



بررسی آزمایشگاهی فرآیند پخش عرضی جریان در عرصه های کم تراکم گیاهی

فرخ شعاعی^۱، میر مصدق جمالی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی عمران- محیط زیست، دانشگاه صنعتی شریف

۲- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

shoaiei@mehr.sharif.edu
jamali@sharif.edu

خلاصه

امروزه نقش گیاهان در حفظ و بقای سیستم های اکولوژیک از اهمیت ویژه ای برخوردار است. مطالعه هیدرودینامیک این اکوسیستم های پیچیده به توضیح نقش فیلتر مانند گیاهان در تصفیه تالاب ها و مرداب ها کمک می کند. بررسی مکانیزم پخش در محیط های گیاهی منجر به ارزیابی بهتر محدودیت های اکولوژیکی و قدرت خود پالایی تالاب ها در پخش و چرخه مواد و نیز کنترل مسایل آلودگی آب بدون صرفه هزینه بیشتر خواهد شد. در این تحقیق، به مطالعه آزمایشگاهی بررسی اثر گیاهان روی پدیده پخش عرضی جریان ابر آلوده پرداخته شده است. در یک فلوام آزمایشگاهی با استفاده از ساقه های پلیمری، جریان آب درون محیط گیاهی تالابی مدل شده است. آرایش گیاهان به صورت تصادفی و در تراکم های مختلف است و میزان دبی جریان آب در محدوده جریان های آرام و متلاطم قرار گرفته است. ضریب پخش عرضی، با تزریق ماده رنگی در بالادست گیاهان و محاسبه پروفیل متوسط زمانی غلظت در پایین دست جریان بدست آمده است. نمودار های بدست آمده پروفیل غلظت حاکی از آن است که در یک مقطع ثابت از پایین دست محل تزریق، ضریب پخش عرضی که با سرعت متوسط جریان (U) و قطر ساقه (d) بی بعد شده است در $Re_d < 200$ به عدد رینولدز جریان و تراکم ساقه ها بستگی دارد ولی در $Re_d \geq 200$ ، ضریب پخش عرضی مستقل از رینولدز جریان بدست آمده است.

کلمات کلیدی: ضریب پخش عرضی، گیاهان غیر مستغرق، عدد رینولدز، تراکم ساقه

۱. مقدمه

زندگی مجموعه آبزیان مثل گیاهان، پلانکتونها و ارگانیزم های دیگر که در لایه لای گیاهان زندگی می کنند، به مواد مغذی موجود در آب اطراف آن ها بستگی دارد. گیاهان با فیلتر نمودن مواد غذایی موجود در آب، نقش مهمی در بقای کیفیت آب های ساحلی و زندگی دیگر ارگانیزم ها ایفا می کنند (Taylor et al. (1995), Short et al. (1990)). گیاهان مستغرق (که روی آن ها را آب گرفته) سکونتگاه های مهم بی مهرگان کوچکی همچون لاروها به شمار می روند. زیست چنین موجوداتی به فرآیند های هیدرودینامیکی موجود در لا به لای گیاهان وابسته است (Ghisalberti & Nepf (2004)). به عنوان مثال، فعالیتهای حیاتی ارگانیزم های بزرگتر از جمله یافتن غذا و جفت یابی، نسبت به سیگنال های شیمیایی موجود در آب حساس بوده و گیاهان به طور غیر مستقیم بر انتقال این سیگنالها تاثیر گذارند (Lightbody & Nepf (2006b)). درگ موجود در جریان از لا به لای گیاهان، با کاهش تنش بستر منجر به افزایش تجمع رسوب در این نواحی می گردد (Lopez & Garcia (1997)). افزایش اختلاط ناشی از تشکیل گردابه ها در بالای ساقه گیاهان مستغرق باعث ورود مواد مغذی بیشتر از آب بالا به ناحیه ساقه ها شده و در عین حال، کاهش تنش بستر، آزاد شدن مواد از این ناحیه را کمتر می کند. بدین ترتیب جریان از لا به لای گیاهان، با تامین مواد غذایی مورد نیاز موجودات زنده در این محیط ها بر زیست و بقای آن ها تاثیر می گذارد. تالاب های مصنوعی معمولاً به منظور تصفیه فاضلاب و رواناب های شهری ساخته می شوند و دارای پتانسیل خوبی برای تغلیظ فلزات فاضلاب های صنعتی و نشت های عملیات معدنی هستند (Reed & Brown (1992)). این گونه تالاب های تصفیه، قادر به کاهش ۹۰ درصدی غلظت مواد معلق جامد از جمله فلزات هستند (Tanino & Nepf (2008b)). تاکنون مطالعات زیادی در مورد هیدرودینامیک پخش و فرآیندهای موثر بر آن در جریان از لا به لای گیاهان صورت گرفته است. نتایج چند از مطالعات حاکی از آن است که ضریب پخش طولی در یک کانال پوشیده شده از ساقه های برآمده از آب نسبت به یک کانال بدون پوشش گیاهی، کمتر است. اما وقتی کانالی از ساقه ها پوشیده شود، با افزایش تراکم ساقه ها، ضریب پخش طولی افزایش می یابد. (White & Nepf (2003)).