



بررسی آزمایشگاهی جریان تبدالی بین دریاچه و سواحل گیاه خیز آن

س. مروی^۱، م. جمالی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی شریف

۲- دانشیار، دانشگاه صنعتی شریف

s1_marvi@yahoo.com
jamali@sharif.edu

خلاصه

در مطالعه حاضر به بررسی آزمایشگاهی جریان تبدالی ناشی از گرادیان دانسیته افقی در اثر اختلاف حرارتی در منطقه گیاه خیز با منطقه بدون گیاه می پردازیم. خصوصیات جریان، شامل دبی، سرعت و ارتفاع سطح تماس و همچنین اثر مقدار ضریب درگ (\bar{C}) که پارامتری بعد مهم مسئله است را بر خصوصیات جریان بررسی می کنیم. در مطالعات قبلی فرض بر این بوده که در بخش بدون گیاه حرارت تا کف نفوذ خواهد کرد اما در واقعیت تنها بخشی از عمق h_{w1} گرم خواهد شد. لذا برای نزدیکتر کردن مسئله مورد مطالعه به واقعیت بخش بدون گیاه را به صورت سیال دو لایه که لایه سنگین تر دارای چگالی بخش گیاهی است مدل می کنیم. برای انجام مطالعات آزمایشگاهی از مدل Lock exchange flow استفاده کرده و منطقه گیاه خیز را با استفاده از استوانه هایی به قطر ثابت d مدلسازی می کنیم. ملاحظه شد که دبی و ارتفاع سطح مقطع جریان پس از یک دوره افزایشی کوتاه اولیه کاهش می یابد و افزایش ضریب درگ باعث کاهش دبی و ارتفاع سطح مقطع و سرعت جریان می شود.

کلمات کلیدی: جریان تبدالی، منطقه آبی گیاه خیز، ضریب درگ، عمق نفوذ نور

۱. مقدمه

با توجه به پروسه های شیمیایی و بیولوژیکی فراوانی که در جلگه ها رخ می دهند و توزیع گسترده آنها بر روی کره زمین، فهم هیدرودینامیک جریانات و فرآیندهای انتقال در این مناطق گیاهی برای پیش بینی دقیق تعاملات بیولوژیکی، شیمیایی و فیزیکی بین آب و محیط زیست بسیار حائز اهمیت است [1]. جریان تبدالی (Exchange Flow) یا جریان ثقلی (Gravity Current) یک نوع فرآیند فیزیکی رایج و از جمله مکانیزم های مهم انتقال در جلگه ها و بطور کلی مناطق آبی دارای پوشش گیاهی می باشد و به جریانی گفته می شود که از گرادیان دانسیته افقی ناشی شده است [1]. وقتی که دو سیال با چگالی مختلف بصورت افقی در کنار یکدیگر قرار می گیرند، اختلاف چگالی باعث می شود که سیال سنگین تر تحت وزن خودش جاری شده، به زیر سیال سبک حرکت کند و سیال سبک نیز در امتداد سطح آزاد به حرکت در می آید و جریان تبدالی تشکیل می شود. اختلاف چگالی افقی می تواند ناشی از ورود آب زیرزمینی، اختلاف در عمق نفوذ نور، وجود پوشش گیاهی در منطقه آبی و ... باشد و عمدتاً ناهمگنی حرارتی عامل اصلی آن است. در جلگه ها و تالابها که مورد مطالعه ماست وجود پوشش گیاهی عامل تولید جریان تبدالی است و بر رفتار آن نیز اثر می گذارد.

وجود گیاه در حاشیه جلگه ها و سواحل دریاچه ها مانع نفوذ نور خورشید شده و با ایجاد سایه باعث می شود که آب در این مناطق سرد و سنگین شود، درحالیکه آب در مناطق بدون گیاه با جذب نور خورشید گرم می شود. بنابراین چگالی آب در سواحل گیاهی (canopy) بیشتر از چگالی در بخش بدون گیاه (open) می شود. بدین ترتیب دو سیال با چگالی های مختلف بطور افقی در کنار یکدیگر قرار می گیرند که این گرادیان دانسیته افقی باعث تولید جریان تبدالی می شود. همچنین گیاهان از طریق نیروی درگ و اتلاف انرژی جنبشی که به سیستم اعمال می کنند بر رفتار جریان تبدالی اثر می گذارند.