

پوسته برنج، پوششی مناسب برای سامانه‌های زهکشی زیرزمینی در اراضی شالیزاری

ولی‌الله کریمی^{*۱}

۱- استادیار پژوهش، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، ساری، ایران

* نویسنده مسئول: vkarimi80@gmail.com

چکیده

سطح وسیعی از اراضی شالیزاری کشور به دلیل بالا بودن سطح آب زیرزمینی و نزدیکی به دریا دارای مشکل زهکشی می‌باشند که ضمن سخت شدن شرایط کار در کشت سنتی، امکان کشت و کار مکانیزه را دشوار و در مواردی غیر ممکن می‌سازد. با احداث شبکه زهکشی زیرزمینی در این نوع اراضی، ضمن بهبود وضعیت موجود، ضریب کشت محصول نیز زیاد خواهد شد. یکی از بهترین روش‌های طراحی زهکش‌ها، بررسی، اندازه‌گیری و ارزیابی سامانه زهکشی موجود در منطقه است. بررسی و اندازه‌گیری‌های انجام شده روی سامانه زهکشی زیرزمینی موجود در کرت شالیزاری ۱۰۶۵۰ متر مربعی واقع در مرکز ترویج و توسعه تکنولوژی هراز نشان داد که پوسته برنج استفاده شده به عنوان پوشش دور لوله زهکش زیرزمینی، بعد از گذشت ۱۲ سال، دارای عملکرد بسیار خوبی می‌باشد. زه آب‌های خروجی از سامانه زهکشی مورد مطالعه، زلال و شفاف بوده و عدم وجود ذرات خاک را تایید می‌نماید. همچنین سطح ایستابی، ۵ ساعت پس از باز کردن چاهک کنترل به میزان ۷۰ سانتی‌متر افت کرد. پوسته برنج به‌عنوان یک ماده آلی که هیچ‌گونه آسیب زیست محیطی را به‌همراه ندارد، کارایی بسیار خوبی در سامانه زهکشی زیرزمینی اراضی شالیزاری داشته و با توجه به در دسترس بودن و قیمت تمام شده در مقایسه با شن و ماسه دانه‌بندی شده و همچنین ملاحظات زیست‌محیطی، گزینه مناسبی برای سامانه‌های زهکشی زیرزمینی اراضی شالیزاری شمال کشور می‌باشد.

واژگان کلیدی: اراضی شالیزاری، پوسته برنج، لوله زهکشی

بیان مساله

دوره‌های مختلف زهکشی در اراضی شالیزاری شامل زهکشی در دوره رشد برنج، زهکشی میان فصل، زهکشی در زمان برداشت و زهکشی جهت محصولات کشت دوم (پس از برداشت برنج) می‌باشد. بالا بودن سطح آب زیرزمینی، پایین بودن نفوذپذیری خاک سطحی و فقدان شبکه زهکشی مناسب سبب شده که بخش وسیعی از اراضی شالیزاری شمال کشور فقط در دو فصل از سال (بهار و تابستان) تحت کشت برنج قرار گرفته و در فصل‌های پاییز و زمستان در اثر بارندگی به‌صورت غرقاب درآمده و زهدار شده و قابلیت کشت خود را از دست بدهند (درزی و همکاران، ۱۳۸۶). زهکشی در زمان رشد برنج جهت تخلیه آب‌های مازاد سطحی و با استفاده از کانال‌های زهکشی روباز صورت می‌گیرد. در زمان بین حداکثر پنجه زنی و ابتدای رشد زایشی، زهکشی میان فصل انجام می‌شود. در این فرآیند، ضمن تهویه خاک، سموم جمع شده در منطقه توسعه ریشه گیاه برنج نیز از محیط خارج می‌شود که این عمل باعث افزایش عملکرد محصول می‌شود. زمان برداشت محصول ضروری است تا سطح مزرعه به حدی خشک شود که تردد ماشین‌آلات کشاورزی در آن به سهولت انجام پذیرد. پس از تخلیه کامل آب سطحی با کانال زهکشی، به دلیل ناهمواری سطح زمین، مقداری آب در فرورفتگی‌ها باقی می‌ماند که با تبخیر و زهکشی زیرزمینی تخلیه می‌شود. برای استفاده آسان و با راندمان کاری بالای ماشین‌آلات کشاورزی جهت برداشت،

لازم است تا در کمترین زمان ممکن رطوبت خاک کاهش یافته و تحمل‌پذیری خاک به حد مطلوب برسد. زهکشی شالیزاری، در حقیقت نوعی زهکشی کنترل شده است و امکان پایین انداختن سریع سطح ایستابی از طریق زهکشی زیرزمینی و خروجی‌های کنترل کننده که با باز نمودن چاهک انجام می‌شود، وجود خواهد داشت. عواملی مانند ارتفاع و زمان کنترل تراز آب، عمق و فواصل زهکش‌ها، خصوصیات خاک و پارامترهای دیگر سامانه از قبیل آرایش و ابعاد نهر خروجی یا کانال در عملکرد زهکشی کنترل شده موثر هستند (اکرم و همکاران، ۱۳۸۷).

تنوع کاربری اراضی شالیزاری، نفوذپذیری و کاهش سطح آب زیرزمینی، همچنین فراهم آمدن شرایط اجرای عملیات شخم و پوک نمودن خاک از مزایای احداث زهکش زیرزمینی است (پذیرا، ۱۳۸۷). هدف اصلی استفاده از سامانه زهکشی زیرزمینی در مزارع شالیزاری، بهبود وضعیت خاک و شرایط کاری قابل جابجایی برای استفاده از ماشین‌های کشاورزی خصوصاً برای کشت و کار در کرت‌های شالیزاری بزرگ مقیاس و همچنین کشت محصولات خشک‌زاری در مزارع شالیزاری می‌باشد (اگینو و موراشیما، ۱۹۹۳).

هر چند دبی زهکش با پوشش پوسته برنج کمتر از زهکش با پوشش شن و ماسه است، لیکن به دلیل مشکلات زیست محیطی و هزینه بالای تهیه و حمل و نقل و انتقال شن و ماسه به‌ویژه در مناطقی که منابع قرضه از محل پروژه فاصله زیادی دارند، استفاده از پوسته برنج به‌عنوان پوشش زهکش قابل توصیه می‌باشد. همچنین عملکرد مناسب پوسته برنج به شور و قلیایی بودن خاک، شرایط نصب و ویژگی‌های خاک دست‌خورده اطراف زهکش بستگی دارد. کاهش نفوذپذیری خاک روی لوله زهکش، اساساً به واسطه جریان گل ولای در زمان گل‌خرابی است و نه تجزیه پوسته برنج که به‌عنوان پوشش استفاده شده است. با توجه به شرایط مزرعه، کارایی یا عمر مفید پوسته برنج ممکن است تا ۱۰ سال باشد. در زمین‌های با زهکشی ضعیف عمر طولانی و در زمین‌های با زهکشی خوب عمر پوسته برنج کوتاه است (میزویانی و همکاران، ۱۹۹۹). پوشش دور زهکش با هدف کاهش ورود ذرات خاک به درون زهکش و همچنین افزایش هدایت هیدرولیکی اطراف آن نقش مهمی در عملکرد زهکش زیرزمینی دارد (قانع و همکاران، ۱۳۹۴). پوشش‌های مختلفی برای زهکشی زیرزمینی مورد استفاده قرار می‌گیرند. یکی از محصولات جانبی تولید برنج، پوسته بیرونی آن است که به‌دلیل در دسترس بودن و قیمت مناسب در مقایسه با شن و ماسه دانه‌بندی شده، به‌عنوان پوشش اطراف لوله‌های زهکشی زیرزمینی در اراضی شالیزاری مورد استفاده قرار گرفته است.

معرفی دستاورد

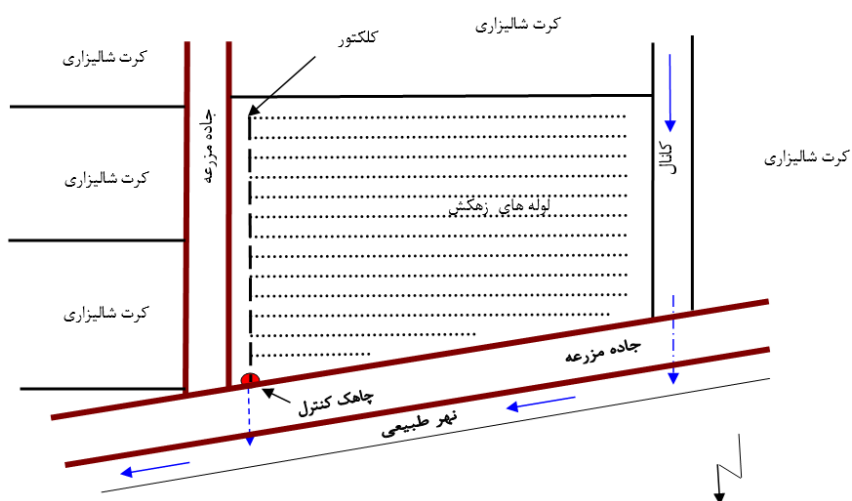
در سامانه زهکشی مورد مطالعه، لوله‌های زهکشی از نوع پی‌وی‌سی موج‌دار مشبک با قطر ۱۰۰ میلی‌متر (شکل ۱)، به فواصل ۱۰ متری داخل ترانشه‌های با مقطع مستطیلی و به عرض ۲۰ سانتی‌متر که توسط دستگاه ترینچر حفر شده بود، قرار داده شدند. روی لوله زهکش کار گذاشته شده در داخل ترانشه، پوسته برنج به ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر ریخته شده بود (شکل ۲). شیب لوله‌های زهکشی ۱/۵ در هزار و عمق کارگذاری آن با توجه به طول لوله از ۷۰ تا ۹۳ سانتی‌متر است. تمامی لوله‌های زهکش جانبی با زاویه ۹۰ درجه به لوله جمع‌کننده (بدون سوراخ) متصل می‌شوند. در محل خروجی، چاهک کنترل تعبیه شده که جهت باز و بسته نمودن و تخلیه آب به کار می‌روند. در شکل ۳ موقعیت کرت و سازه‌های داخل و اطراف آن و در شکل ۴ عکس چاهک کنترل نشان داده شده است.



شکل ۱- لوله زهکش موج دار مشبک



شکل ۲- پوسته برنج روی لوله زهکش کار گذاشته شده داخل ترانشه



شکل ۳- کرت مورد مطالعه و سازه های موجود در داخل و اطراف آن



شکل ۴- چاهک کنترل جهت باز و بسته کردن تخلیه زه‌آب‌ها

با حفر چاله‌ای روی یکی از لوله‌های زهکشی مشخص شد پوسته برنج بعد از ۱۲ سال همچنان در اطراف و روی لوله وجود دارد. در شکل ۵ پروفیل حفر شده روی یکی از لاترال‌ها و نمونه خاک برداشته شده از روی لوله مشاهده می‌شود.



شکل ۵- پروفیل حفر شده روی یکی از لاترال‌ها و نمونه پوسته برنج موجود در اطراف لوله

با باز کردن چاهک کنترل و شروع تخلیه آب‌های زیرزمینی پس از گذشت ۵ ساعت، سطح آب داخل زمین ۷۰ سانتی‌متر پایین‌تر می‌رود. با توجه به سپری شدن بیش از ۱۲ سال از زمان نصب سامانه زهکش زیرزمینی، میزان تخلیه و سرعت پایین آمدن آب بسیار خوب بوده که حتی برای محصولات حساس به ماندآبی، خسارتی را به همراه نداشته است. سامانه زهکشی زیرزمینی پس از انجام مطالعات میدانی نظیر نقشه‌برداری، اندازه‌گیری ضریب آب‌گذری، بررسی جهت حرکت آب‌های زیرزمینی، مطالعات هواشناسی، مطالعات زراعی و آنالیز اقتصادی، طراحی شده و بر این اساس قطر، عمق نصب، شیب و فواصل لوله زهکش به همراه نوع پوشش تعیین می‌شود. با توجه به نتیجه تحقیقات صورت گرفته که در مناطق دارای سطح ایستابی بالا، پوسته برنج ماندگاری بالایی دارد (ابراهیمیان تالشی، ۱۳۸۶)، می‌توان از آن به‌عنوان پوشش دور لوله زهکش استفاده نمود. پس از مشخص شدن چیدمان لوله‌های زهکشی در زمین، مسیر لوله‌های زهکش زیرزمینی گچ‌ریزی شده و ترانشه روی خط با ماشین ترانشه زنی حفر می‌شود. شیب کف ترانشه، توسط نقشه‌بردار و در زمان حفر ترانشه تنظیم می‌شود. پس از حفر ترانشه‌ها و نهایی شدن شیب کف، لوله‌گذاری و پس از آن ریختن پوسته برنج به مقدار تعیین شده در مرحله طراحی، انجام می‌گیرد (شکل ۲). لوله‌های زهکش با فواصل معین و به‌صورت عمود همانند شکل ۳ به لوله جمع‌کننده (کلکتور) وصل می‌شوند. در محل تخلیه زه‌آب‌های زیرزمینی به کانال روباز، چاهک تخلیه در مسیر و روی لوله جمع‌کننده تعبیه می‌شود.

نوصیه ترویجی

سطح زیادی از شالیزارهای شمال کشور به دلیل واقع شدن در جلگه‌های آبرفتی دارای سطح آب زیرزمینی بالایی در فصل‌های پاییز و زمستان می‌باشند به گونه‌ای که در بخش زیادی از نوار ساحلی دریای خزر ماندابی بلند مدت رخ می‌دهد. یکی از راهکارهای افزایش ضریب کشت در شالیزارها، به زیر کشت بردن این اراضی پس از برداشت برنج می‌باشد. با توجه به شرایط اقلیمی شمال کشور، محصولات زیادی مانند کلزا، کاهو، انواع کلم، تربچه، شلغم، باقلا، هویج، جعفری و اسفناج را می‌توان در این اراضی تولید نمود که نیازی به آب آبیاری ندارند و بارندگی فصلی، نیاز آبی آن‌ها را تامین می‌کند. یکی از عوامل محدود کننده توسعه کشت محصولات، فصل خنک در اراضی شالیزاری پست، زهدار بودن آن‌ها می‌باشد که با احداث سامانه‌های زهکشی زیرزمینی می‌توان این مشکل را حل کرد. پوشش‌ها از اجزای بسیار مهم سامانه‌های زهکشی زیرزمینی می‌باشند که بخش قابل توجهی از هزینه‌های پروژه‌های زهکشی زیرزمینی را به خود اختصاص می‌دهند. پوسته برنج به‌عنوان یک ماده آلی که هیچ گونه آسیب زیست محیطی را به همراه ندارد کارآیی بسیار خوبی در سامانه زهکشی زیرزمینی اراضی شالیزاری داشته و با توجه به در دسترس بودن، قیمت تمام شده در مقایسه با شن و ماسه دانه‌بندی شده و ملاحظات زیست محیطی، گزینه مناسبی برای سامانه‌های زهکشی زیرزمینی اراضی شالیزاری شمال کشور می‌باشد.

فهرست منابع

- ابراهیمیان تالشی، ح. ۱۳۸۶. ارزیابی عملکرد سیستم زهکشی زیرزمینی با پوشش پوسته برنج (مطالعه موردی: بهشهر). پایان نامه کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- اکرم، م. تاجیک، ف. و اکرم، س. ۱۳۸۷. زهکشی کنترل شده راهکاری مناسب از دیدگاه محیط زیست به منظور بهبود کارآیی آبیاری و افزایش بهره وری مصرف آب. پنجمین کارگاه فنی زهکشی و محیط زیست. صفحه ۸۹-۱۰۶.
- پذیرا، الف. زهکشی زیرزمینی در اراضی شالیزاری. ۱۳۸۷. پنجمین کارگاه فنی زهکشی و محیط زیست. کمیته ملی آبیاری و زهکشی، تهران. صفحه‌های ۲۷-۴۹.
- درزی، ع. اجلالی، ف. ضیاء تبار احمدی، م. و نجفی، غ. ۱۳۸۶. بررسی سیستم زهکشی زیرزمینی در اراضی شالیزاری با استفاده از مدل DRAINMOD. مجله علوم و صنایع کشاورزی، ویژه آب و خاک، جلد ۲۱، شماره ۱، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۶.
- قانع، الف. نوابیان، م. اسمعیلی ورکی، م. و ملک پور اسطلکی، الف. ۱۳۹۴. بررسی رفتار هیدرولیکی و شیمیایی پوشش زهکشی مرکب ژئوتکستایل و پوسته برنج در دو کیفیت آبی متفاوت. تحقیقات آب و خاک ایران، دوره ۴۶، شماره ۱، صفحه‌های ۳۹ تا ۳۱.

Mizuyani, M. Hasegawa, S. Koga, K. and Murty, V. V. N. 1999. Advanced Paddy Field Engineering. JSIDRE, Shizhan- sha Sci. & Tech, 388 p.

Ogino, Y. and Murashima, K. 1993. Planning and design of subsurface drainage system for paddies in Japan. The 5th International Drainage Workshop. Lahore, Pakistan. Shin, D. and Jeong, D. 2015. Korean traditional fermented soybean products: Jang. J Ethn Foods. 2:2-7.