

## متغیرهای کنترل‌کننده انتقال نیترات در آبخوان لنجانات



زهرا کی‌همایون، دکتری آب‌شناسی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهیدبهشتی، Z\_Kayhomayon@sbu.ac.ir  
حمیدرضا ناصری، عضو هیات علمی دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهیدبهشتی، h-nassery@sbu.ac.ir  
محمد نخعی عضو هیات علمی دانشکده علوم، دانشگاه تربیت معلم، Nakhaei@saba.tmu.ac.ir



### چکیده :

متغیرهای کنترل‌کننده انتقال نیترات در سیستم جریان آب زیرزمینی در محدوده تمرکز فعالیت‌های کشاورزی دشت لنجانات بررسی شده است. پس از تعیین غلظت این آنیون در فصول سال 87، جریان آب زیرزمینی در آبخوان مدل‌سازی شده و انتقال آلاینده نیترات توسط آن شبیه‌سازی گردیده است. نتایج حاصل از واسنجی و تحلیل حساسیت مدل انتقال نیترات نشان می‌دهد که تغذیه نیترات از سطح زمین‌های زراعی، نرخ تجزیه مرتبه اول یون نیترات، تخلخل موثر رسوبات و بارش بیشترین تأثیر را در ورود و ماندگاری این آنیون در آب زیرزمینی محدوده مطالعاتی دارد. تأثیر تغذیه از مرزهای آبخوان و فرایند پخشیدگی بر انتقال نیترات ناچیز بوده است. مقادیر نرخ تجزیه مرتبه اول حاصل از واسنجی مدل، حاکی از طولانی بودن زمان فرایند Denitrification در آبخوان لنجانات است. نیمه عمر آنیون نیترات در آبخوان مورد بررسی بیش از 2/5 سال است و حرکت آن عمدتاً از طریق انتقال همرفت می‌شود.

کلید واژه‌ها: متغیرهای انتقال نیترات، مدل‌سازی جریان و انتقال، کد MT3DMS، آبخوان لنجانات

### Abstract:

In order to study the variables controlling nitrate transport in groundwater flow system in agricultural activities region of Lenjanat plain, nitrate concentration has been measured seasonally and groundwater flow and nitrate transport models was constructed in 1387. Results of the transport model calibration and sensitivity analysis shows that nitrate leaching from agricultural land, first-order irreversible rate reaction, effective porosity and precipitation are most important factors affecting the entry and retention nitrate in Lenjanat groundwater. The effect of discharge from aquifer boundaries and dispersivity had slight. First-order irreversible rate of the calibrated model show the long time Denitrification process in study aquifer. Half-life of nitrate in Lenjanat aquifer is more than 2.5 years and the moves in the aquifer is done mainly through convection transport.

Keywords: Nitrate transport variables, Flow and Transport modeling, MT3DMS code, Lenjanat aquifer



### مقدمه :

نیترات یک حل‌شونده متحرک و پایدار در بسیاری از سیستم‌های جریان آب زیرزمینی هوزی و کم عمق است که انتقال آن در آبخوان از طریق فرایندهای همرفت و پخشیدگی انجام می‌گردد. در تشریح وضعیت و تحرك آلاینده‌ها در آب زیرزمینی و نیز ارزیابی تأثیر مواد شیمیایی خطرناک از مدل‌های ریاضی استفاده می‌شود. از بین کدهای موجود برای شبیه‌سازی انتقال حل‌شونده در محیط متخلخل، کد شبیه‌سازی MT3DMS کاربرد گسترده‌ای دارد. این کد مجموعه‌ای از گزینه‌ها و قابلیت‌ها برای شبیه‌سازی همرفت، پخشیدگی/انتشار و واکنش‌های شیمیایی آلاینده‌ها در سیستم جریان آب زیرزمینی در شرایط معمول هیدروژئولوژی فراهم می‌کند (Zheng, 2009).

محدوده مورد مطالعه به مساحت 1230 کیلومترمربع در دشت لنجانات و جنوب غرب استان اصفهان واقع است. دشت لنجانات بوسیله ارتفاعات آهکی محصور شده و آبخوان آن دارای مرزهای هیدروژئولوژی طبیعی در حد بین کوه و دشت است. براساس مقاطع زمین‌شناسی چاه‌ها و مطالعات ژئوفیزیک انجام شده در دشت (سازمان آب منطقه‌ای اصفهان، 1370، شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان، 1374، وزارت نیرو، 1364)، سنگ کف آبخوان از نهشته‌های آهکی و شیستی است که عمق آن از 18 تا بیش از 150 متر متغیر است. نهشته‌های آبرفتی دشت از لایه‌های متناوبی از ترکیب رسوبات رسی - ماسه‌ای - شنی تشکیل شده که در تمام لایه‌ها مقدار رس بیش از 50 درصد است. جهت جریان‌های سطحی و زیرزمینی دشت لنجانات به سمت زاینده رود می‌باشد (شکل 1). فعالیت‌های کشاورزی در دشت لنجانات از طریق حفر و پمپاژ بالای چاه‌های بهره‌برداري، سبب تغییر جهت جریان آب زیرزمینی به سمت