

## "مقاله کوتاه پژوهشی"

## ارزیابی ارتباط کاربری اراضی و آلودگی نیتрат منابع آب زیرزمینی

(مطالعه موردی: دشت قره- دهگلان، استان کردستان)

۱- امید رحمتی، دانشجوی دکتری آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و کشاورزی، دانشگاه لرستان

۲- علی اکبر نظری سامانی، دانشیار گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران  
aknazari@ut.ac.ir

۳- مهتاب زمانی راد، کارشناس ارشد آبخیزداری، دانشگاه هرمزگان

دریافت: ۱۳۹۲/۰۶/۲۱

پذیرش: ۱۳۹۳/۰۷/۱۰

## چکیده

آلوده شدن منابع آب زیرزمینی به نیترات به یکی از نگرانی‌های مهم در بیشتر دشت‌های ایران تبدیل شده است. اولین گام در برنامه‌ریزی و اجرای طرح‌های جلوگیری و کنترل آلودگی، شناسایی منشأ آلودگی است. این پژوهش با هدف بررسی وضعیت آلودگی نیترات آب زیرزمینی و تعیین اثر کاربری اراضی بر آن انجام شده است. به همین منظور داده‌های غلظت نیترات آب زیرزمینی ۹۳ چاه مربوط به مهر ماه سال ۱۳۹۱ جمع‌آوری و با نقشه کاربری اراضی روی هم‌گذاری گردید. علاوه بر آن، برای تعیین تأثیر کود ازت مورد استفاده در فعالیت‌های کشاورزی بر آلودگی نیترات آب زیرزمینی، مصرف سالانه کود ازت در ۵۰ نقطه از اراضی کشاورزی به صورت تصادفی و روش پرسشنامه جمع‌آوری گردید. نتایج نشان داد که میزان کودهای ازت مورد استفاده در زمین‌های کشاورزی، همبستگی مکانی قوی با غلظت نیترات آب زیرزمینی دارد. بنابراین، استفاده بیش از حد از کودهای نیتراته در فعالیت‌های کشاورزی، عامل اصلی آلودگی نیترات آب زیرزمینی این منطقه بوده و برای کنترل آن، مدیریت مصرف کود در قالب برنامه‌ای جامع پیشنهاد می‌گردد.

واژگان کلیدی: آلودگی نیترات؛ کودهای نیتروژنه؛ کاربری اراضی؛ دشت قره-دهگلان.

## مقدمه

منابع آب زیرزمینی دشت اندیمشک-دزفول و تعیین منشأ آلودگی از ایزوتوپ های  $^{15}\text{N}$  و  $^{18}\text{O}$  استفاده شد. نتایج این پژوهش نشان داد که منابع آب زیرزمینی این دشت به نیترات آلوده بوده و منشأ اصلی آن مصرف کودهای کشاورزی است. استفاده بیش از اندازه از کودهای شیمیایی در اراضی کشاورزی، به طور مستقیم و غیرمستقیم بر کیفیت آب زیرزمینی اثر می‌گذارد [۳].

پایه کیفیت آب زیرزمینی یک برنامه مهم برای مدیریت منابع آب و توسعه پایدار است. اهداف اصلی این تحقیق بررسی وضعیت آلودگی نیترات آب زیرزمینی و ارزیابی ارتباط کاربری اراضی و آلودگی نیترات در آبخوان دشت قره-دهگلان در استان کردستان است.

آب‌های زیرزمینی در بسیاری از دشت‌های ایران به وسیله فعالیت‌های انسان از جمله کشاورزی و صنعتی به نیترات آلوده شده است [۷ و ۸]. به طور کلی، ترکیب شیمیایی آب زیرزمینی توسط مجموعه‌ای از عوامل شامل ورودی‌های جوی، واکنش آب با سنگ و خاک و ورود مواد شیمیایی ناشی از فعالیت‌های انسان کنترل می‌شود [۶ و ۸]. سازمان بهداشت جهانی (WHO) مقدار حداکثر غلظت نیترات آب آشامیدنی را  $50 \text{ (mg/L)}$  تعیین کرده است [۱۰]. در صورت افزایش مقدار نیترات آب آشامیدنی از آستانه ذکر شده، سلامت انسان، به ویژه نوزادان به خطر می‌افتد [۸]. در بررسی آلودگی نیترات منابع آب زیرزمینی

### منطقه مورد مطالعه

دشت قروه-دهگلان با وسعت ۸۹۰/۶ کیلومتر مربع بین طول‌های جغرافیایی ۴۷ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۸ دقیقه شرقی و عرض‌های جغرافیایی ۳۴ درجه و ۵۵ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۲۵ دقیقه شمالی واقع شده است (شکل ۱). آب زیرزمینی منبع اصلی تأمین آب کشاورزی، شرب و صنعت منطقه به شمار می‌آید.

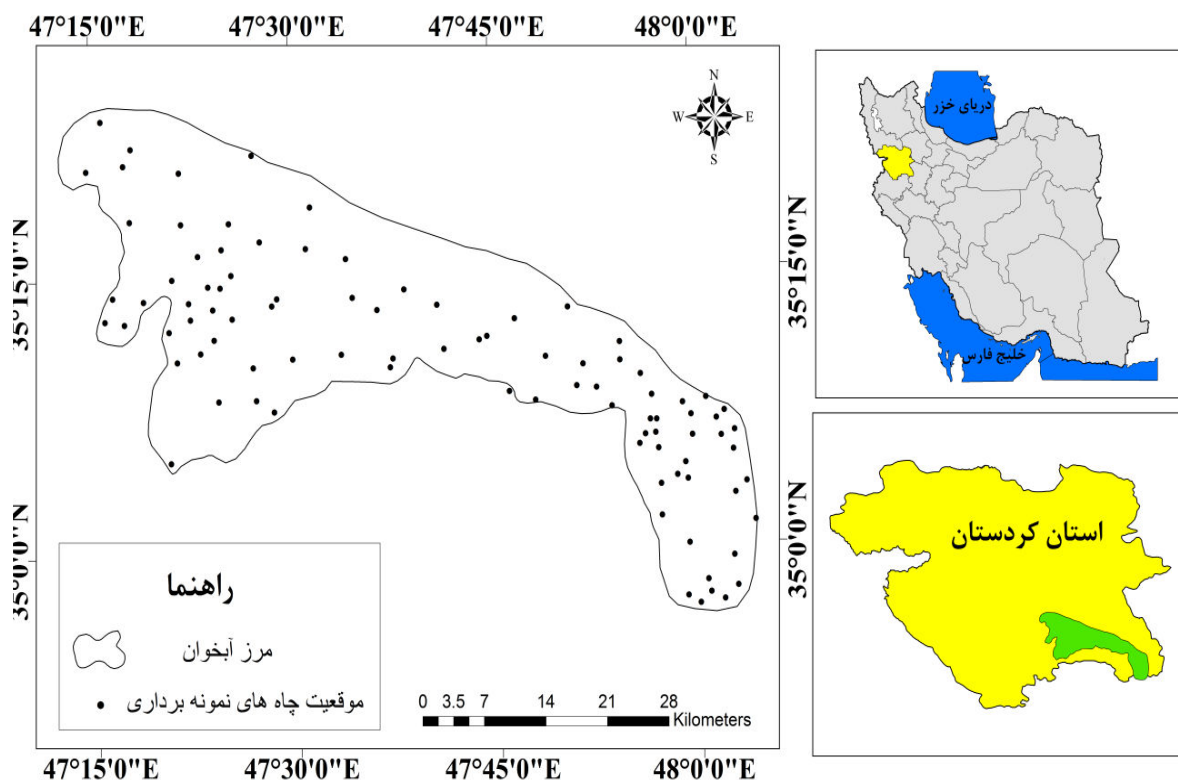
### مواد و روش‌ها

در این پژوهش داده‌های غلظت نترات آب ۹۳ چاه نمونه‌برداری مربوط به سال ۱۳۹۱ برای انجام تجزیه و تحلیل نترات آب زیرزمینی آبخوان جمع‌آوری گردید. به منظور تعیین نقش مقدار کود مصرفی فعالیت‌های کشاورزی در آلوده‌شدن آب زیرزمینی، با انجام پرس و جوهای محلی، میانگین سالانه مصرف کودهای نیتروژنه در ۵۰ نقطه متفاوت از زمین‌های کشاورزی آبی

جمع‌آوری شد. در نهایت همبستگی مکانی بین مقدار نیتروژن وارد شده به سطح خاک اراضی کشاورزی و غلظت نترات آب زیرزمینی بررسی گردید.

### نتایج

همپوشانی لایه داده‌های مربوط به موقعیت چاه‌ها و نقشه کاربری اراضی، نشان می‌دهد که بین غلظت نترات آب زیرزمینی و نوع کاربری منطقه مورد مطالعه همبستگی مکانی قوی وجود دارد که با نتایج پژوهش‌های پیشین [۴ و ۲] همخوانی دارد. ضریب همبستگی پیرسون در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد، به مقدار ۰/۸۵ بدست آمد. سپس بین غلظت نترات آب زیرزمینی و مقدار نیتروژن وارد شده به سطح خاک اراضی کشاورزی، رابطه رگرسیون ایجاد شد (شکل ۲). توزیع مکانی غلظت نترات آب زیرزمینی منطقه مورد مطالعه برای مهرماه ۱۳۹۱ در شکل ۳ نشان شده است.



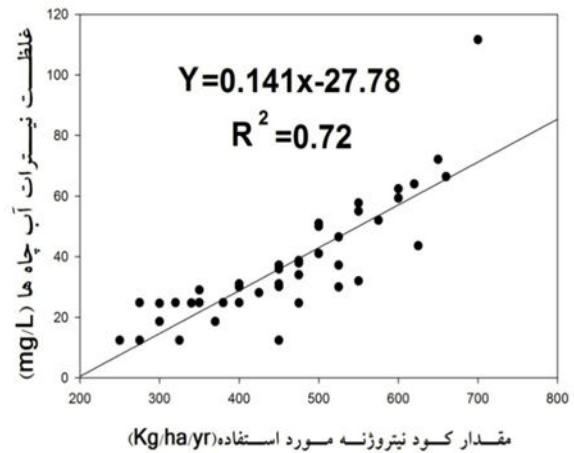
شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه و چاه‌های نمونه‌برداری

غلظت نیترات در آب زیرزمینی منطقه مورد مطالعه است که با نتیجه پژوهش [۹ و ۵] مطابقت دارد. به کارگیری زیاد کودهای ازت در فعالیتهای کشاورزی، ضمن افزایش غلظت نیترات آب زیرزمینی، موجب گسترش مکانی آلودگی نیز می‌گردد [۱]. بنابراین، در صورت ادامه همین روند، آلودگی نیترات آب زیرزمینی آبخوان مورد مطالعه روز به روز گسترش بیشتری می‌یابد. بنابراین، توصیه می‌شود که میزان استفاده از کودهای نیتروژنه در فعالیتهای کشاورزی آبی تا حد زیادی کاهش یابد. برای این منظور باید با اندازه‌گیری در خاک و نقشه نیترات آب زیرزمینی نسبت به تعیین آستانه‌های کوددهی به سطح خاک اقدام نمود.

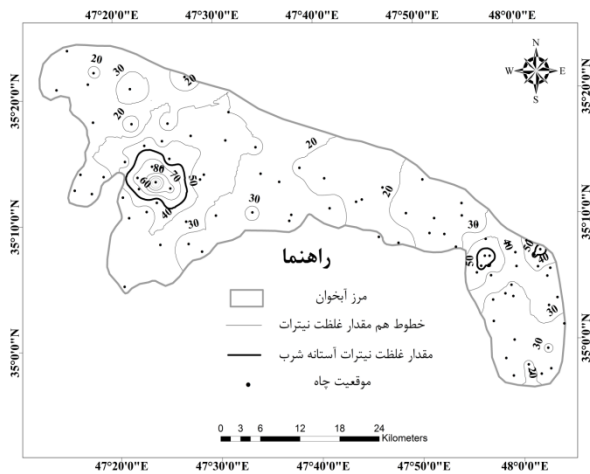
## References

- [1]. Abdesselam, S., Halitim, A., Jan, A., Trolard, F. & Bourrié G. (2012). Anthropogenic contamination of groundwater with nitrate in arid region: Case study of southern Hodna (Algeria), *Environmental Earth Sciences*, DOI 10.1007/s12665-012-1834-5.
- [2]. Babiker, I. S., Mohamed, M. A. A., Terao, H., Kato, K. & Ohta, K. (2004). Assessment of groundwater contamination by nitrate leaching from intensive vegetable cultivation using geographical information system, *Environment International*, 29(1), 1009–1017.
- [3]. Böhlke, J. K. (2002). Groundwater recharge and agricultural contamination, *Hydrogeology Journal*, 10, 153–179.
- [4]. Debernardi, L., Luca, D. A. D. & Lasagna, M. (2008). Correlation between nitrate concentration in groundwater and parameters affecting aquifer intrinsic vulnerability, *Environmental Geology*, 55, 539–558.
- [5]. Fazeli, M., Kalantari, N., Rahimi, M. & Khobiari, A. (2011). Investigation of spatial and temporal nitrate pollution (Case study: Zeidon plain), *Iranian Journal of Water Engineering*, 8, 45-51, (in Farsi).
- [6]. Ghaisari, M. M., Hoodaji Najafi, C. & Abdullahi A. (2007). Nitrate contamination of groundwater in the South East. *Journal of Ecology*, 33 (42), 50-43, (in Farsi).
- [9]. Pang, Z., Yuan, L., Huang, T., Kong, Y., Liu, J. & Li, Y. (2013). Impacts of Human

همچنین غلظت نیترات آب زیرزمینی در بخش کوچکی از شرق آبخوان نیز، از حد مجاز برای شرب ( $50 \text{ mg/L}$ ) بیشتر است.



شکل ۲- ارتباط بین نیتروژن وارد شده به سطح خاک اراضی کشاورزی و غلظت نیترات آب زیرزمینی



شکل ۳- توزیع مکانی غلظت نیترات آب زیرزمینی در مهرماه ۱۳۹۱، مقدار آستانه شرب و موقعیت چاه‌های نمونه‌برداری

## بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه مشخص شد که تنها عامل آلودگی نیترات آب زیرزمینی، کاربری کشاورزی آبی است زیرا تمامی این چاه‌ها در این نوع کاربری واقع شده‌اند. میزان استفاده از کود ازت در زمین‌های کشاورزی، همبستگی بالایی با غلظت نیترات آب زیرزمینی داشت. استفاده بیش از حد کودهای ازت در فعالیتهای کشاورزی، عامل اصلی افزایش

- [7]. Khazaie, H., Abbasi, Tabar, H. & Taghizadeh Mhrvrjy, R. A. (2011). Zoning of nitrate contamination of groundwater in the province using statistics (Case study: the Syakh Darngvn), *Journal of Natural Environment*, 64 (3), 279-267, (in Farsi).
- [8]. Lalehzari, R., Tabatabaei, S. H. & Kholghi, M. (2013). Simulation of nitrate transport and wastewater seepage in groundwater flow system, *International Journal of Environment Science and Technology*, DOI 10.1007/s13762-013-0213-4.

Activities on the Occurrence of Groundwater Nitrate in an Alluvial Plain: A Multiple Isotopic Tracers Approach. *Journal of Earth Science*, 24, 111–124.

- [10]. WHO, 2011. Nitrate and nitrite in drinking-water (Back ground document for preparation of WHO Guidelines for drinking-water quality). Geneva: World Health Organization. HO/HSE/AMR/07.01/16/Rev/

"Short Research Paper"

## **Relationship between land use and nitrate contamination of groundwater resources (Case study: Ghorve-Dehgolan plain, Kurdistan province)**

- 1- O. Rahmati, PhD student of Watershed Management Engineering, University of Lorestan
- 2- A. A. Nazari Samani, Assistant professor, Faculty of Natural Resources, Reclamation of Arid and Mountainous Region, University of Tehran  
aknazari@ut.ac.ir
- 3- M. Zamani Rad, MSc. in Watershed Management Engineering, University of Hormozgan

Received: 12 Sep 2013

Accepted: 02 Oct 2014

### **Abstract**

Nitrate pollution of groundwater resources has been increasingly becoming one of the main environmental challenges in Iran. The main objectives of this research are: to evaluate of groundwater nitrate pollution status and evaluating of the effect of land use on groundwater nitrate pollution. To fulfill these goals, groundwater nitrate concentration data were collected from 50 points, and overlaid with landuse map. Results show that the nitrate concentration of groundwater exceeded World Health Organization threshold. In addition, nitrate-polluted wells spatial analysis show that all of the wells were located at irrigated farming land use. Investigation on annual fertilizer application indicated that the level of nitrate entered to irrigated lands strongly was correlated with groundwater nitrate concentration. Hence, it can be concluded that N-fertilizers abuse was the main factor affecting groundwater nitrate pollutions. In order to control the nitrate pollution of groundwater, comprehensive management of N-fertilizer is recommended.

**Keywords:** Nitrate contamination; N-Fertilizers; Land use; Ghorve-Dehgolan plain.