

بررسی اثرات کودهای شیمیایی بر آبخوان دشت هشتگرد

امیرحسام حسنی^۱

Ahh1356@gmail.com

علی تراپیان^۲

امیرحسین جاوید^۳

فائزه امینیان^۴

چکیده

دشت هشتگرد با وسعتی در حدود 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 در دشت گردیده است و بیشترین مقدار نیترات در بخش شمال شرق دشت هشتگرد 19 mg/L مشاهده شد که بالاتر از حد استاندارد 10 mg/L می‌باشد. با توجه به جهت حرکت آب زیرزمینی در دشت هشتگرد که از سمت شمال شرق به سوی جنوب غرب می‌باشد، عمده‌ترین منبع افزایش نیترات استفاده از کودهای شیمیایی برای کشاورزی پیش بینی می‌گردد.

بیشترین میزان فسفر در جنوب غربی دشت دیده شد، اما مقدار آن $1/5 \text{ mg/L}$ و کم‌تر از استاندارد 2 mg/L می‌باشد. دلیل اصلی نفوذ فسفر در آب زیرزمینی با توجه به تحرک کم فسفر در خاک، جهت حرکت آب زیرزمینی، بالا بودن سطح آب زیرزمینی و کم بودن لایه غیراشباع می‌باشد، که موجب شده فسفر ناشی از کودهای شیمیایی به سرعت به آب زیرزمینی می‌رسد و آن را آلوده می‌کند. میزان پتاسیم در اکثر چاه‌ها در محدوده $0/39$ تا $1/96$ بود که پایین‌تر از حد استاندارد 2 mg/L می‌باشد. بالاترین میزان پتاسیم در قسمت 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.

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 بی توجهی به آن را بارها تجربه نموده است. طی سالیان اخیر تحولات به وجود آمده بشر، کره زمین را دستخوش تغییرات اساسی نموده که این تحولات توأم با کاهش میزان آب قابل مصرف و خطر کم آبی یا بی آبی و تولید پساب های آکنده از مواد شیمیایی غیر قابل تصفیه در سال های آتی می باشد.

از میان بخش های 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 محیط زیست، تولید و عملکرد محصولات کشاورزی را تحت تاثیر منفی قرار می دهد 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 می کند.

امروزه استفاده از کودهای شیمیایی بخش جدایی ناپذیر از فرایند تولید محصولات کشاورزی گردیده است و روند مصرف آن مرتباً در حال افزایش است. کودهای شیمیایی ترکیب عناصر موجود در خاک را برهم می زند، باعث کاهش موجودات زنده در خاک گردیده است و موجبات فرسایش خاک را فراهم می آورد، در نتیجه خاک های کشاورزی به زمین های مرده با حاصلخیزی پایین تبدیل می گردد. از سوی دیگر ترکیبات موجود در کودهای شیمیایی همراه با آب، آبیاری یا باران شسته شده و پس از عبور از سطح خاک، وارد آب های زیرزمینی می شود و مشکل آلودگی آب های زیرزمینی را ایجاد می کند. با تخریب محیط زیست و فرسایش خاک، کشاورزان مجبوراند جنگل ها و منابع طبیعی بیش تری را به کشتزار تبدیل کنند و سطح مصرف کودهای شیمیایی را افزایش دهند و این فعالیت ها موجب تخریب بیش تر محیط زیست می گردد. تحقیق حاضر سعی دارد، گوشه ای از خطرات مصرف بی رویه کودهای شیمیایی را بر روی محیط زیست، به ویژه آب های 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 آب های زیرزمینی در چند منطقه با بافت های متفاوت خاک که تحت کشت محصولات کشاورزی می باشند، اندازه گیری شد. نتایج نشان می دهند که غلظت نیترات در آب های زیرزمینی دشت قزوین در دامنه $11/2 \text{ mg/L}$ تا $15/2$ در نوسان بوده که بالاتر از حد استاندارد 10 mg/L می باشد و غلظت فسفر در دامنه 1 mg/L تا $1/22$ اندازه گیری شده است که از استاندارد 2 mg/L پایین تر است. هم چنین روند تغییرات غلظت این عناصر در طول زمان مورد بررسی قرار گرفته که این روند در طول انجام تحقیق روند ثابتی نشان داده که به دلیل پایین بودن سطح سفره آب زیرزمینی در منطقه می باشد و لذا زمان زیادی طول می کشد که این عناصر به آب های زیرزمینی برسند (۱).

داورپناه (۱۳۸۰) بررسی بر روی کیفیت شیمیایی منابع آب زیرزمینی دشت ابهر به عمل آورد و نتیجه گیری کرد علی رغم افت سطح آب های زیرزمینی این دشت و وقوع خشکسالی های متناوب و مستمر در طی سال های اخیر و با وجود استقرار صنایع مختلف و ازدیاد مصرف کودهای شیمیایی در تمامی پهنه دشت، خوشبختانه تغییری در کیفیت شیمیایی منابع آب های زیرزمینی این دشت به وجود نیامده است و آب این دشت دارای کیفیت مطلوب برای کشاورزی می باشد. اما مشکل عمده این دشت کاهش سطح آب های زیرزمینی به دلیل برداشت بی رویه می باشد که باید به طور جدی مورد توجه قرار گیرد (۲).

قیصری و همکاران (۱۳۸۱) با نمونه گیری از ۸۰ چاه در ناحیه شرق اصفهان میزان نیترات را اندازه گیری 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 در مرحله اول و دوم نمونه برداری به ترتیب $76/9 \text{ mg/L}$ و $93/1$ بود، که دلیل اصلی آن تراکم کشاورزی در این مناطق و مصرف بی رویه کودهای ازته می باشد (۳).

دارد. این ناحیه با قرار گرفتن در ارتفاعات جنوبی البرز میانی دارای آب و هوایی نسبتاً سرد و مرطوب است. حداکثر درجه حرارت در دشت حدود 41°C در تیر و مرداد و حداقل به 15°C در بهمن ماه می‌رسد. متوسط درجه حرارت دشت هشتگرد حدود $13/5^{\circ}\text{C}$ است. میزان بارندگی سالانه در دشت هشتگرد به‌طور متوسط در حدود ۲۴۰ میلی‌متر برآورد گردیده است. پرباران‌ترین ماه‌ها فروردین با حدود ۱۷ درصد ریزش سالانه و پس از آن اسفند با حدود ۱۵ درصد 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 ۱۰۰ روز یخبندان، مشخص می‌شود که فصل زراعی در منطقه تقریباً 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 می‌گردد. 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 کوهپایه‌های محدوده مورد مطالعه نیز بلحاظ کشت دیم در زمره مناطق حاشیه‌ای و کم‌بازده قرار می‌گیرد و در مجموع می‌توان گفت که صرف نظر از پاره‌ای 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 با وسعت تقریبی حوزه آبریز برابر ۳۶۰ کیلومتر مربع از ارتفاعات واقع در شمال منطقه سرچشمه می‌گیرد. این رودخانه دارای جریان دائمی است و طول دوره بهره برداری از آن معمولاً از اوایل فروردین تا اواخر مهرماه است.

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

بانودار و همکاران (۱۹۹۳) در مطالعات خود که روی ارتباط نحوه استفاده از زمین و شرایط فیزیوگرافیک منطقه با شستشوی نیترات انجام دادند، نتیجه گرفته‌اند که اولاً مناطق با شیب بیش از ۲٪ و کوچک‌تر از ۸٪ دارای بالاترین میزان نیترات شسته شده بودند، ثانیاً 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 رشته‌کوه‌های طالقان از شرق به دشت کرج از جنوب به ارتفاعات حلقه در منطقه اشتهارد و از غرب به دشت قزوین محدود می‌شود. از لحاظ تقسیمات کشوری این منطقه شامل دو قسمت می‌باشد: بخش ساوج بلاغ (در محدوده شهرستان کرج) که سه شهر نظر آباد، هشتگرد و شهر جدید هشتگرد در منطقه مورد مطالعه واقع‌اند و بخشی از آبیگ (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

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 و کشتارگاه می‌باشند. شهرهای هشتگرد و نظر آباد و آبیک به‌عنوان مراکز برای تامین خدمات عمده و خرده فروشی برای روستاهای اطراف خویش مطرح بوده و نسبت به این روستاها نقش مرکزیت اقتصادی دارند (۶).

تأثیر کیفی پساب مراکز صنعتی بر سفره آب زیرزمینی:

آب مصرف شده در کارخانجات سیمان آبیک و اشتاد ایران عمدتاً به منظور خنک کردن دستگاه‌ها بوده است و به این لحاظ تأثیر نامطلوب کیفی بر آب زیرزمینی ندارد. در حالی که مراکز صنعتی تولید پارچه و منسوجات به لحاظ دارا بودن واحدهای نگرزی موجب تخریب کیفی آب زیرزمینی خواهند شد. پساب صنایع فوق از طریق کانال خاکی به خارج از کارخانه هدایت شده و سپس توسط کشاورزان در مزارع پایین دست به مصارف کشاورزی می‌رسد. باتوجه به این که عمق آب زیرزمینی در این نواحی حداقل و در حدود ۵ متر 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 نمونه‌گیری در زمستان ۸۷ (فصل کم آبی) و بهار ۸۸ (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.

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 عمدتاً قبل از ورود به دشت به‌مصرف آبیاری می‌رسند.

سفره آب زیرزمینی: بهره‌برداری از سفره آب زیرزمینی در منطقه عمدتاً به‌وسیله حفر چاه صورت می‌گیرد.

جهت جریان و سطح آب زیرزمینی: آب زیرزمینی

در حاشیه دشت و نواحی شمالی و شمال شرقی عمیق‌تر بوده و در جهت غرب، مرکز و جنوب دشت به تدریج از عمق آن کاسته شده و به حداقل می‌رسد. روند کلی جهت جریان آب زیرزمینی از نواحی شمال شرقی دشت به طرف جنوب غربی بوده و در انتهای دشت (جنوب غربی) به طرف 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 در منطقه شده این گسترش همراه با ازدیاد بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی بوده است، به طوری که 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:

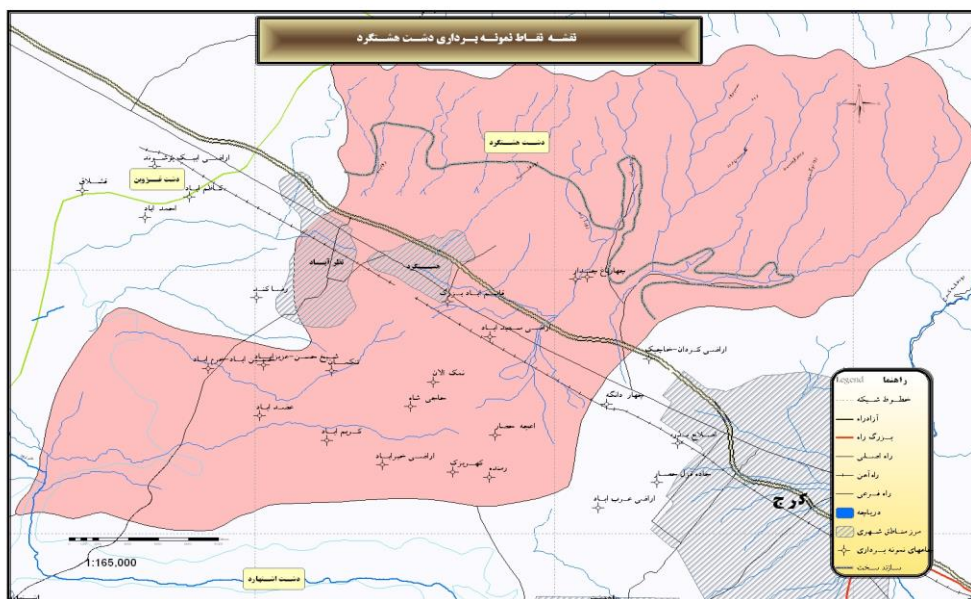
وجود کارخانه‌های متعدد صنعتی و تولیدی چهره ای صنعتی به منطقه بخشیده و سبب جذب افراد محلی و جلب نیروی انسانی لازم از نقاط مختلف به این مراکز گردیده است. از جمله این مراکز مهم صنعتی می‌توان به کارخانه سیمان آبیک، کارخانه نساجی مقدم و فخر ایران در نظر آباد، کارخانه ساخت

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	۴۶۶۸۵۰-۳۹۶۷۱۰۰	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)	قنات (متر)
۱	حسن آباد-چندار	۴۸۲۲۶۹-۳۹۷۹۴۸۰	27K-2Q	قنات	۱۸	۱۲۰۰

ماخذ: سازمان آب منطقه ای تهران

تصویر ۱- 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 به صورت کاملا لبریز، درپوش گذاری گردید و اطلاعاتی، از جمله نام منطقه و تاریخ نمونه برداری، بر روی آن درج گردید و در محفظه یخ در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد و سریعاً به آزمایشگاه منتقل گردید. نمونه‌ها جهت آنالیز میزان نیترات و پتاسیم به آزمایشگاه سازمان آب منطقه ای تهران جهت سنجش فسفر به آزمایشگاه دانشکده محیط زیست وانرژی واحد علوم و تحقیقات انتقال داده شد.

روش آنالیز نمونه‌ها:

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 از دستگاه Flame photometer با دقت meq/L ۰/۰۱ استفاده گردید. سنجش میزان فسفر توسط روش رنگ‌سنجی با اسید وانادو مولیبدو فسفریک 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 ۱۸ چاه 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

ردیف	نام محل	تاریخ نمونه برداری	EC	pH	NO ₃ ⁻ (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

جدول ۳- میزان نیترات و پتاسیم و فسفر در منابع آب زیرزمینی دشت هشتگرد در بهار ۱۳۸۸

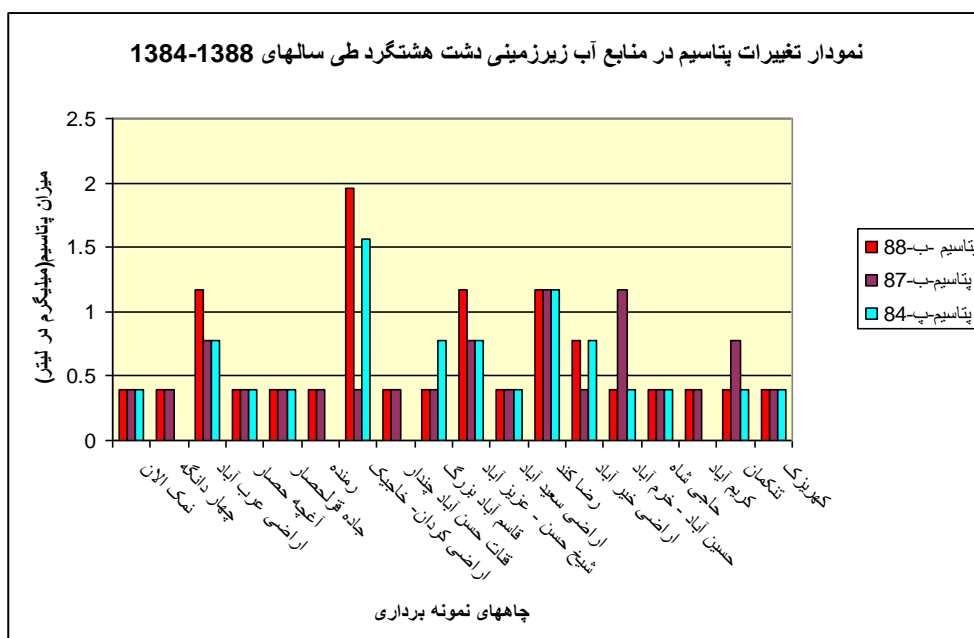
ردیف	نام محل	تاریخ نمونه برداری	EC	pH	NO ₃ ⁻ (mg/L)	K (mg/L)	P (mg/L)
۱	نمک الان	۱۳۸۸/۲/۲۵	۳۳۸	۸,۰۶	۷	۰,۳۹	۰,۷۷
۲	چهار دانگه	۱۳۸۸/۲/۲۵	۴۳۴	۷,۸۴	۱۵	۰,۳۹	۰,۹۱
۳	اراضی عرب آباد	۱۳۸۸/۲/۲۵	۲۸۲۰	۷,۸۶	۱۱	۱,۱۷	۱,۲
۴	آغچه حصار	۱۳۸۸/۲/۲۵	۴۳۳	۸,۰۱	۱۳	۰,۳۹	۰,۹۱
۵	جاده قزل حصار	۱۳۸۸/۲/۲۵	۵۲۶	۸,۱۱	۱۶	۰,۳۹	۰,۹۱
۶	رمنده	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

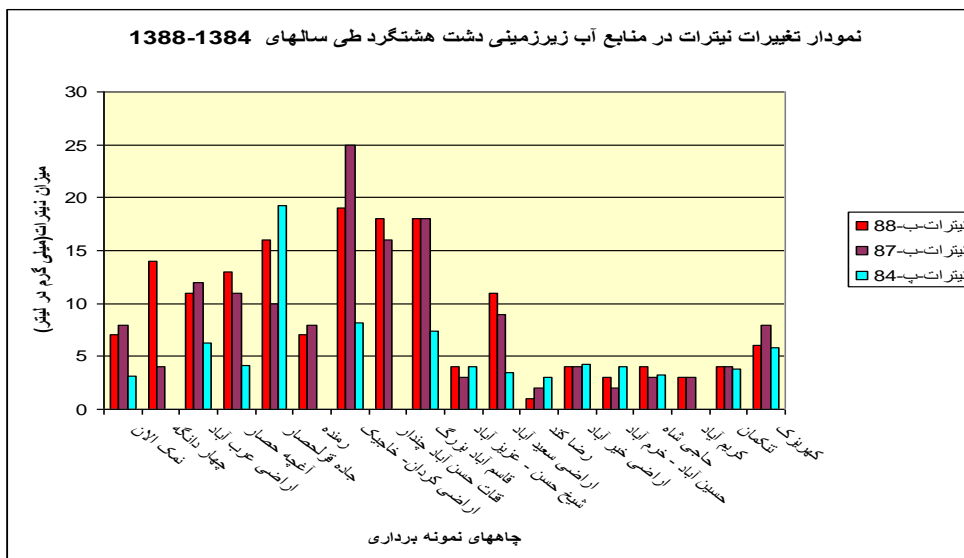
در ضمن اطلاعاتی در مورد سنجش نیترات و پتاسیم از پاییز ۱۳۸۴ و بهار ۱۳۸۷ از آزمایشگاه سازمان آب منطقه ای تهران اخذ گردید که روند تغییرات نیترات و پتاسیم در تصاویر (۲۰۱) قابل مشاهده است .

با توجه به جداول ارائه شده بیشترین میزان نیترات در چاه-هایی که در بخش شمال شرقی دشت قرار دارند (اراضی کردان-خاجیک، قاسم آباد بزرگ) مشاهده می شود و بیشترین میزان فسفر در چاههایی که بخش جنوب غربی دشت قرار دارند (حسین آباد- خرم آباد، کریم آباد) مشاهده می گردد و در میزان پتاسیم پراکنش تقریباً یکسانی در کل دشت مشاهده می گردد.

تصویر ۲- نمودار تغییرات نیترات در منابع آب زیر زمینی دشت هشتگرد طی سالهای ۱۳۸۴-۱۳۸۸



تصویر ۳- نمودار تغییرات پتاسیم در منابع آب زیر زمینی دشت هشتگرد طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۸۸

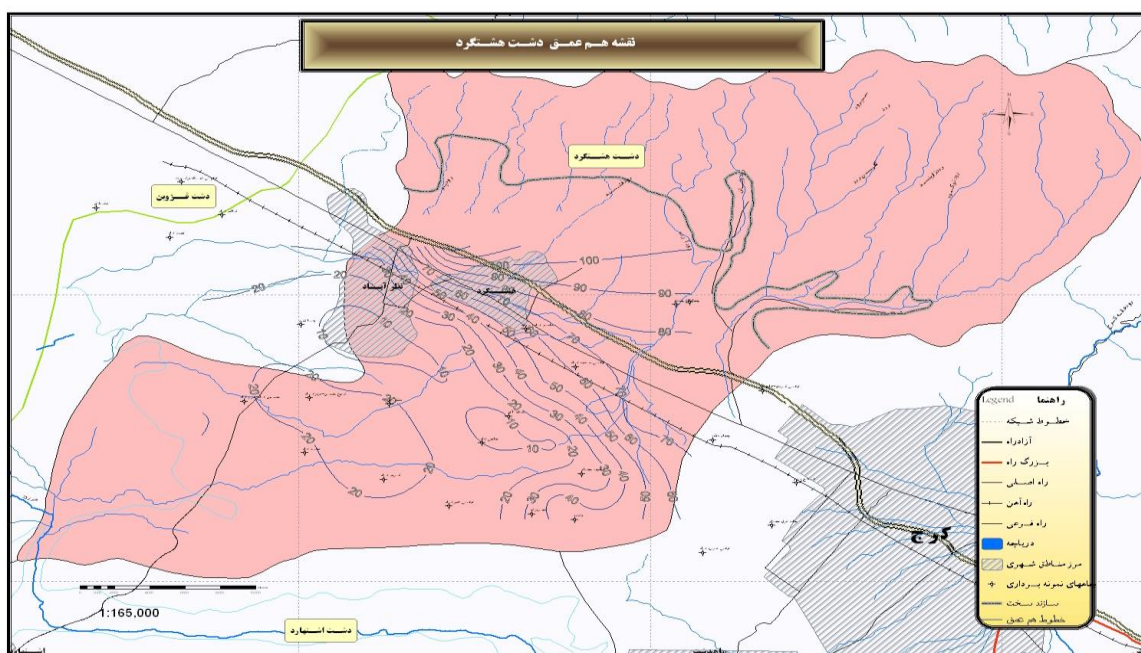


بحث و نتیجه گیری:

نیترات را به خود اختصاص داده بود که این نشان دهنده 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 این که 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.

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 ارائه شده درنتایج پایین‌ترین میزان

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



نیتрат:

با توجه به تصویر (۲) میزان نیترات آبخوان دشت هشتگرد از سال ۸۴ تاکنون به طور چشمگیری افزایش یافته، مخصوصاً در سمت شمال شرق دشت (19 mg/L) که بیش از حد مجاز استاندارد کیفیت آب کشاورزی فائو (10 mg/L) می باشد. که به صورت آزاد (حدود ۱۵۰۰۰ تن) توسط کشاورزان خریداری می شود. بنابراین تغذیه بیش از ۲۴۰۰۰ تن کود ازته به میزان زیادی نیترات دشت را افزایش می دهد. ضمن این که در خلال سال های 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 می باشد، پیش بینی می شود عمدتاً مصرف بی رویه کودهای ازته عامل اصلی این افزایش نیترات می باشد. میزان کود ازته مصرفی در ساوجبلاغ و نظر آباد طبق آمار جهاد کشاورزی ۹۰۰۰ تن در سال می باشد که مقداری بیش تر از این منطقه رخ نداده لیکن بخشی از افزایش نیترات به دلیل حرکت فاضلاب های انسانی در آب زیرزمینی می باشد. جدول (۴) روند تغییرات جمعیت طی سال های ۱۳۷۵-۱۳۸۵ در دشت هشتگرد را نمایش می دهد.

جدول ۴- روند تغییرات جمعیت طی سال های ۱۳۷۵-۱۳۸۵ دشت هشتگرد

منطقه	سال	جمعیت	تعداد خانوار
ساوجبلاغ و نظر آباد	۱۳۷۵	۲۲۲۴۴۰	۴۹۲۸۰
ساوجبلاغ و نظر 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 اندازه گیری شده در طی سال های ۱۳۸۴-۱۳۸۸ 0.39 mg/L تا $1/96$ می باشد که پایین تر از حد مجاز 2 mg/L می باشد و افزایش خاصی در مقادیر پتاسیم مشاهده نمی گردد. بالاترین میزان پتاسیم در قسمت شمال شرق دشت مشاهده می گردد که با توجه به سهولت آبشویی پتاسیم احتمال نفوذ کودهای پتاسی به آبخوان منطقه پیش بینی می گردد.

فسفر:

بیشترین میزان فسفر در جنوب غرب دشت به میزان mg/L $1/5$ می باشد 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 از کودهای شیمیایی به سرعت به آب زیرزمینی رسیده و آن را آلوده کند.

جدول ۵- میزان نیترات و پتاسیم و فسفر در منابع آب شرب شهر هشتگرد در تابستان ۱۳۸۸

ردیف	نام محل	تاریخ نمونه برداری	EC	pH	NO_3^- (mg/L)	K (mg/L)	P (mg/L)
۱	هشتگرد، بلوار آیت اله خامنه ای، مواد غذایی اینتارگران	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

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; "Natural denitrification in the Kakamigahara groundwater basin, Gifu prefecture, central Japan"; Laboratory of Stable Isotopes, Hydrospheric Atmospheric Research Center, Nagoya University, Furocho, 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 characteristics associated with nitrate-N in Montana groundwater: J. Environ Qual. 22.256-262.

۶. گروه آب‌های زیرزمینی، ۱۳۸۴، "گزارش بیان منابع آب محدود مطالعه دشت هشتگرد"، سازمان آب منطقه ای تهران.

۷. گروه آب‌های زیرزمینی، ۱۳۸۰، "گزارش هیدروژئولوژی 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.

در قسمت شمال و شمال شرق دشت، سفر به میزان حداقل و 0.7 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 از حد استاندارد 2 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 مخصوصاً 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 شیمیایی 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

