

دومین کنفرانس ملی تجربیات ساخت تاسیسات آبی و شبکه های آبیاری و زهکشی

۱۳۸۶ آبان ماه - دانشگاه تهران، دانشکده مهندسی آب و خاک، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

2nd Iranian Conference on Construction experiences of Hydraulic structures and Irrigation and Drainage networks (ICCHID)

23 - 25 October 2007 - Tehran University, Irrigation and Reclamation Dept.

ارزیابی سیستم زهکشی زیر زمینی با پوشش پوسته برنج در اراضی شالیزاری

ولی الله کریمی

کارشناس ارشد آبیاری و زهکشی و مسئول گروه فن آوری پایه "مرکز ترویج و توسعه تکنولوژی هراز"

حمید یوسفیان و محمد قاسم سلمانی

گروه فن آوری پایه "مرکز ترویج و توسعه تکنولوژی هراز" E-mail: VKARIMI 80 @hotmail.com

چکیده

زهکشی زیرزمینی اراضی شالیزاری با هدف خشک کردن زمین در زمان برداشت (بالا بردن تحمل پذیری خاک)، زهکشی میان فصل و پایین آوردن سطح ایستابی پس از برداشت برنج (جهت کشت پاییزه و زمستانه) احداث می گردد. یکی از بهترین روش های طراحی زهکش ها، بررسی سیستم زهکشی موجود در منطقه است.

در این تحقیق، کرت شالیزاری یک هکتاری واقع در مرکز ترویج و توسعه تکنولوژی هراز در شهرستان آمل که در سال ۱۳۷۳ سیستم زهکشی زیرزمینی لوله ای در آن احداث گردید، مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. پارامترهای زهکشی مانند، ضریب آبگذری (K)، تخلخل قابل زهکشی (μ) و ضریب عکس العمل محاسبه شدند. هیدروگراف دبی، هیدروگراف ارتفاع سطح ایستابی و رابطه بین دبی زهکشی زیر زمینی و عمق سطح ایستابی به صورت نمودارهایی ارائه گردید. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که سیستم زهکشی دارای عکس العمل سریع بوده و سطح آب زیرزمینی در اثر زهکشی به سرعت افت می کند. افت سریع سطح ایستابی در چاهکهای مشاهداتی حاکی از کارکرد بسیار خوب سیستم زهکشی زیر زمینی می باشد.

واژه های کلیدی: زهکشی زیرزمینی، ضریب آبگذری، تخلخل قابل زهکشی، ضریب عکس العمل، هیدروگراف دبی زهکش، هیدروگراف عمق سطح ایستابی

مقدمه

پس از گندم، برنج به عنوان دومین غذای اصلی مردم ایران به شمار می رود که در سطحی بیش از ۶۴۰،۰۰۰ هکتار کشت می شود. غالب کشت برنج در ایران به صورت نشایی و آبیاری آن به صورت غرقایی است. با اجرای سیستم زهکشی زیر زمینی در اراضی شالیزاری (خصوصاً اراضی یکپارچه شده)، ضمن افزایش محصول و امکان برداشت مکانیزه، می توان ضریب کشت این اراضی را افزایش داد، که منجر به بالا رفتن در آمد کشاورز و منافع پروژه می گردد.

زهکشی میان فصل^۱: در فصل شالیکاری، خروجی زهکش‌ها بسته و سطح ایستابی برای غرقاب کردن کرت‌ها کنترل می‌شود و در زمان بین حداکثر پنجه زنی و ابتدای رشد زایشی، زهکشی میان فصل انجام می‌شود و اجازه داده می‌شود تا زمین خشک شده و ترک‌های مویی در سطح زمین ایجاد شود. در این فرآیند، ضمن تهویه خاک، سموم جمع شده در منطقه توسعه ریشه گیاه برنج نیز از محیط خارج می‌گردد که این عمل باعث افزایش عملکرد محصول می‌گردد. به دلیل خشک شدن مزرعه، ساختمان خاک متراکم تر شده و تا زمان برداشت حفظ می‌گردد. پس از تخلیه آب راکد سطحی، انتظار می‌رود که ظرفیت تحمل پذیری خاک^۲ سطحی جهت تردد ماشین‌آلات برداشت بهبود یابد. بر اساس تجربیات تادا و همکاران (Tada et al, 1967) ظرفیت تحمل پذیری خاک در زمان برداشت محصول در نقاطی که ترک‌ها در زمان زهکشی میان فصل توسعه یافته بیشتر از نقاطی است که توسعه ترک‌ها وجود نداشته است.

زهکشی در زمان برداشت: جهت برداشت محصول ضروری است تا سطح مزرعه به حدی خشک گردد که تردد ماشین‌آلات کشاورزی در آن به سهولت انجام پذیرد. پس از تخلیه کامل آب سطحی با کانال زهکشی، به دلیل نا همواری سطح زمین، مقداری آب در فرورفتگی‌ها باقی می‌ماند که با تبخیر و تعرق و زهکشی زیر زمینی تخلیه می‌گردد. با توجه به نوع ماشین‌آلاتی که قرار است در زمان برداشت در سطح مزرعه تردد نمایند، تحمل پذیری مورد نیاز خاک تعیین می‌گردد رابطه معکوسی بین رطوبت خاک و ظرفیت تحمل پذیری آن وجود دارد لذا برای استفاده آسان و با راندمان کاری بالای ماشین‌آلات کشاورزی جهت برداشت (کمباین، تراکتور و ...) لازم است تا در کمترین زمان ممکن رطوبت خاک کاهش یافته تا تحمل پذیری خاک به حد مورد نظر برسد. البته بایستی نیاز آبی گیاه را نیز در نظر داشت.

زهکشی جهت کشت دوم: به دلیل مساعد بودن شرایط آب و هوایی، مناسب بودن بستر کشت (شالیزار) و نیروی کار فراوان در استان‌های شمالی کشور، امکان کشت محصولات فصل خنک، خصوصاً سبزیجات میسر می‌باشد. از آنجایی که میزان بارندگی در نیمه دوم سال بالا بوده و به تبع آن عمق سطح ایستابی کم خواهد شد که برای اکثر محصولات مضر می‌باشد لذا تجهیز این اراضی به سیستم زهکشی زیر زمینی ضروری می‌باشد.

مواد و روشها

در این تحقیق، که در مزرعه مرکز ترویج و توسعه تکنولوژی هراز به انجام رسید، کرت شالیزاری یک هکتاری که در سال ۱۳۷۳، سیستم زهکشی زیر زمینی در آن احداث گردید مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت.

برای بررسی کارکرد این سیستم زهکشی، ابتدا کرت مزبور نقشه برداری شد و با مشخص کردن مسیر یکی از لاترال‌ها، با حفر پروفیل بر روی آن، مشخص شد که لوله سالم بوده و عمق کار گذاری آن تغییر نکرده است. پوسته سالم برنج در بالای لوله وجود داشته که تنها رنگ آن عوض شده بود.

برای تشخیص جهت حرکت آب‌های زیر زمینی، با استفاده از اوگر (قطر ۱۰ سانتیمتر) ۱۰ چاهک در کرت مورد نظر و ۵ چاهک در کرت‌های مجاور با عمق تقریبی ۱۲۰ سانتیمتر حفر گردید. موقعیت مکانی و ارتفاعی هر یک از چاهکها اندازه گیری شد تا نقشه تراز سطح آب‌های زیرزمینی در زمان‌های مختلف تهیه گردد.

با استفاده از چاهکهای حفر شده، ضریب آگذری خاک به دو روش (چاهک و چاهک معکوس) اندازه گیری و محاسبه شد. عمق لایه سخت^۳ نیز به دو روش (نفوذ سنج مخروطی^۴ و وزن مخصوص ظاهری) اندازه گیری شد بافت خاک در آزمایشگاه تعیین گردید.

¹ - Mid Summer Drainage

² Bearing Capacity

³ -Hard Pan

⁴ Penetrometer

جهت به دست آوردن هیدروگراف ها، با بستن چاهک تخلیه^۱ در زمان بارندگی، عمق سطح ایستابی را بالا آورده و در روزی که بارندگی وجود نداشت، بلافاصله پس از باز کردن چاهک تخلیه، دبی خروجی زهکش زیر زمینی و عمق سطح ایستابی چند چاهک اندازه گیری شد. این عمل در فواصل زمانی مختلف تکرار شد.

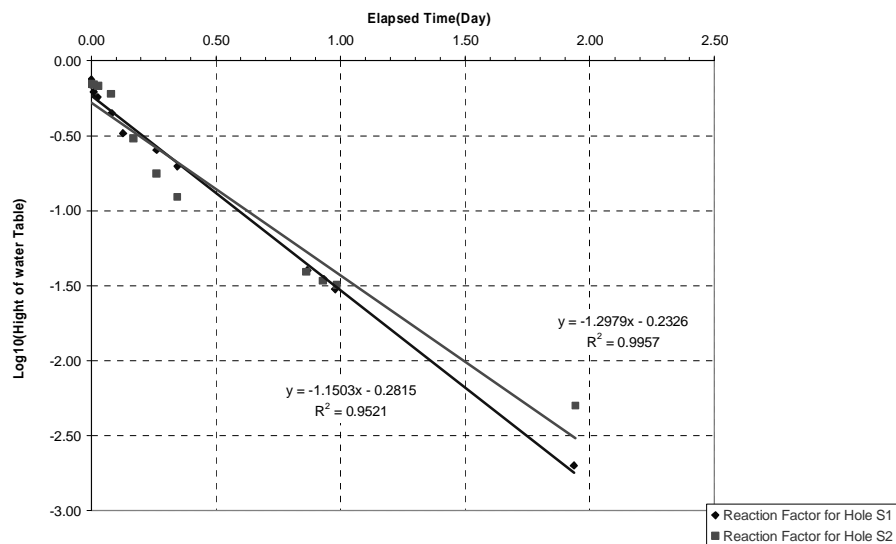
بحث و نتیجه گیری

لوله های استفاده شده در لاترال ها از جنس پلی اتیلن و به صورت موج دار سوراخ دار بوده که قطر آن ۱۰۰ میلیمتر، فاصله آنها از یکدیگر ۱۰ متر و عمق کار گذاری آنها از ۷۰ تا ۹۳ سانتیمتر (با توجه به شیب) می باشد. فیلتر استفاده شده در این طرح، پوسته شالی ۲ بوده که به ارتفاع ۴۵ تا ۶۸ سانتیمتر در داخل ترانشه که لوله های لاترال در آن قرار دارند ریخته شده است.

مساحت کرت ۱۰۶۵۰ متر مربع، عمق لایه سخت ۲۵ سانتیمتر و ضریب آبگذری خاک (K)، ۷۴ سانتیمتر در روز به دست آمد. بافت خاک **Silty Loam** تعیین گردید

نقشه تراز سطح آب زیر زمینی، نشان می دهد که جهت عمومی جریان آب های زیر زمینی عمود بر لاترال ها بوده و نقطه ای که محل چاهک تخلیه است کمترین تراز سطح آب زیرزمینی را دارا می باشد.

با استفاده از رقوم سطح آب زیرزمینی ثبت شده دو چاهک در فواصل زمانی مختلف در حالت فروکش کردن سطح آب، که روی یک نمودار لگاریتمی رسم شدند ضریب عکس العمل برای دو چاهک ۱/۳ و ۱/۱۵ (روز/روز) به دست آمده که ضریب همبستگی آنها به ترتیب $R^2 = 0.99$ و $R^2 = 0.95$ می باشد (شکل-۱)

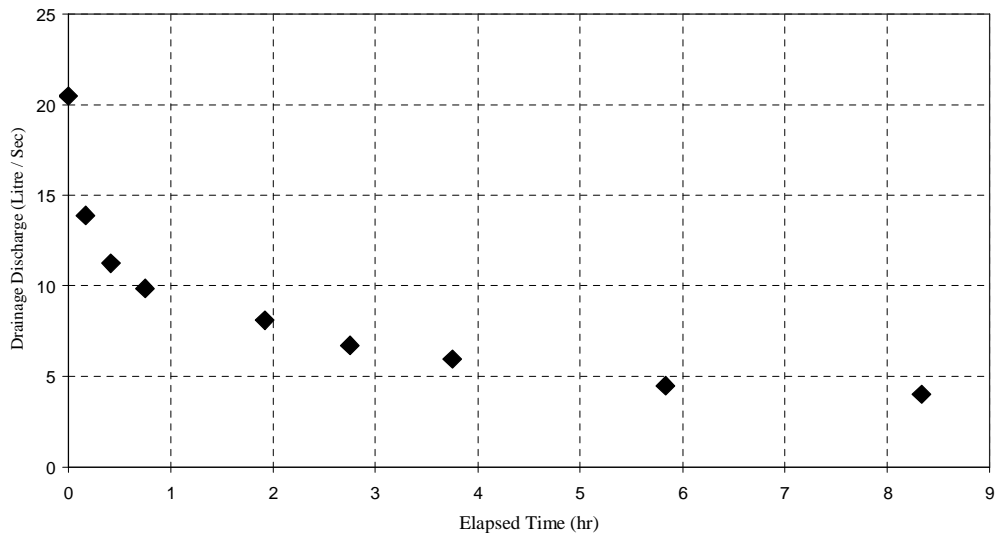


شکل ۱- تعیین ضریب عکس العمل با استفاده از داده های افت سطح ایستابی

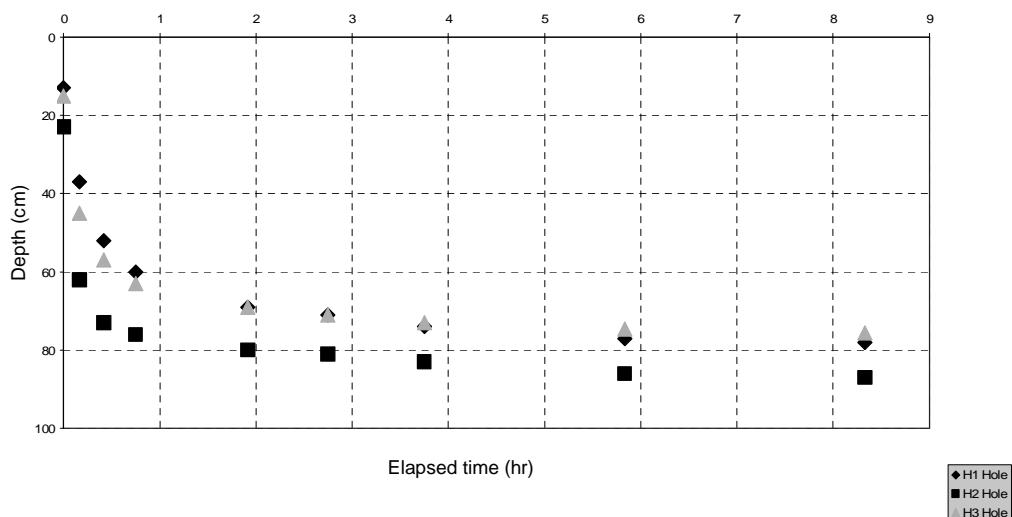
¹ -Relief Well
1-Rice Husk

تخلخل قابل زهکشی نیز با استفاده از فرمول $a = \frac{1 \cdot Kd}{mL}$ قابل محاسبه است. فاصله زهکشی $L = 10(m)$ ، ضریب آبگذری $K = 0.74 (m/day)$ ، چون عمق لایه غیر قابل نفوذ در کرت آزمایش بیش از ۲۲۵ متر و فاصله زهکشی ۱۰ متر است بنابراین عمق معادل d برابر ۱/۱۵ متر خواهد بود. بنابراین برای ضریب عکس العمل ۱/۱۵ و ۱/۳، مقدار μ به ترتیب، ۰.۶۵ و ۰.۷۴٪ به دست می آید.

هیدروگراف دبی و هیدروگراف ارتفاعی، با استفاده از داده های دبی خروجی زهکش زیرزمینی و عمق سطح ایستابی، در فواصل زمانی مختلف به صورت نمودارهای زیر ترسیم شده است (شکل-۲ و شکل-۳).



شکل ۲- هیدروگراف زهکشی زیر زمینی



شکل ۳- هیدروگراف ارتفاعی (Stage Hydrograph)

در زمان شروع اندازه گیری، به دلیل پر بودن لوله ها از آب ، دبی خروجی بیشتر از مقدار واقعی زه آب ها می باشد بنابراین بخشی از دبی ۲۱ لیتر در ثانیه مربوط به آب داخل لوله ها می باشد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد که این کرت دارای عکس العمل سریع می باشد

افت سریع سطح ایستابی در چاهکهای مشاهداتی حاکی از کارکرد بسیار خوب سیستم می باشد.

منابع

- ۱- علیزاده، الف. ، (۱۳۸۴). "زهکشی جدید". انتشارات دانشگاه امام رضا(ع). چاپ ششم. ۴۹۶ صفحه.
- ۲- کریمی. و. ، (۱۳۸۳). "زهکشی (جلد دوم)". مرکز توسعه منابع انسانی کشاورزی هراز. ۲۰۶ صفحه
- ۳- نجفی.ع. ، و. کریمی و م.ر. باباتبار. (۱۳۷۹). "هیدرولوژی (جلد اول)". مرکز توسعه منابع انسانی کشاورزی هراز. ۱۲۳ صفحه.
- 4- JSIDRE, (1999). "Advanced Paddy field Engineering". Shizan- sha Sci. & Tech. P: 89-110.
- 5- Japan International Cooperation Agency, (1988). "Drainage of Agricultural Land". 470 PP.
- 6- Japanese Institute of Irrigation & Drainage, (1993). "Engineering Manual for Drainage". 404 PP.
- tada,A. yasutami and T.Tabuchi 1967. "The studies on bearing capacity in paddy field of heavy clay soil (2) The relation between bearing capacity and surface drainage". Trans. Agric Eng. Soc. Japan, 21 : 28-35.(in Japanese with English abstract)

