



دانشگاه گوارش و منابع طبیعی

مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک

جلد هجدهم، شماره چهارم، ۱۳۹۰

<http://jwfst.gau.ac.ir>

گزارش کوتاه علمی

## آلاینده‌های کشاورزی و ایجاد نواحی بحرانی در محدوده تأمین منابع آب شهر سبزوار

\*علی‌اکبر عنابستانی و محمد قربانی

<sup>۱</sup>دانشیار گروه جغرافیا دانشگاه فردوسی مشهد، <sup>۲</sup>دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: ۸۸/۴/۹؛ تاریخ پذیرش: ۹۰/۸/۲۸

### چکیده

منابع آلاینده آب شامل آلاینده‌های کشاورزی، صنعتی و شهری - روستایی می‌باشد که با توجه به اهمیت شناسایی آلودگی شیمیایی آب‌های زیرزمینی ناشی از فعالیت‌های بخش کشاورزی، در این مقاله تلاش شده است تا نحوه توزیع مکانی آلاینده‌های کشاورزی در محدوده تأمین آب شهر سبزوار و نقش آن‌ها در ایجاد نواحی بحرانی، مورد مطالعه قرار گیرد. یافته‌ها نشان داد که در توزیع فضایی بار آلودگی ازت، دهستان قصبه‌غربی با ۳۵۸/۵ تن بیشترین آلودگی را تولید کرده است، بنابراین این محدوده به دلیل استقرار صنایع و واحدهای خدماتی جزو نواحی بحرانی منطقه محسوب می‌شود. بیشترین میزان آلاینده‌های گونه‌گون کشاورزی در منطقه به دلیل گسترش اراضی زراعی سالانه، از این بخش حاصل می‌گردد. با توجه به یافته‌ها، طرح ایجاد نظام مدیریت سیستم بازچرخانی آب برای استفاده از پساب تصفیه شده شهری در بخش کشاورزی، طرح اصلاح و پاک‌سازی مجاری آب و کال‌های موجود و بسترسازی آن‌ها و پروژه شناخت شرایط و وضعیت آب‌های زیرزمینی سبزوار پیشنهاد شده است.

**واژه‌های کلیدی:** بار آلودگی، آب، محیط زیست، مناطق بحرانی، اراضی کشاورزی

\*مسئول مکاتبه: [anabestani@um.ac.ir](mailto:anabestani@um.ac.ir)

## مقدمه

کشاورزی یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصاد منطقه‌ای به‌ویژه در سبزوار می‌باشد که علاوه بر تأمین امنیت غذایی منطقه‌ای و ملی موجبات آلودگی‌های زیست‌محیطی را در حوزه‌های مختلف آب، خاک، گیاهان، حیوانات، آبزیان و در مجموع محیط زیست فراهم می‌کند که نقش مهمی در تهدید سلامت موجودات و محیط زیست دارد. در واقع فعالیت‌های کشاورزی به‌طور عمده با استحصال و مصرف آب توأم می‌باشند. این فعالیت‌ها باعث تولید پساب‌ها، زه‌آب‌ها، پسماندها و گازهای آلاینده می‌شوند. عوامل و اجزای محیط زیست پس از دریافت آلاینده‌ها می‌توانند بخشی از آن‌ها را طی فرایندهای طبیعی، پالایش نموده و به ترکیبات و مواد سازگار با خود تبدیل کرده و تعادل قبل را ایجاد نمایند. عوامل محیطی مانند تابش نور، گرما و فعالیت موجودات زنده باعث فرایندهایی مثل واکنش‌های شیمیایی، بیوشیمیایی، فتوشیمیایی، جذب سطحی و انتقال گاز شده و سبب پالایش آلودگی‌ها می‌گردند. در صورتی که اکوسیستم‌ها با مقدار آلاینده‌های بیش از توان پالایش طبیعی خود روبرو گردند شرایط تعادل زیست محیطی دچار بحران می‌گردد (عنابستانی، ۲۰۰۸).

در رابطه با منابع آلاینده آب به ویژه آلاینده‌های کشاورزی مطالعات متعددی توسط حبیب‌زاده (۲۰۰۵)، ناصری و همکاران (۲۰۰۶)، فاریابی و همکاران (۲۰۰۶) و ناصری و علیجانی (۲۰۰۷) به‌ترتیب در شمال دریاچه ارومیه، حوضه آبخیز قره‌سو (گلستان)، دشت باغ ملک و دشت ایذه خوزستان انجام شده است که نتایج این تحقیقات نشان می‌دهد که بر اثر استفاده از کود و سموم شیمیایی در این مناطق تغییرات سطح آنیون‌ها و به‌ویژه نیترات در اندازه‌گیری‌ها قابل روءیت می‌باشد. با توجه به اهمیت شناخت منابع آلاینده کشاورزی، میزان تزریق این آلودگی‌ها به منابع آب شرب شهری و نیز شناسایی نواحی بحرانی از نظر آلاینده‌های کشاورزی، در این مطالعه تلاش شده است تا در راستای کاهش آلودگی منابع آب شرب شهر سبزوار، تأمین آب دارای کیفیت مطلوب مورد نیاز این محدوده و کاهش آلودگی‌های احتمالی منابع آب مورد بررسی قرار گیرد. بنابراین، به‌نظر می‌رسد به‌دلیل نبود مراکز صنعتی مهم و آلاینده در محدوده مورد مطالعه، آلاینده‌های کشاورزی بیشترین سهم را در آلوده‌سازی منابع آب شرب شهر سبزوار داشته باشند، هدف از این مطالعه شناسایی توزیع مکانی آلاینده‌های کشاورزی در محدوده‌ی تأمین آب شرب شهر سبزوار می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

محدوده مورد مطالعه: محدوده‌ای که منابع آب شرب شهر سبزوار از آن تأمین می‌شود، قسمتی از آبخانه دشت سبزوار با مساحت کل ۵۵۷۷ کیلومترمربع است که ۳۵۹۸ کیلومترمربع آن دشت و ۱۹۷۹ کیلومترمربع آن را ارتفاعات (کوه‌ها و تپه‌ها) منطقه در برمی‌گیرد (امور آب ناحیه سبزوار، ۲۰۰۸). محدوده مورد نظر از لحاظ مختصات جغرافیایی محدود به عرض‌های ۳۶ درجه و ۵ دقیقه و ۹ ثانیه تا ۳۶ درجه و ۲۵ دقیقه و ۴ ثانیه شمالی و طول‌های ۵۷ درجه و ۶ دقیقه و ۵ ثانیه و تا ۵۸ درجه و ۵ دقیقه و ۵۰ ثانیه شرقی است. ارتفاع محدوده بین حداقل ۸۳۵ متر در جنوب‌غربی تا ۲۸۰۰ متر در شمال‌غربی آن در نوسان می‌باشد. سطح محدوده‌ی مورد مطالعه برابر ۲۱۰۱/۷۵ کیلومترمربع و شامل قسمت شمالی دشت سبزوار است. از نظر تقسیمات سیاسی- اداری محدوده مورد نظر شامل بخش‌های مرکزی، داورزن و رودآب از توابع شهرستان سبزوار، بخش مرکزی از شهرستان جوبین و بخش مرکزی از شهرستان جغتای و در برگیرنده‌ی ۱۰ دهستان می‌باشد (استاندارداری خراسان رضوی، ۲۰۰۸). محدوده طرح جامع شهر سبزوار مساحتی در حدود ۵۰ کیلومتر مربع دارد که در حدود ۲/۴ درصد از کل محدوده‌ی مورد مطالعه را شامل می‌شود.

### روش‌ها

برای تعیین بار آلودگی منابع آلاینده‌ی کشاورزی از روش‌های زیر استفاده شده است:

$$DVS = \frac{(PSC \times \alpha) \times \beta \times P}{1000} \quad (1)$$

که در آن  $DVS^1$ ؛ حجم فاضلاب تولیدی سالانه دام‌ها به مترمکعب، PCS؛ سرانه مصرف آب هر واحد دامی به لیتر،  $\alpha$ ؛ برابر ۰/۶،  $\beta$ ؛ معادل ۳۶۵ و P؛ تعداد واحد دامی می‌باشد.

$$DPB = \frac{(\alpha \times P) \times \beta}{100} \quad (2)$$

که در آن  $DPB^2$ ؛ بار آلودگی دام‌ها به تن در سال،  $\alpha$ ؛ برابر ۴،  $\beta$ ؛ معادل ۳۶۵ و P؛ تعداد واحد دامی است.

$$NPB = \frac{FC \times \alpha}{10} \quad (3)$$

که در آن  $NPB^3$ ؛ بار آلودگی ازت به تن در سال،  $\alpha$ ؛ برابر ۲ و FC؛ کود شیمیایی مصرفی می‌باشد.

$$NPB = \frac{FA \times \alpha}{10000} \quad (۴)$$

که در آن  $NPB^۴$ ؛ بار آلودگی ازت به تن در سال،  $\alpha$ ؛ برابر ۳۵ و  $FA$ ؛ کود حیوانی مصرفی است.

$$NPB = \frac{PC \times \alpha}{100} \quad (۵)$$

که در آن  $NPB^۵$ ؛ بار آلودگی سموم به کیلوگرم در سال،  $\alpha$ ؛ برابر ۵ و  $PC$ ؛ سموم شیمیایی مصرفی می‌باشد (عنابستانی، ۲۰۰۸).

### نتایج و بحث

تعیین نواحی بحرانی آلودگی‌های کشاورزی منابع آب شهر سبزوار: برای دستیابی به نواحی بحرانی در محدوده مورد مطالعه، به دو فاکتور اصلی نیاز است: یکی پهنه جغرافیایی و دیگری شاخص، در زمینه پهنه جغرافیایی، گستره دهستان‌های شش‌گانه که در سطح محدوده مورد مطالعه دارای جمعیت ساکن دائمی بوده‌اند و خود شهر سبزوار به‌عنوان هفتمین گستره جغرافیایی مدنظر قرار گرفته است، اما درباره شاخص، بار آلودگی ازت، به‌دلیل حجم بالای استفاده از آن در سطح منطقه به‌عنوان شاخصی تأثیرگذار در منطقه مورد ارزیابی و بررسی قرار گرفته است.

با توجه به پراکندگی بیش از ۲۷۹۸۵ هکتار اراضی کشاورزی در سطح محدوده مورد مطالعه و استفاده‌ی انواع کودهای شیمیایی و حیوانی و سموم شیمیایی در سطح مزارع و باغات، آلاینده‌های کشاورزی به‌عنوان منبع بسیار مهم در زمینه آلاینده‌های منابع آب محسوب می‌شوند. بر اساس یافته‌های جدول ۱ در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶، میزان کل بار آلودگی از طریق ازت و نیترات انتقالی به منابع آب و خاک محدوده رقمی بالغ بر ۱۱۸۳/۹ تن را نشان می‌دهد که در این بین کودهای شیمیایی به ویژه اوره و نیترات آمونیوم بیشترین سهم یعنی ۸۲/۳ درصد را داشته‌اند. علاوه بر این سالیانه مقدار ۱۴۸۱/۶ لیتر انواع سموم شیمیایی به‌عنوان بار آلودگی وارد منابع آب و خاک منطقه شده که پیامدهای زیست‌محیطی ناگواری به دنبال خواهد داشت. اما در بررسی توزیع فضایی کل بار آلودگی ازت و سموم شیمیایی در سطح منطقه، رتبه‌بندی در زمینه آلاینده‌های منابع کشاورزی محدوده انجام شده و براین اساس دهستان قصبه غربی با تولید ۳۵۸/۵۴ تن بار آلودگی ازت و ۴۴۳/۸ لیتر انواع سموم شیمیایی به‌عنوان بحرانی‌ترین ناحیه در سطح محدوده مورد مطالعه معرفی شده و رتبه اول را به‌خود

اختصاص داده است. پس از آن دهستان باشتین با ۲۹۳/۱ تن بار آلودگی ازت و ۳۶۱/۴ لیتر سموم شیمیایی در رده دوم قرار گرفته است.

جدول ۱- نواحی بحرانی بر اساس بار آلودگی ازت آلاینده‌های کشاورزی در سال ۱۳۸۷- ارقام به تن در سال.

ردیف	منطقه	اراضی کشاورزی		کود شیمیایی		کود حیوانی		سموم شیمیایی lit/y		رتبه آلودگی
		سطح ha	درصد	مصرف کل	بار آلودگی ازت	مصرف کل	بار آلودگی ازت	مصرف کل	بار آلودگی ازت	
۱	باشتین	۶۷۱۲	۲۴	۱۹۴۸/۴۸	۲۵۷/۱۱	۱۰۲۹۲	۳۶/۰۲	۷۲۲۷/۷۳	۳۹	۲۹۳/۱۳
۲	سلطان‌آباد	۴۹۴۱	۱۷/۷	۱۰۶۱/۹۴	۱۳۹/۱۶	۶۵۸۳/۵	۲۳/۰۴	۴۶۰۸/۴	۴۲	۱۶۲/۲
۳	رباط	۳۶۳۲	۱۳	۳۴۹/۵۸۶	۳۸/۹	۳۷۰۵	۱۲/۹۷	۱۷۲۱/۱۶	۸۶/۰۶	۵۱/۸۷
۴	قصبه شرقی	۴۹۷۰/۵	۱۷/۸	۱۳۵۱/۲۸	۱۷۷/۵۶	۱۳۴۱۹/۸	۴۶/۹۷	۵۳۷۹/۴	۹۷	۲۲۴/۵۳
۵	قصبه غربی	۶۱۳۷	۲۱/۹	۲۲۴۵/۰۷	۲۹۹/۹۳	۱۶۷۴۴/۵	۵۸/۶۱	۸۸۷۶/۴۳	۸۲	۳۵۸/۵۴
۶	کراپ	۱۵۹۳	۵/۷	۵۱۳/۸۰۵	۶۱/۵۴	۹۱۷۰/۵	۳۲/۱	۱۸۱۸/۸۸	۹۰/۹۴	۹۳/۶۴
	جمع	۲۷۹۸۵/۵	۱۰۰	۷۴۷۰/۱۶	۹۷۴/۲	۵۹۹۱۵/۳	۲۰۹/۷	۲۹۶۳۲	۱۴۸۱/۶	۱۱۸۳/۹

مأخذ: مدیریت جهاد کشاورزی سبزوار، ۲۰۰۸، مرکز آمار ایران، ۲۰۰۳ و یافته‌های پژوهش، ۱۳۸۷

### نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات

با توجه به یافته‌های پژوهش، پیشنهادات زیر برای بهبود آلودگی‌های مناطق بحرانی کشاورزی به ویژه با درجه اولویت بالا ارائه شده است:

**طرح ایجاد نظام مدیریت بازچرخانی آب:** با هدف ایجاد امکانات لازم به منظور بازیابی و استفاده بهینه از فاضلاب‌ها، پساب‌ها و زه‌آب‌ها در محدوده مورد مطالعه، استفاده مجدد از پساب می‌تواند شامل مواردی از قبیل استفاده در فضای سبز شهری، استفاده در واحدهای صنعتی و استفاده در کشاورزی و آبی‌پروری باشد. فاضلاب شهر سبزوار و فاضلاب شهرک صنعتی سبزوار و کشتارگاه‌ها مهم‌ترین منبع تولید فاضلاب در محدوده مورد مطالعه می‌باشند. از سوی دیگر فعالیت‌های کشاورزی مصرف کننده بخش اصلی پتانسیل آبی منطقه محسوب می‌شوند. استفاده پساب‌ها در کشاورزی و تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی در فصول غیرزراعی مهم‌ترین محور این طرح می‌باشد. در ارتباط با فرایند اجرای طرح باید به ویژگی‌های هم‌چون انتخاب محل و مسیر انتقال و جایگزینی با آب مصرف کشاورزی توجه داشت.

فعالیت‌های اصلاح و پاکسازی مجاری آب و کال‌های موجود و بسترسازی آن‌ها: با هدف انجام اقدامات اصلاحی در بستر و حاشیه کانال‌ها و مجاری آب و زیباسازی آن و جلوگیری از آلودگی منابع آب از طریق دفع فاضلاب‌ها و پسماندها به این مجاری آب اقدامات مورد نیاز شامل مطالعه (شامل مواردی از قبیل تعیین وضعیت موجود عملکرد هیدرولوژیکی، توپوگرافی، کاربری و مالکیت حریم این آبراهه و شناخت عملکرد متقابل بافت شهری و این مجاری آب خواهد بود)، طراحی (شامل مواردی از قبیل تعیین مشخصات فنی دیواره‌های ساحلی، تسطیح و تنظیم شیب، طراحی فضاهای سبز و طراحی سایر کاربری‌های احتمالی، پاکسازی پسماندها و کنترل تخلیه فاضلاب‌ها و پساب‌ها خواهد بود) و اجرا (اجرای موارد طراحی شده جهت اصلاح و پاکسازی مجاری آب) می‌باشد.

پروژه شناخت شرایط و وضعیت آب‌های زیرزمینی سبزوار: با هدف پویایی وضعیت موجود هیدروژئولوژی و هیدرولوژی آب‌های زیرزمینی منطقه و تعیین و تأمین نیازها و کمبودهای اطلاعاتی از قبیل کمبود شبکه پیزومترها، کمبود آمار نقاط برداشت آب و کمبود اطلاعات سنگ کف می‌باشد.

یادداشت‌ها

- 1- Domestic Volume Sewage
- 2- Domestic Pollution Brunt
- 3-5 Nitrogen Pollution Brunt

#### منابع

1. Anabestani, A.A. 2008. Comprehensive plan to reduce water pollution Sabzevar City, Department of Environmental Protection of Razavi Khorasan. P5. (In Persian)
2. Dept. of Veterinary Sabzevar County, 2008. Statistics livestock area villages. (In Persian)
3. Faryabi, M., Kalantari, N., Chitsazan, M., and Rahimi, M.H. 2006. Evaluate the effect of agricultural fertilizers in underground water pollution Nyrogen Baghmlk plain with DRASTIC model, Geomatics conference 2007. pp: 35-42. (In Persian)
4. Habibzadeh. A. 2005. Status and quality of underground water pollution in North of Lake Urmiah (Tesuj), Journal of Advanced researches, 4: 47-43. (In Persian)
5. Iran's Statistics Center, 2003. General Census of Agriculture - Sabzevar County. (In Persian)
6. Naseri, H.R., and Alijani, F. 2007. Study of underground water pollution sources Izeh Plain, North East Khuzestan, Journal of Environmental Sciences, fourth year, 4: 33-46. (In Persian)
7. Naseri. H., Rqhimi, M., Yakhkeshi, M.A., Shahpasandzadh, M., and Dehqhan, H. 2006. Factors in fluencing the spatial variation of nitrate concentrations in

- ground water of basin gharehsu-golestan, Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, Thirteenth year, 1: 108-116.
8. Razavi Khorasan Governor, 2008. Last Status Administrative divisions Sabzevar County. (In Persian)
  9. Sabzevar Agricultural Jihad Management, 2008. Amount statistical of utilizable chemical poisons in the region, the farm. (In Persian)
  10. Sabzevar Agricultural Jihad Management, 2008. Statistic of cultivate surfaces in area villages, the farm. (In Persian)
  11. Sabzevar Agricultural Jihad Management, 2008. Statistics consumption rate of animal manure in the region, the farm 2007-2008. (In Persian)
  12. Sabzevar Agricultural Jihad Management, 2008. Statistics rate of chemical fertilizer consumption in the region, the farm 2007-2008. (In Persian)
  13. Water Office of Sabzevar Region, 2008. Summary status Sabzevar plain. (In Persian)



Gorgan University of Agricultural  
Sciences and Natural Resources

*J. of Water and Soil Conservation, Vol. 18(4), 2011*  
<http://jwfst.gau.ac.ir>

## **Agricultural pollutants and creation of the critical areas in the range of water supply around Sabzevar**

**\*A.A. Anabestani<sup>1</sup> and M. Ghorbani<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Associate Prof., Dept. of Geography, Ferdowsi University of Mashhad,

<sup>2</sup>Associate Prof., Dept. of Agricultural Economics, Ferdowsi University of Mashhad

Received: 2009-6-30; Accepted: 2011-11-19

### **Abstract**

Pollutant sources of water, are agricultural, industrial and urban – rural pollutants. In order to identify chemical contamination of groundwater due to agricultural activities, the spatial distribution of agricultural pollutants around drinkable water area of Sabzevar City and their role in creating critical areas, should be studied. Results showed that regarding nitrogen pollution, Eastern Qhasabeh District with 358.5 tons has produced the higher pollution, mainly due to the establishment of industries and service units and are among the areas considered as critical region. Therefore highest pollution of various agricultural activities is resulted. Regarding to the findings the following recommendations are proposed: 1-Creating a management plan for water system twirl, 2-refining wastewater for agriculture, 3-reform and clean water in the existent stream, 4-recognition of sabzevar water status.

**Keywords:** Pollution brunt; Water; Environment; Critical areas; Agricultural lands.

---

\*Corresponding Author; Email: [anabestani@um.ac.ir](mailto:anabestani@um.ac.ir)