

یادداشت فنی

ارزیابی روش‌های تجربی تعیین نشت در کانال‌های خاکی (مطالعه موردی: دشت قزوین)

مجید نوری محمدیه^{۱*}، تیمور سهرابی^۲ و حسن رحیمی^۳

چکیده

تلفات نشت از کانال‌های خاکی سهم زیادی در تلفات آب در بخش کشاورزی دارد. در اکثر شبکه‌های آبیاری کشور از معادلات تجربی برای تعیین نشت استفاده می‌شود. در این مطالعه دقت معادلات تجربی اینگهام، دیویس و ویلسون، موریتس، مولس ورث و ینی دومیا و روش میسرا نسبت به روش آب ایستی در سه کانال در دشت قزوین، ارزیابی شد. نرخ نشت به روش آب ایستی در کانال‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۱۶۷/۹، ۵۷۲/۵ و ۳۷۹/۵ میلی‌متر در روز اندازه‌گیری شد و در بین روش‌های تجربی روش‌های میسرا و موریتس دقت قابل قبولی در تخمین نشت در منطقه مطالعه داشته‌اند و توصیه می‌شود در این منطقه از این دو روش استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: روش‌های تجربی، تعیین نشت کانال، کانال‌های خاکی و دشت قزوین.

ارجاع: نوری محمدیه م. سهرابی ت. و رحیمی ح. ۱۳۸۹. ارزیابی روش‌های تجربی تعیین نشت در کانال‌های خاکی (مطالعه موردی: دشت قزوین). مجله پژوهش آب ایران. ۴(۷):۱۲۵-۱۲۸.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشکده مهندسی آب و خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۲- استاد گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشکده مهندسی آب و خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۳- استاد گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشکده مهندسی آب و خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

* نویسنده مسئول: m.noori.64@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۸/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۰/۲۲

مقدمه

تلفات نشت از کانال‌های خاکی سهم زیادی در تلفات آب در بخش کشاورزی دارد. مقدار نشت آب از طریق اندازه‌گیری مستقیم و یا با استفاده از معادلات تجربی تخمین زده می‌شود (سالمی و سپاسخواه، ۱۳۸۵). روش‌های مستقیم اندازه‌گیری نشت آب از کانال‌ها کاربردی‌تر و دقیق‌تر است ولی نیاز به صرف هزینه و نیروی بیشتری نسبت به سایر روش‌ها دارند. روش آب ایستی روش پایه تعیین نرخ نشت در کانال‌های خاکی است (کمیته ملی آبیاری و زهکشی استرالیا، ۲۰۰۳). سالمی و سپاسخواه (۱۳۸۵) دقت معادلات تجربی برآورد نشت را نسبت به روش جریان ورودی - خروجی در کانال‌های خاکی منطقه رودش اصفهان تعیین کردند و نتیجه گرفتند که معادلات تجربی استفاده شده میزان نشت را کمتر از واقعیت تخمین می‌زنند و در بین معادلات استفاده شده، معادلات اینگهام و موریتس بالاترین دقت را دارند. مطالعات تحقیقاتی روی تلفات نشت در کانال‌های بدون پوشش در پروژه فورواده سادیکیا در پاکستان مقادیر نشت اندازه‌گیری شده به روش ورودی - خروجی در محدوده ۱۳۵ تا ۲۵۰ لیتر بر ثانیه تعیین شد. درحالی‌که مقادیر اندازه‌گیری شده به روش آب ایستی در محدوده ۳۵ تا ۷۵ لیتر بر ثانیه تعیین شد و تفاوت اصولی بین مقادیر

به‌دست آمده از این دو روش، با وجود دقت زیاد در کاهش خطاهای اندازه‌گیری، به‌طور کامل توجیه نشده است (رحیمی و همکاران، ۱۳۸۵). با توجه به اینکه در بیشتر مطالعات تحقیقاتی دقت روش‌های تجربی نسبت به روش ورودی - خروجی سنجیده می‌شود و روش پایه محاسبه نشت در کانال‌های خاکی روش آب ایستی است، در این مطالعه دقت معادلات تجربی نسبت به روش آب ایستی بررسی شده‌اند.

مواد و روش‌ها

برای بررسی پدیده نشت در این مطالعه، سه قطعه کانال خاکی در دشت قزوین انتخاب شد که دو مورد از کانال‌های انتخاب شده در کشت و صنعت شریف آباد و کانال سوم در شرکت کشاورزی و دامپروری مگسال واقع شده است. برای تعیین لایه‌بندی خاک بستر هر یک از کانال‌های مورد مطالعه در مجاور آنها پروفیلی به عمق یک متر حفر شد و از مرکز لایه‌های ۳۰ سانتی‌متری نمونه بافت خاک تهیه شد. بافت غالب هر یک از کانال‌ها در جدول ۱ مشخص شده است.

جدول ۱- بافت لایه‌های پروفیل‌های خاک منطقه مورد مطالعه

شماره کانال	موقعیت	درصد ذرات		
		درصد رس	درصد سیلت	درصد شن
۱	شرکت مگسال	۱۵/۵	۵۷/۳۲	۲۷/۱۸
۲	شرکت شریف آباد کانال اول	۴/۹	۴۹/۹	۴۵/۲
۳	شرکت شریف آباد کانال دوم	۳/۵	۵۹/۳۲	۳۷/۱۸

معادلات تجربی برآورد نشت آب

در این مطالعه برای تعیین نرخ نشت به روش‌های تجربی از معادله اینگهام، معادله مولس ورث - ینی دومیا، روش میسرا، معادله دیویس و ویلسون و معادله موریتس (سالمی و سپاسخواه، ۱۳۸۵) استفاده شده است.

روش آب ایستی^۱ برآورد نشت آب

آزمایش آب ایستی در هر یک از کانال‌ها در دو تکرار و در قطعه‌ای به طول ۲/۵ متر تعیین شد. لازم به ذکر است که میزان تبخیر از سطح آب طی آزمایش آب ایستی توسط ظرف تبخیر تعیین شد.

^۱Ponding method

در شکل ۱ تغییرات نرخ نشت در روش آب ایستی در کانال‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب با حروف الف، ب، ج مشخص شده است. نرخ تبخیر از سطح آب در کانال‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۱۷/۲، ۱۸/۷۳ و ۱۴/۴ و نرخ نهایی نشت در این کانال‌ها به ترتیب ۱۶۷/۹، ۵۷۲/۵ و ۳۷۹/۵ (میلی‌متر در روز) اندازه‌گیری شد.

برای تعیین میزان نشت از کانال به روش آب ایستی از روش ارائه شده توسط فرورت و ریبنس (۱۹۸۸) استفاده شد.

نتایج و بحث

مشخصات هیدرولیکی کانال‌های حاکی مورد مطالعه که در روش‌های تجربی از آنها استفاده شده در جدول ۲ نشان داده شده است.

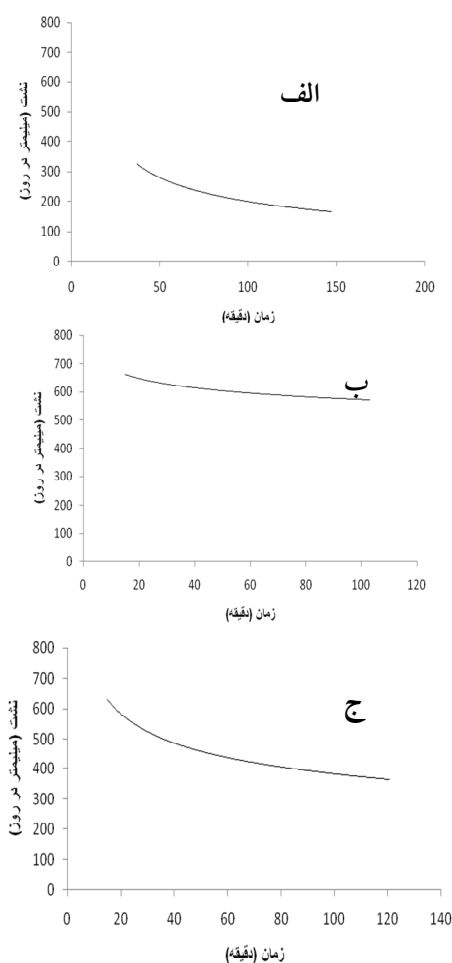
جدول ۲- مشخصات هیدرولیکی کانال‌های مورد مطالعه

شماره کانال	A (m ²)	P (m)	W (m)	R (m)	H (m)	V (m/s)	Q (m ³ /s)
۱	۰/۶۴۴	۳/۰۸	۱/۹۷	۰/۲۰۹	۰/۴۷	۰/۰۹۲	۵۹/۲
۲	۰/۱۱۳	۰/۹۶	۰/۸۲	۰/۱۱۸	۰/۱۹	۰/۷۹	۸۹/۲۳
۳	۰/۱۶۵	۱/۰۷	۰/۸۳	۰/۱۵۴	۰/۲۵	۰/۶	۹۹/۵۹

جدول ۳ مقادیر برآورد شده نشت به روش‌های تجربی در سه کانال مورد مطالعه را نشان می‌دهد. به دلیل اینکه روش آب ایستی در تمامی کانال‌ها دقیقاً پس از قطع جریان آب داخل کانال انجام شد، زمان لازم برای رسیدن نشت به مقدار نهایی کاهش پیدا کرد و مقادیر نشت در شروع آزمایش با مقدار نهایی آن چندان تفاوتی نداشته است.

در کانال شماره یک روش‌های تجربی اینگهام و موریتس با توجه به ماهیت روش‌های تجربی و سهولت استفاده از آنها تخمین نسبتاً خوبی داشته‌اند و در کانال شماره دو در بین روش‌های تجربی روش میسرا دقیق‌ترین تخمین را داشته است و پس از آن روش موریتس قرار دارد و در کانال شماره سه، روش میسرا بیشترین دقت را داشته است و روش موریتس در مرتبه دوم از نظر دقت قرار دارد.

در بین این روش‌ها روش میسرا و موریتس دقت قابل قبولی در تخمین نشت در منطقه مطالعه داشته‌اند و توصیه می‌شود در صورت استفاده از روابط تجربی در این منطقه از این دو روش استفاده شود.



شکل ۱- میزان نشت به روش آب ایستی در کانال‌های مورد مطالعه

جدول ۳- نتایج برآورد نشت در کانال‌های خاکی به روش‌های تجربی (میلیمتر بر روز)

روش‌های تجربی	معادله اینگهام	معادله مولس ورث	روش میسرا	معادله دیویس و ویلسون	معادله موریتس	شماره کانال
	۱۱۴/۴	۸۶/۹	۴۰۰	۲۹۵۱	۲۲۶/۱	۱
	۱۱۳/۹	۸۹/۰	۶۸۰	۱۳۰۰	۳۷۱/۴	۲
	۸۳/۲	۷۴/۶	۴۰۰	۱۲۹۹	۳۲۹/۰	۳

منابع

- ۱- سالمی ح.ر. و سپاسخواه ع. ۱۳۸۵. اصلاح معادلات تجربی نشت آب از کانال در منطقه رودشت اصفهان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۰(۱):۲۹-۴۲.
- ۲- رحیمی ح. قبادی‌نیا م. و سهرابی ت. ۱۳۸۵. کاربرد مواد ژئوسنتتیک در آبیاری و زهکشی (ترجمه). کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.
- 3- Australian National Committee on Irrigation and Drainage (ANCID). 2003. Open channel seepage & control Vol 1.4- best practice guidelines for channel seepage identification and measurement.
- 4- Frevert D.K. and Ribbens R.W. 1988. Methods of evaluating canal transmission losses. In: Planning Now for Irrigation and Drainage in the 21st Century, Proceedings of Conference sponsored by the Irrigation and Drainage Division, American Society of Civil Engineering, Lincoln, Nebraska, USA, 157-164.