There was significant difference (p=1%) between the mean discharge of drains so that the average drain discharge of drain with artificial envelope was 88 percent higher than the corresponding value of drain with mineral envelope. Based on the drainage water depth-rainfall relationship, the average of daily discharges of drains with artificial and mineral envelopes was equivalent to 2.5 and 1.8 mm rainfall, respectively. Also, comparison of the total costs of the two drainage systems showed that the drainage system with artificial envelope was 30% less expensive than drainage system with mineral envelope.

Keywords: Mineral envelope, Artificial envelope, Canola, Economic evaluation

1,2,3- MSc Student, Assistant Professor and Professor of Water Engineering Department, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Respectively
(*- Corresponding Author Email: aliponh@yahoo.com)