مقاله پژوهشی

پایداری، توسعه و محیط زیست، دوره اول، شماره ۲، تابستان ۹۹

بررسی اثرات کودهای شیمیایی بر آبخوان دشت هشتگرد

امیرحسام حسنی[۱]

Ahh1356@gmail.com

علی ترابیان[۲]

امیرحسین جاوید[۳]

فائزه امینیان[۴]

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۳/۰۵ **تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۶/۱۵**

چکیده

دشت هشتگرد با وسعتی درحدود ۶۵۰ کیلومترمربع واقع در استان تهران می‌باشد، که شامل بخش کوهستانی واقع در ناحیه جنوبی البرز مرکزی و بخش دشت آبرفتی واقع در غرب دشت کرج و شرق دشت قزوین است. این ناحیه دارای اقلیم سرد و خشک می‌باشد.

در این تحقیق با نمونه برداری از ۱۸ حلقه چاه در منطقه مورد مطالعه در دوفصل کم آبی (زمستان ۱۳۸۷) و پرآبی (بهار ۱۳۸۸) ، اثرات آلودگی کودهای شیمیایی (ازت- فسفر- پتاسیم) ، توزیع و تغییرات آن در آب‌های زیرزمینی مناطق کشاورزی مطالعه گردید.

استفاده بی رویه از کودهای ازته باعث افزایش غلظت نیترات دردشت گردیده است و بیش‌ترین مقدارنیترات دربخش شمال شرق دشت هشتگرد ۱۹ mg/L مشاهده شدکه بالاتر از حد استاندارد ۱۰ mg/Lمی‌باشد. با توجه به جهت حرکت آب زیرزمینی دردشت هشتگردکه ازسمت شمال شرق به‌سوی جنوب غرب می‌باشد، عمده‌ترین منبع افزایش نیترات استفاده از کودهای شیمیائی برای کشاورزی پیش بینی می‌گردد.

بیش‌ترین میزان فسفر در جنوب غربی دشت دیده شد، اما مقدار آن۱/۵ mg/Lو کم‌تر ازاستاندارد ۲ mg/L می‌باشد. دلیل اصلی نفوذ فسفردر آب زیرزمینی باتوجه به تحرک کم فسفردرخاک، جهت حرکت آب زیرزمینی، بالا بودن سطح آب زیرزمینی وکم بودن لایه غیراشباع می‌باشد، که موجب شده فسفر ناشی ازکودهای شیمیائی به‌سرعت به آب زیرزمینی می‌رسد و آن را آلوده می‌کند. میزان پتاسیم دراکثرچاه‌ها درمحدوده۰/۳۹ mg/Lتا ۱/۹۶ بود که پایین‌تر از حد استاندارد ۲mg/L می‌باشد. بالاترین میزان پتاسیم درقسمت شمال شرق دشت مشاهده شد که با توجه به سهولت آبشویی پتاسیم احتمال نفوذ کودهای پتاسی به آبخوان منطقه پیش بینی می‌گردد.

واژه های کلیدی: آبخوان، دشت هشتگرد، کود شیمیایی، آب زیرزمینی.

---

۱ -استادیار دانشکده محیط زیست و انرژی، واحد علوم و تحقیقات،دانشگاه آزاد اسلامی.

۲ -استاد گروه مهندسی محیط زیست، دانشگاه تهران.

۳ - استادیار دانشکده محیط زیست و انرژی، واحد علوم و تحقیقات،دانشگاه آزاد اسلامی.

۴ - دانشجوی کارشناسی ارشد آلودگی محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی.

J. Sus. Dev. & Env., Vol 1, No.2, Summer 2020

An investigation on the impacts of chemical fertilizer on aquifer of Hashtgerd plateau

Amir hessam Hasani[1]
Ahh1356@gmail.com
Ali Torabian[2]
Amir hosseyn Javid[3]
Faezeh Aminian[4]

Abstract:

Hashtgerd field (area: 650 Km2) is located in Tehran province which include mountainous region in south of central Arborz, alluvium area in west of Karaj field and east of Qazvin field. Hashtgerd field's climate is cold and dry.

The samples were collected from 18 wells in winter (1387) and spring (1388) and analyzed for the amount of nitrate, phosphate and potassium in samples.

Extra uses of nitrate fertilizer cause the rise of nitrate through out the valley. The most amount of nitrate was observed in north east of Hashtgerd valley (19 mg/L) that was upper than standard amount (10 mg/L). Considering the movement direction of underground water in Hashtgerd field (from the north east to south west) the main resource of nitrate increase is the use of chemical fertilizer in agricultural activities.

Although the most amount of phosphorus was in south west of Hashtgerd field (1.5 mg/L), it was less than standard amount (2 mg/L). Despite the low movement of phosphate in soil, it penetrated in to underground water. The main reason was the movement direction of underground water, up level of underground water and lack of unsaturated layer. Phosphorus of fertilizer enters the underground water and cause pollution.

The amount of potassium in most of the wells was about 0.39- 1.96 (mg/L) that was lower than standard amount (2 mg/L). The most amount of potassium was in east north of the field to aquifer is predictable, because of the washing effect.

Key words: Aquifer, Hashtgerd plateau, Chemical fertilizer, Underground water

١-Faculty of Environment, Science and Research Branch, Islamic Azad University.

٢- Faculty of Environment, university of Tehran.

٣- Faculty of Environment, Science and Research Branch, Islamic Azad University.

٤- Student faculty of Environment, Science and Research Branch, Islamic Azad University.

مقدمه

حفظ و حراست محیط زیست از آلاینده های گوناگون ، مسئله-ای است که بشر امروزی بیش از هر زمان دیگر، اهمیت آن را درک نموده و اثرات سوء بی‌توجهی به آن را بارها تجربه نموده است. طی سالیان اخیر تحولات به وجود آمده‌ی بشر، کره زمین را دستخوش تغییرات اساسی نموده که این تحولات توام با کاهش میزان آب قابل مصرف و خطر کم آبی یا بی آبی و تولید پساب‌های آکنده از مواد شیمیایی غیر قابل تصفیه در سال‌های آتی می‌باشد.

از میان بخش‌های مختلف تولیدی، بخش کشاورزی بیش‌ترین و نزدیک‌ترین ارتباط را با محیط زیست دارد. این ارتباط یک رابطه متقابل دو سویه است، از یک طرف فرسایش و تخریب محیط‌زیست، تولید و عملکرد محصولات کشاورزی را تحت تاثیر منفی قرار می‌دهد و از جانب دیگر مواد آلاینده بخش کشاورزی و مصرف بی رویه کودها و سایر مواد شیمیایی در این بخش، صدمات جبران ناپذیری به محیط زیست وارد می‌کند .

امروزه استفاده از کودهای شیمیایی بخش جدایی ناپذیر از فرایند تولید محصولات کشاورزی گردیده است و روند مصرف آن مرتبا در حال افزایش است . کودهای شیمیایی ترکیب عناصر موجود در خاک را برهم می‌زند، باعث کاهش موجودات زنده در خاک گردیده است و موجبات فرسایش خاک را فراهم می‌آورد، در نتیجه خاک‌های کشاورزی به زمین‌های مرده با حاصلخیزی پایین تبدیل می‌گردد. از سوی دیگر ترکیبات موجود در کودهای شیمیایی همراه با آب، آبیاری یا باران شسته شده و پس از عبور از سطح خاک، وارد آب‌های زیرزمینی می-شود و مشکل آلودگی آب‌های زیرزمینی را ایجاد می‌کند. با تخریب محیط‌زیست و فرسایش خاک،کشاورزان مجبوراند جنگل‌ها و منابع طبیعی بیش‌تری را به کشتزار تبدیل کنند و سطح مصرف کودهای شیمیایی را افزایش دهند و این فعالیت‌ها موجب تخریب بیش‌تر محیط زیست می‌گردد. تحقیق حاضر سعی دارد، گوشه ای ازخطرات مصرف بی رویه کودهای شیمیایی را بر روی محیط‌زیست،ذ به ویژه آب‌های زیر زمینی مورد بررسی قرار دهد.

در پژوهشی که توسط افروس و همکاران (۱۳۸۴) در دشت قزوین صورت گرفته غلظت نیترات، فسفر و پتاسیم در آب‌های زیرزمینی در چند منطقه با بافت‌های متفاوت خاک که تحت کشت محصولات کشاورزی می‌باشند، اندازه گیری شد. نتایج نشان می‌دهند که غلظت نیترات درآب‌های زیرزمینی دشت قزوین دردامنه ۱۱/۲ mg/L تا ۱۵/۲ در نوسان بوده که بالاتر از حد استاندارد ۱۰ mg/L می‌باشد و غلظت فسفر در دامنه ۰/۰۱۸ mg/L تا ۰/۰۲۳ و غلظت پتاسیم دردامنه ۱ mg/L تا ۱/۲۲ اندازه گیری شده است که از استاندارد ۲mg/L پایین‌تر است. هم‌چنین روند تغییرات غلظت این عناصر در طول زمان مورد بررسی قرار گرفته که این روند در طول انجام تحقیق روند ثابتی نشان داده که به‌دلیل پایین بودن سطح سفره آب زیرزمینی در منطقه می‌باشد و لذا زمان زیادی طول می‌کشد که این عناصر به آب‌های زیرزمینی برسند (۱).

داورپناه (۱۳۸۰) بررسی بر روی کیفیت شیمیایی منابع آب زیرزمینی دشت ابهر به‌عمل آورد و نتیجه‌گیری کرد علیرغم افت سطح آب‌های زیرزمینی این دشت و وقوع خشکسالی‌های متناوب و مستمر در طی سال‌های اخیر و با وجود استقرار صنایع مختلف و ازدیاد مصرف کودهای شیمیایی در تمامی پهنه دشت، خوشبختانه تغییری در کیفیت شیمیایی منابع آب‌های زیرزمینی این دشت به‌وجود نیامده است و آب این دشت دارای کیفیت مطلوب برای کشاورزی می‌باشد. اما مشکل عمده این دشت کاهش سطح آب‌های زیرزمینی به‌دلیل برداشت بی رویه می‌باشد که باید به‌طور جدی مورد توجه قرار گیرد (۲).

قیصری و همکاران (۱۳۸۱) با نمونه گیری از ۸۰ چاه در ناحیه شرق اصفهان میزان نیترات را اندازه‌گیری کردند و با کمک نرم افزار سورفر، ویرایش هفتم چگونگی تغییرات نیترات را ترسیم نمودند و نتیجه گیری کردند، که غلظت نیترات در جنوب شرقی منطقه بالاست. میانگین غلظت نیترات درمرحله اول ودوم نمونه برداری به‌ترتیب mg/L ۷۶/۹ و ۹۳/۱ بود، که دلیل اصلی آن تراکم کشاورزی در این مناطق و مصرف بی رویه کودهای ازته می‌باشد (۳).

در پژوهشی که در حوزه آب زیرزمینی کاکامیگاهارا، ژاپن توسط محمد و همکاران (۲۰۰۲) انجام شد، غلظت بالای نیترات در سمت شرقی حوزه در پیوستگی با زمین‌های کشاورزی مشاهده گردید وکاهش تدریجی به‌سمت غرب حوزه در طول مسیر جریان آب زیرزمینی دیده شد. کاهش غلظت نیترات وابسته به افزایش $\delta^{15}N$، pH ،HCO_3^- بود. بنابراین دنیتریفیکاسیون in situ دائما نیترات را از سیستم آب زیرزمینی کاکامیگاها را بر می‌دارد (۴).

بائودار وهمکاران (۱۹۹۳) در مطالعات خود که روی ارتباط نحوه استفاده از زمین و شرایط فیزیوگرافیک منطقه با شستشوی نیترات انجام دادند، نتیجه گرفته‌اند که اولا مناطق با شیب بیش از ۲٪ و کوچک‌تر از ۸٪ دارای بالاترین میزان نیترات شسته شده بودند، ثانیا مناطق دیمزار که در آیش تابستانه بودند،بیش‌ترین نقش را در انتقال نیترات به آب زیرزمینی داشتند. در ضمن حضور مواد آلاینده نیترات علاوه بر اینکه ناشی از فعالیت‌های مستقیم انسان می‌باشد، در بسیاری از موارد ناشی از شکسته شدن مولکول‌های طبیعی ازت می‌باشد (۵).

وضعیت عمومی دشت هشتگرد:

محدوده مورد مطالعه با مساحت حدود ۶۵۰ کیلومتر مربع در استان تهران واقع شده است و شامل بخش کوهستانی واقع در ناحیه جنوبی البرز مرکزی و بخش دشت آبرفتی واقع در غرب دشت کرج و شرق دشت قزوین است که از شمال به رشته کوه‌های طالقان از شرق به دشت کرج از جنوب به ارتفاعات حلقه در منطقه اشتهارد و از غرب به دشت قزوین محدود می شود.

از لحاظ تقسیمات کشوری این منطقه شامل دوقسمت می‌باشد: بخش ساوج بلاغ (درمحدوده شهرستان کرج) که سه شهرنظر آباد، هشتگرد و شهر جدید هشتگرد در منطقه مورد مطالعه واقع‌اند و بخشی از آبیک (در محدوده شهرستان قزوین) می‌باشد.

وسعت حوزه آبریز منطقه هشتگرد حدود ۱۲۸۰/۷ کیلومتر مربع بوده که حدود ۶۴۶/۹ کیلومتر مربع آن در دشت و شوره زار و بقیه آن را ارتفاعات تشکیل داده است. در ناحیه دشت حدود ۶۲ کیلومتر مربع زمین‌های باتلاقی و شوره زار وجود دارد. این ناحیه با قرار گرفتن در ارتفاعات جنوبی البرز میانی دارای آب و هوایی نسبتا سرد و مرطوب است.

حداکثر درجه حرارت دردشت حدود $41\ ^{\circ}C$ در تیر و مرداد و حداقل به $-15\ ^{\circ}C$ در بهمن ماه می‌رسد. متوسط درجه حرارت دشت هشتگرد حدود $13/5\ ^{\circ}C$ است. میزان بارندگی سالانه در دشت هشتگرد به‌طور متوسط در حدود ۲۴۰ میلی‌متر برآورد گردیده است. پرباران‌ترین ماه‌ها فروردین با حدود ۱۷درصد ریزش سالانه و پس از آن اسفند با حدود ۱۵درصد ریزش سالانه است. سه ماهه تیر، مرداد و شهریور خشک‌ترین ماه‌های سال محسوب می‌شود.

باتوجه به وضعیت اقلیمی منطقه مورد مطالعه و تغییرات دما در طول سال و وقوع حدود ۱۰۰روز یخبندان، مشخص می‌شود که فصل زراعی درمنطقه تقریبا به یک دوره شش ماهه محدود می‌گردد. پایین بودن درجه حرارت و وجود دوره‌های طولانی، دمای زیر صفر در شش ماهه دوم سال (آبان تا فروردین) به‌عنوان یکی از عوامل محدود کننده اقلیمی از نظر کشت، تولید محصولات زراعی محسوب می گردد. محدودیت‌های عمده و اصلی اقلیمی، عدم کفایت بارندگی برای تامین نیازهای آبی محصولات زراعی است. در واقع میزان نزولات آسمانی حتی برای کشت دیم با دوره زراعی کوتاه نیز کفایت نمی‌نماید به‌طوری‌که حتی اراضی واقع در کوهپایه های محدوده مورد مطالعه نیز بلحاظ کشت دیم در زمره مناطق حاشیه ای و کم بازده قرار می گیرد و درمجموع میتوان گفت که صرف نظر از پاره ای محدودیت‌های اقلیمی، ناچیز بودن بارندگی و عدم تامین مستقیم نیاز آبی گیاه از نزولات آسمانی محدودیت اصلی اقلیمی منطقه بوده و ضرورت تامین نیاز آبی از طریق آبیاری را محرز می‌سازد (۶).

مشخصات منابع آب کشاورزی: (۶)

رودخانه کردان: رودخانه کردان باوسعت تقریبی حوزه آبریز برابر ۳۶۰ کیلومتر مربع از ارتفاعات واقع درشمال منطقه سرچشمه می‌گیرد. این رودخانه دارای جریان دایمی است و طول دوره بهره برداری از آن معمولا ازاوایل فروردین تا اواخر مهرماه است.

جریانهای سطحی مسیل‌های شمالی دشت : جریان تعدادی از مسیل فرعی از ارتفاعات شمالی مشرف به دشت هشتگرد، بخش کوچکی از نیازهای آبی کشاورزی حاشیه شمالی دشت را تامین می‌نماید. مهم‌ترین این مسیل‌ها شامل رودخانه‌های فشند، هیو و ولیان بوده که در سال‌های پر آب عمدتا قبل از ورود به دشت به‌مصرف آبیاری می‌رسند .

سفره آب زیرزمینی : بهره برداری از سفره آب زیرزمینی در منطقه عمدتا به‌وسیله حفر چاه صورت می‌گیرد.

جهت جریان وسطح آب زیرزمینی: آب زیرزمینی درحاشیه دشت و نواحی شمالی و شمال شرقی عمیق‌تر بوده و در جهت غرب، مرکز و جنوب دشت به‌تدریج از عمق آن کاسته شده و به حداقل می رسد. روندکلی جهت جریان آب زیرزمینی از نواحی شمال شرقی دشت به‌طرف جنوب غربی بوده و در انتهای دشت (جنوب غربی) به‌طرف رودخانه شور ادامه یافته و سپس از دشت هشتگرد خارج می‌شود(۷) .

کشاورزی: مناسب بودن خاک منطقه و نزدیکی آن به شهر تهران باعث گسترش کشاورزی درمنطقه شده این گسترش همراه با ازدیاد بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی بوده است، به‌طوری‌که در سال‌های اخیر سطح برخورد به آب سفره دشت دچار افت شدید و با کاسته شدن از حجم مخزن آبخوان دشت، مواجه بوده است .(۶)

فعالیت‌های اقتصادی و صنعتی:

وجود کارخانه های متعدد صنعتی و تولیدی چهره ای صنعتی به منطقه بخشیده و سبب جذب افراد محلی و جلب نیروی انسانی لازم از نقاط مختلف به این مراکز گردیده است. از جمله این مراکز مهم صنعتی می‌توان به کارخانه سیمان آبیک، کارخانه نساجی مقدم و فخر ایران در نظر آباد ، کارخانه ساخت و تولیدکننده لوازم پزشکی ایران (سوپا) و سرم سازی رازی و کارگاه‌های مصالح ساختمانی فریمکو و تولید کننده بلوک‌های سیمانی سیپورکس و لوازم شوفاز و پمپ و پوشاک پوش و کارخانه تراشکاری نوین و کارخانه اشتاد سازنده لوازم کشاورزی و غیره اشاره نمود. هم‌چنین واحدهای بزرگ و کوچک مرغداری و دامداری وکشتارگاه می‌باشند. شهرهای هشتگرد و نظر آباد و آبیک به‌عنوان مراکزی برای تامین خدمات عمده و خرده فروشی برای روستاهای اطراف خویش مطرح بوده و نسبت به این روستاها نقش مرکزیت اقتصادی دارند(۶).

تاثیر کیفی پساب مراکز صنعتی بر سفره آب زیرزمینی:

آب مصرف شده درکارخانجات سیمان آبیک واشتاد ایران عمدتا به منظور خنک کردن دستگاه‌ها بوده است وبه‌این لحاظ تاثیر نامطلوب کیفی برآب زیرزمینی ندارد. درحالی‌که مراکز صنعتی تولید پارچه و منسوجات به‌لحاظ دارا بودن واحدرنگرزی موجب تخریب کیفی آب زیرزمینی خواهند شد. پساب صنایع فوق ازطریق کانال خاکی به خارج ازکارخانه هدایت شده و سپس توسط کشاورزان در مزارع پایین دست به مصارف کشاورزی می‌رسد. باتوجه به این‌که عمق آب زیرزمینی دراین نواحی حداقل و در حدود ۵متر می‌باشند، پساب صنایع مذکور هم از طریق کانال انتقال و هم از طریق آبیاری مزارع به آبخوان نفوذ می‌کند و به‌طور موضعی سبب افزایش املاح آب زیرزمینی خواهد شد. (۷)

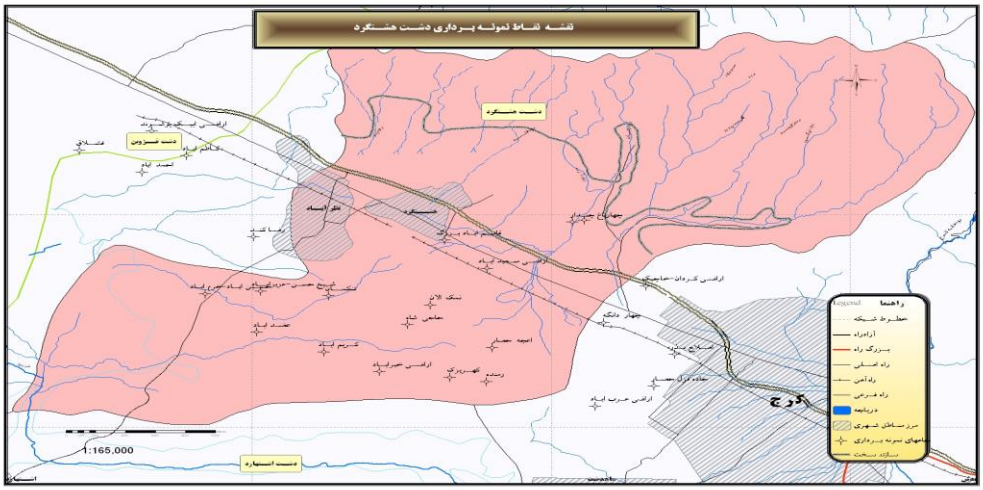
مواد و روش‌ها

زمان تحقیق از اردیبهشت ۸۷ شروع گردید که ۲ نوبت نمونه گیری در زمستان ۸۷ (فصل کم آبی) و بهار۸۸ (فصل پر آبی) انجام گردید. مکان تحقیق دشت هشتگرد در استان تهران است. مشخصات چاه‌ها و قنات مورد مطالعه در جدول (۱) ذکر گردیده است.

جدول ۱- مشخصات چاه‌ها و قنات مورد مطالعه

ردیف	نام محل	UTM:X-Y	شماره شبکه	نوع منبع	عمق(متر)	میزان آبدهی (Lit/S)
۱	رضاکند	۴۶۰۱۰۰-۳۹۷۷۹۰۰	22K-6D			
۲	قاسم آباد بزرگ	۴۷۲۹۰۰-۳۹۷۷۶۰۰	25K-30D	چاه عمیق	۹۰	
۳	حسین آباد خرم آباد	۴۵۶۹۰۰-۳۹۷۲۵۵۰	22L-12D	چاه عمیق	۱۴۰	
۴	شیخ حسن-عزیز آباد	۴۶۰۶۰۰-۳۹۷۲۸۰۰	23L-15D	چاه عمیق	۸۰	۳۰
۵	کریم آباد	۶۴۶۸۵۰-۳۹۶۷۱۰۰	23M-6D	چاه عمیق	۸۲	۱۵
۶	اراضی خیر آباد	۴۶۸۵۵۰-۳۹۶۵۲۵۰	24M-35D	چاه عمیق	۱۰۰	۱۲
۷	چهار دانگه	۴۸۳۵۵۰-۳۹۶۹۸۵۰	27M-13D			
۸	رمنده	۴۷۵۷۰۰-۳۹۶۴۳۰۰	26N-5D	چاه عمیق	۸۵	۱۲
۹	جاده قزلحصار	۴۸۶۹۰۰-۳۹۶۳۹۰۰	28N-25D			
۱۰	اراضی عرب آباد	۳۹۶۲۰۰۰-۴۸۳۰۰۰	27N-18D			
۱۱	اراضی کردان-خاجیک	۴۸۶۴۰۰-۳۹۷۳۳۰۰	28L-7D			
۱۲	تنکمان	۴۶۵۱۵۰-۳۹۷۲۳۵۰	24L-65D	چاه عمیق	۱۲۰	۱۲
۱۳	حاجی شاه	۴۷۰۴۰۰-۳۹۶۹۶۵۰	25M-3D	چاه عمیق	۱۲۰	
۱۴	کهریزک	۴۷۳۲۵۰-۳۹۶۴۷۰۰	25N-3D	چاه عمیق	۱۰۰	۱۰
۱۵	نمک آلان	۴۷۱۹۵۰-۳۹۷۱۵۰۰	25L-37D	چاه عمیق	۹۰	۵
۱۶	اراضی سعیدآباد	۴۷۵۷۵۰-۳۹۷۴۹۵۰	26L-6D	چاه عمیق	۱۰۰	۲۷
۱۷	آغچه حصار	۴۷۶۱۰۰-۳۹۶۷۵۰۰	26M-41D	چاه عمیق	۹۰	۱۲
ردیف	نام محل	UTM:X-Y	شماره شبکه	نوع منبع	عمق (متر)	طول قنات(متر)
۱	حسن آباد-چندار	۴۸۲۲۶۹-۳۹۷۹۴۸۰	27K-2Q	قنات	۱۸	۱۲۰۰

ماخذ: سازمان آب منطقه ای تهران



تصویر۱- موقعیت چاههای نمونه برداری

روش نمونه برداری:

نمونه‌ها در ظروف ۱ لیتری پلاستیکی جمع‌آوری شده، به این صورت که ابتدا ظروف توسط آب چاه شستشو داده شد و سپس به‌صورت کاملا لبریز، درپوش‌گذاری گردید و اطلاعاتی، ازجمله نام منطقه و تاریخ نمونه برداری ، بر روی آن درج گردیدو درمحفظه یخ در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد و سریعا به آزمایشگاه منتقل گردید. نمونه ها جهت آنالیز میزان نیترات وپتاسیم به آزمایشگاه سازمان آب منطقه ای تهران وجهت سنجش فسفر به آزمایشگاه دانشکده محیط زیست وانرژی واحدعلوم و تحقیقات انتقال داده شد.

روش آنالیز نمونه ها:

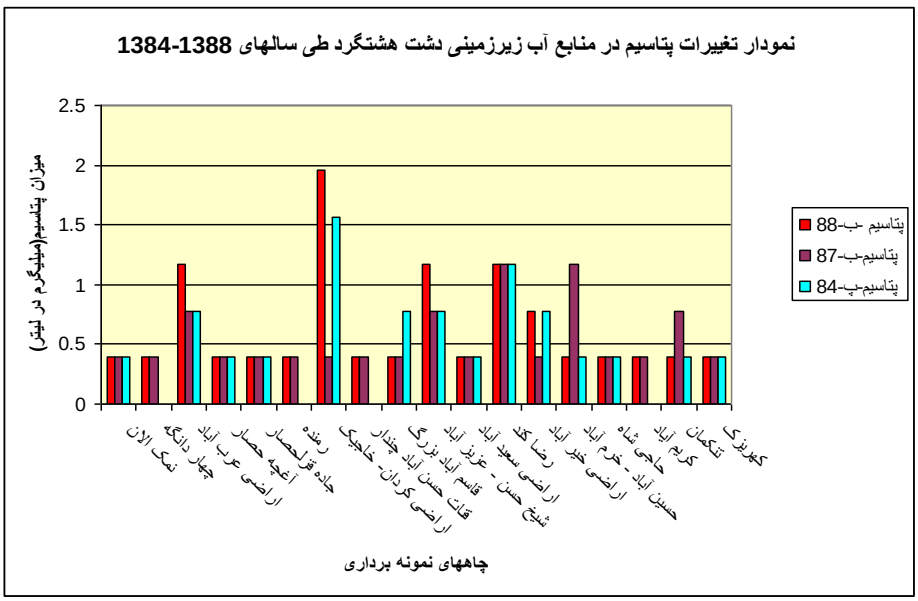
نیترات توسط دستگاه اسپکترو فتومتر جذبی مدل Hach /DR/4000V طبق متد UV Direct Reading Method با دقت mg/L ۰/۲ اندازه گیری گردید. جهت اندازه‌گیری میزان پتاسیم ازدستگاه Flame photometer بادقت meq/L ۰/۰۱ استفاده گردید. سنجش میزان فسفر توسط روش رنگ‌سنجی با اسید وانادو مولیبدوفسفریک توسط دستگاه اسپکتروفتومتر مدل UV-120-02 مطابق استاندارد متد استفاده گردید. حداقل غلظت قابل اندازه‌گیری توسط این روش در یک سل طیف سنجی یک سانتی متری mg/L ۲۰۰ فسفر می‌باشد.

نتایج:

نتایج سنجش نیترات-فسفر و پتاسیم در ۱۸چاه و قنات مورد مطالعه به شرح زیر است:

جدول ۲- میزان نیترات و پتاسیم و فسفر در منابع آب زیرزمینی دشت هشتگرد در زمستان ۱۳۸۷

ع.ع	نام محل	تاریخ نمونه برداری	EC	pH	$NO3^-$ (mg/L)	K (mg/L)	P (mg/L)
۱	کریم آباد	۱۳۸۷/۱۱/۹	۳۶۲	۷,۸۲	۳	۰,۷۸	۱,۲
۲	حسن آباد چندار	۱۳۸۷/۱۱/۹	۸۵۰	۷,۸۵	۱۷	۰,۳۹	۰,۶۸
۳	قاسم آباد بزرگ	۱۳۸۷/۱۱/۹	۸۱۷	۷,۷۷	۲۱	۱,۱۷	۱,۶۳
۴	اراضی سعید آباد	۱۳۸۷/۱۱/۹	۴۰۰	۷,۹۷	۱۰	۰,۳۹	۱,۱۱
۵	جاده قزل حصار	۱۳۸۷/۱۱/۹	۵۵۰	۷,۹۶	۲۸	۰,۳۹	۱,۹۱



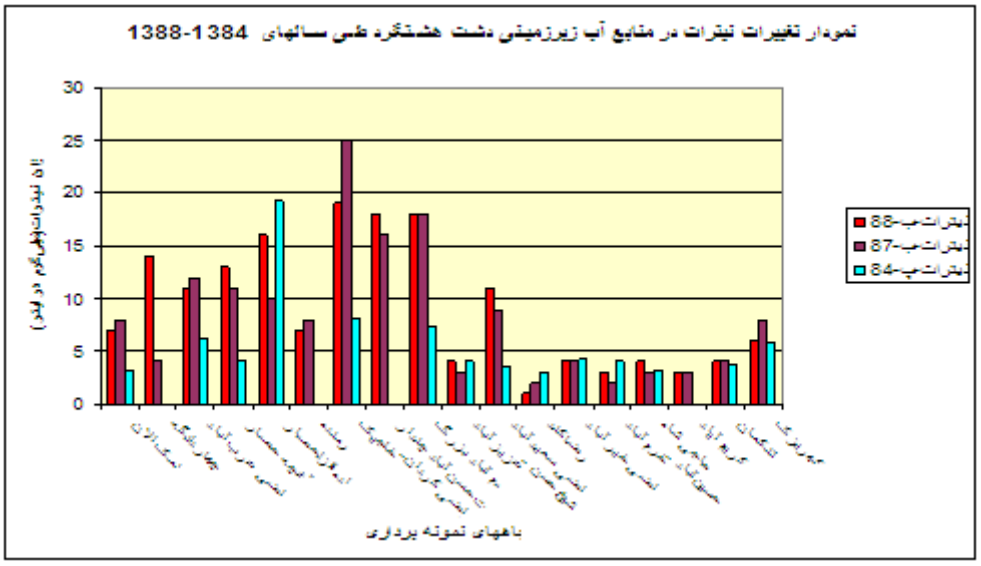
تصویر۲- نمودارتغییرات نیترات درمنابع آب زیر زمینی دشت هشتگرد طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۴

جدول ۳– میزان نیترات و پتاسیم و فسفردر منابع آب زیرزمینی دشت هشتگرد در بهار۱۳۸۸

ردیف	نام محل	تاریخ نمونه برداری	EC	pH	NO_3^-(mg/L)	K(mg/L)	P (mg/L)
۱	نمک الان	۱۳۸۸/۲/۲۵	۳۳۸	۸,۰۶	۷	۰,۳۹	۰,۷۷
۲	چهار دانگه	۱۳۸۸/۲/۲۵	۴۳۴	۷,۸۴	۱۵	۰,۳۹	۰,۹۱
۳	اراضی عرب آباد	۱۳۸۸/۲/۲۵	۲۸۲۰	۷,۸۶	۱۱	۱,۱۷	۱,۲
۴	آغچه حصار	۱۳۸۸/۲/۲۵	۴۳۳	۸,۰۱	۱۳	۰,۳۹	۰,۹۱
۵	جاده قزلحصار	۱۳۸۸/۲/۲۵	۵۲۶	۸,۱۱	۱۶	۰,۳۹	۰,۹۱
۶	رمنده	۱۳۸۸/۲/۲۵	۵۳۲	۸,۰۴	۷	۰,۳۹	۱,۲
۷	اراضی کردان- خاجیک	۱۳۸۸/۲/۲۵	۲۱۰۰	۷,۸۷	۱۹	۱,۹۶	۰,۵۴
۸	قنات حسن آباد چندار	۱۳۸۸/۲/۲۵	۸۸۰	۸,۰۲	۱۸	۰,۳۹	۰,۶۸
۹	قاسم آباد بزرگ	۱۳۸۸/۲/۲۵	۷۲۰	۷,۷۷	۱۸	۰,۳۹	۱,۰۵
۱۰	شیخ حسن - عزیز آباد	۱۳۸۸/۲/۲۵	۳۶۸	۸,۲۸	۴	۱,۱۷	۱,۰۵
۱۱	اراضی سعید آباد	۱۳۸۸/۲/۲۵	۴۱۴	۸,۰۵	۱۱	۰,۳۹	۱,۲
۱۲	رضا کند	۱۳۸۸/۲/۲۵	۴۶۲	۷,۹۸	۱	۱,۱۷	۱,۵۴
۱۳	اراضی خیر آباد	۱۳۸۸/۲/۲۵	۵۸۴	۸,۰۵	۴	۰,۷۸	۰,۹۷
۱۴	حسین آباد - خرم آباد	۱۳۸۸/۲/۲۵	۳۳۱	۸,۱۵	۳	۰,۳۹	۱,۷۷
۱۵	حاجی شاه	۱۳۸۸/۲/۲۵	۳۲۸	۸,۰۶	۴	۰,۳۹	۱,۲
۱۶	کریم آباد	۱۳۸۸/۲/۲۵	۳۴۸	۸,۱۹	۳	۰,۳۹	۱,۳۴
۱۷	تنکمان	۱۳۸۸/۲/۲۵	۳۶۷	۸,۱۴	۴	۰,۳۹	۱,۱۱
۱۸	کهریزک	۱۳۸۸/۲/۲۵	۶۴۲	۸,۱۸	۶	۰,۳۹	۱,۲۵

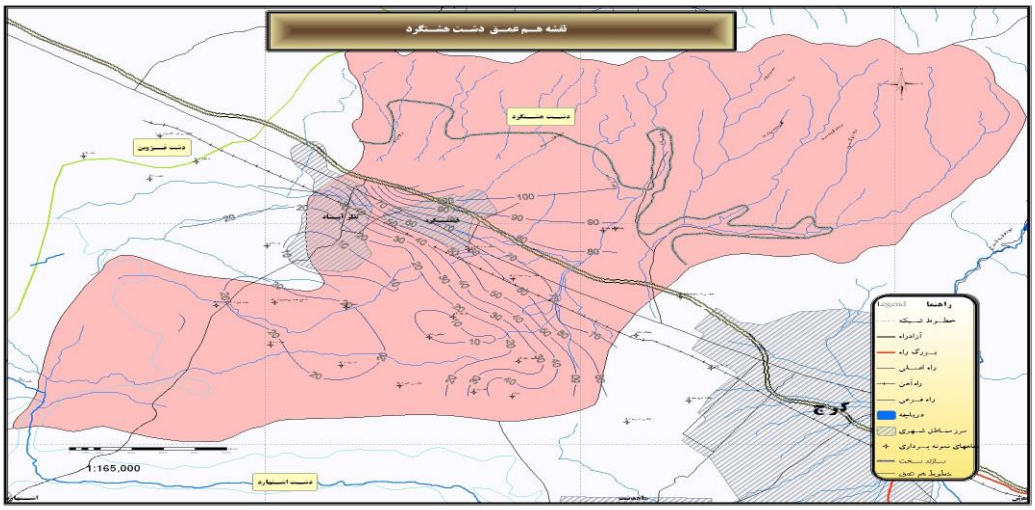
با توجه به جداول ارایه شده بیش‌ترین میزان نیترات در چاه-هایی که در بخش شمال شرقی دشت قرار دارند (اراضی کردان-خاجیک، قاسم آباد بزرگ) مشاهده می‌شودو بیش‌ترین میزان فسفر در چاه‌هایی که بخش جنوب غربی دشت قرار دارند (حسین آباد- خرم آباد،کریم آباد) مشاهده می‌گردد و در میزان پتاسیم پراکنش تقریبا یکسانی در کل دشت مشاهده می‌گردد در ضمن اطلاعاتی در مورد سنجش نیترات و پتاسیم از پاییز۱۳۸۴ و بهار ۱۳۸۷ از آزمایشگاه سازمان آب منطقه ای تهران اخذ گردید که روند تغییرات نیترات و پتاسیم درتصاویر (۱و۲) قابل مشاهده است .

تصویر۳- نمودارتغییرات پتاسیم در منابع آب زیر زمینی دشت هشتگرد طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۴



بحث و نتیجه گیری

مزارع و باغات دشت هشتگرد که هم اکنون نیز به‌صورت سنتی اداره می‌شوند از جریان آب استفاده می‌کنند که از اراضی بالادست به سوی اراضی پایین دست جریان یافته و همه آن‌ها - را مشروب می‌سازد که این شیوه آبیاری موجب شستشو کودهای شیمیایی به‌خصوص نیترات می‌شود. تنها چاه مورد مطالعه که به‌صورت مکانیزه آبیاری انجام میداد، چاه رضاکند بود که با توجه به جداول ارایه شده درنتایج پایین‌ترین میزان نیترات را به خود اختصاص داده بود که این نشان‌دهنده اهمیت نوع آبیاری در نشت میزان نیترات می‌باشد. به‌علاوه نقش ساختمان و نفوذپذیری و پروفیل خاک را نمی‌توان نادیده گرفت. با توجه به تصویر (۴) در دشت هشتگرد کم‌ترین میزان سطح آب ۱۰ متر، در قسمت جنوب و مرکز دشت و بالاترین میزان سطح آب ۱۰۰ متر، در شمال دشت می‌باشد، نظر به این‌که بستر خاک در منطقه غیراشباع آبخوان فیلتر بسیار مناسبی برای کاهش غلظت یون‌های تغذیه شده به آبخوان می‌باشد لذا پیش بینی می‌گردد در محل‌هایی که سطح آب زیرزمینی بالاتر است، میزان نشت یون‌ها بیش‌تر باشد.



تصویر ۴- نقشه هم عمق منابع آب زیر زمینی دشت هشتگرد

نیترات:

با توجه به تصویر (۲) میزان نیترات آبخوان دشت هشتگرد از سال ۸۴ تاکنون به‌طور چشمگیری افزایش یافته، مخصوصا در سمت شمال شرق دشت (۱۹ mg/L) که بیش از حد مجاز استاندارد کیفیت آب کشاورزی فائو (۱۰ mg/L) می‌باشد.که به‌صورت آزاد (حدود ۱۵۰۰۰ تن) توسط کشاورزان خریداری می‌شود. بنابراین تغذیه بیش از ۲۴۰۰۰ تن کود ازته به میزان زیادی نیترات دشت را افزایش می‌دهد. ضمن این‌که در خلال سال‌های اخیر هیچ نوع رخداد غیر عادی جمعیتی در این با توجه به جهت حرکت آب زیر زمینی که از شمال شرق به سوی جنوب غرب می‌باشد، پیش بینی می‌شود عمدتا مصرف بی‌رویه کودهای ازته عامل اصلی این افزایش نیترات می‌باشد.

میزان کود ازته مصرفی در ساوجبلاغ و نظر آباد طبق آمار جهاد کشاورزی ۹۰۰۰ تن در سال می‌باشد که مقداری بیش‌تر از این منطقه رخ نداده لیکن بخشی از افزایش نیترات به‌دلیل حرکت فاضلاب‌های انسانی در آب زیرزمینی می باشد.

جدول (۴) روند تغییرات جمعیت طی سال‌های ۱۳۷۵-۱۳۸۵ در دشت هشتگرد را نمایش می‌دهد

جدول ۴- روند تغییرات جمعیت طی سال‌های ۱۳۷۵-۱۳۸۵ دشت هشتگرد

منطقه	سال	جمعیت	تعداد خانوار
ساوجبلاغ ونظر آباد	۱۳۷۵	۲۲۲۴۴۰	۴۹۲۸۰
ساوجبلاغ ونظر آباد	۱۳۸۵	۳۱۲۷۷۰	۵۷۴۹۷
شهر هشتگرد	۱۳۷۵	۳۳۵۶۸	۶۸۶۶
شهر هشتگرد	۱۳۸۵	۴۵۳۳۲	۱۲۱۲۲

ماخذ:سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۷۵-۱۳۸۵

پتاسیم:

با توجه به تصویر (۳) میزان پتاسیم اندازه‌گیری شده در طی سال‌های۱۳۸۸-۱۳۸۴ ۰/۳۹ mg/L تا ۱/۹۶ می‌باشد که پایین تر از حد مجاز mg/L ۲ می‌باشد و افزایش خاصی در مقادیر پتاسیم مشاهده نمی‌گردد. بالاترین میزان پتاسیم در قسمت شمال شرق دشت مشاهده می‌گردد که با توجه به سهولت آبشویی پتاسیم احتمال نفوذ کودهای پتاسی به آبخوان منطقه پیش بینی می‌گردد.

فسفر:

بیش‌ترین میزان فسفر در جنوب غرب دشت به میزان mg/L ۱/۵ می‌باشد که با توجه به اطلاعاتی که از وضعیت آب شرب شهر هشتگرد اخذ گردید و در جدول (۵) قابل مشاهده است. دلیل اصلی آن، جهت حرکت آب زیرزمینی و بالا بودن سطح آب زیرزمینی و کم بودن لایه غیراشباع می باشد که موجب شده فسفرناشی ازکودهای شیمیایی به‌سرعت به آب زیرزمینی رسیده و آن را آلوده کند.

جدول۵- میزان نیترات و پتاسیم و فسفردر منابع آب شرب شهرهشتگرد درتابستان ۱۳۸۸

ع.ع	نام محل	تاریخ نمونه برداری	EC	pH	$NO3^-$ (mg/L)	K (mg/L)	P (mg/L)
۱	هشتگرد،بلوار آیت اله خامنه ای، **موادغذایی ایثارگران**	۸۸/۵/۱۱	۶۸۶/۹	۷/۴	۲۶/۱	۱/۳	<۰/۰۱
۲	هشتگرد،خیابان شهید بغدادی، **داخل پارک شهر**	۸۸/۵/۱۹	۷۴۹/۱	۷/۳۸	۴۵	۰/۶	<۰/۰۱

ماخذ: شرکت آب و فاضلاب غرب استان تهران، دفتر کنترل کیفیت و بهداشت آب و فاضلاب

در قسمت شمال و شمال شرق دشت، فسفر به میزان حداقل و ۰/۷ mg/L می‌باشد. با توجه به عمق زیاد آب زیرزمینی در این منطقه و تحرک اندک فسفر امکان نفوذ کودهای فسفاته به آبخوان امکان‌پذیر نبوده است. به‌طور کلی میزان فسفر موجود پایین‌تر ازحد استاندارد ۲ mg/L می‌باشد .

هم‌چنین مقایسه‌ای بین دو نوبت نمونه‌گیری در زمستان ۸۷ و بهار ۸۸ صورت گرفت که نتایج نشان داد میزان نیترات، فسفر و پتاسیم در زمستان بالاتر از بهار می‌باشد که علت آن کاهش حجم آب زیرزمینی به دلیل کمبود بارندگی، تغلیظ آلاینده‌ها در آبخوان دشت هشتگرد و نشت فاضلاب انسانی پیش‌بینی می‌شود.

جهت جلوگیری از ورود کودهای شیمیایی در آب‌های زیر زمینی، استفاده از آزمون خاک قبل از کود دهی، تعیین حریم بهداشتی و حفاظت جدی از کلیه منابع آبی مخصوصا چاه‌ها و چشمه‌ها، آموزش مستمر به کشاورزان منطقه جهت استفاده بهینه در مصرف آب و کود شیمیایی، استفاده از روش‌های بهینه آبیاری زمینهای کشاورزی، نمونه‌برداری و آزمایش شیمیایی در فواصل زمانی معین جهت کنترل کیفی آب و مصرف توام کودهای شیمیایی و حیوانی پیشنهاد می‌شود.

منابع

۱. افروس،علی شیر و همکاران.۱۳۸۴، آلودگی آبهای زیرزمینی بوسیله کودهای مصرفی کشاورزی(مطالعه موردی دشت قزوین)، اولین همایش ملی مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی(۱۳۸۵).

۲. داورپناه،غلامرضا.۱۳۸۰،"بررسی کیفیت شیمیائی منابع آب زیرزمینی دشت ابهر"، سومین کنفرانس مدیریت منابع آب ایران، دانشگاه تبریز، دانشکده مهندسی عمران ،۱۳۸۷.

۳. قیصری،محمد مهدی. هودجی، مهران. نجفی، پیام.عبداللهی، آتوسا.۱۳۸۱ ،"بررسی آلودگی نیتراتی آب زیرزمینی ناحیه جنوب شرق شهر اصفهان" ، مجله محیط شناسی سال سی و سوم،شماره ۴۲،تابستان ۱۳۸۶،صفحه ۵۰-۴۳.

4. Mohamed A. A. Mohamed ,YOSHIMOTO Shuhei, TSUCHIHARA Takeo, ISHIDA Satoshi and, H. Terao[b], Ryo Suzuki[a], Insaf S. Babiker[a], Keiichi Ohta[a], K. Kaori[a] and Kikuo Kato[a]؛ 2002؛"'Natural denitrification in the Kakamigahara groundwater basin, Gifu prefecture, central Japan" ؛ Laboratory of Stable Isotopes, Hydrospheric Atmospheric Research Center, Nagoya University, Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya 464-8601, Japan؛[b] Gifu Prefectural Institute of Public Health, 6-3, Noishiki-4, Gifu 500, Japan ؛Received 17 June 2002; accepted 18 October 2002. ; Available online 21 December 2002.

5. Baudar.jw.KN.Sinclair and R.E Lund 1993, Physico graphic and land use characteristicts associated with nitrate-N in Montana ground-water: J.Environ Qual.22.256-262.

۶. گروه آب‌های زیرزمینی، ۱۳۸۴،"گزارش بیلان منابع آب محدوده مطالعاتی دشت هشتگرد"، سازمان آب منطقه ای تهران.

۷. گروه آبهای زیرزمینی،۱۳۸۰ ، "گزارش هیدروئولوژی و شناسایی منابع آب زیر زمینی محدوده مطالعاتی دشت هشتگرد"، سازمان آب منطقه ای تهران.

8. R.S. Ayers.Soil and Water Specialist (Emeritus).University of California.Davis, California, USA، D.W. Westcot،Senior Land and Water Resources Specialist،California Regional Water Quality Control Board. Sacramento, California, USA. FAO IRRIGATION AND DRAINAGE PAPER.29 Rev. 1. Reprinted 1989, 1994؛ Water quality for agriculture.