بسم الله الرحمن الرحیم

دانشکده مهندسی علوم آب

پایان نامه کارشناسی ارشد علوم و مهندسی آب

گرایش آبیاری و زهکشـی

عنـوان :

بررسی کارایی جاذب باگاس نیشکر در حذف نیترات از زهاب خروجی مزارع کشت و صنعت سلمان فارسی و تعیین ایزوترم و سینتیک جذب

استاد راهنما:

دکتر عبدعلی ناصـری

استاد مشاور:

دکتر افشیـن تکدستـان

نگارنده :

میلاد هاشـمی

شهریور ماه سال۱۳۹۳

چکیده

نام خانوادگی: هاشمـی	**نام:** میلاد	**شماره دانشجویی :** ۹۱۲۰۵۱۱
عنوان پایان نامه: بررسی کارایی جاذب باگاس نیشکر در حذف نیترات از زهاب خروجی مزارع کشت و صنعت سلمان فارسی و تعیین ایزوترم و سینتیک جذب		
استاد راهنما: دکتر عبدعلی ناصـری		
استاد مشاور: دکتر افشین تکدستـان		
درجه تحصیلی: کارشناسی ارشد	**رشته:** علوم و مهندسی آب	**گرایش:** آبیاری زهکشی
دانشگاه : شهید چمران اهواز	**دانشکده:** مهندسی علوم آب	**گروه:** آبیاری زهکشی
تاریخ فارغ التحصیلی : ۱۳۹۳/۶/۲۶		**تعداد صفحه:** ۱۱۷

کلید واژه ها: نیترات، باگاس نیشکر، زهاب کشاورزی، روش تاگوچی، ایزوترم و سینتیک.

نیترات به عنوان یکی از منابع غیر متمرکز آلودگی محیط زیست در پساب و یا زهاب‌های کشاورزی ناشی از مصرف بیش از حد کود می‌باشد. این ترکیبات سمی در بافت آبزیان خصوصاً ماهی‌ها انباشته شده و تکثیر و تولید مثل آنها را تحت الشعاع قرار می‌دهد. معمولاً از روش‌های مختلف فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی جهت حذف نیترات از پساب‌های مختلف شهری، صنعتی و کشاورزی استفاده می‌شود که معمولا در مقیاس‌های صنعتی پیچیده و پر هزینه می‌باشند. از جمله روش‌های موثر در حذف نیترات روش جذب سطحی می‌باشد. به علت هزینه بالای استفاده از کربن فعال، محققین همواره در جستجوی جایگزین مناسبی برای این ماده بوده‌اند. باگاس نیشکر از ضایعات صنایع قند بوده که شامل مقادیر متنابهی سلولز، پنتوزان و لیگنین می باشد.

در این تحقیق کارایی جاذب طبیعی باگاس نیشکر برای حذف نیترات محلول در زهاب کشاورزی و تعیین ایزوترم و سینتیک جذب مورد بررسی قرار گرفت. همچنین اثر پارامترهایی مانند نوع جاذب اصلاحی، غلظت جاذب، اندازه ذره جاذب و مدت زمان تماس بر میزان جذب نیترات موجود در محلول نیز مورد بررسی قرار گرفت. تعادل برای هر دو ایزوترم لانگمویر و فروندلیچ و سینتیک جذب برای حالت‌های درجه اول، درجه دوم و الوویچ نیز بررسی شد. آزمایش‌های آزمایشگاهی بر روی زهاب‌های مصنوعی و با پیروی از روش تحلیل آزمایش‌های تاگوچی توسط نرم افزار Minitab انجام شد و میزان نیترات کاسته شده از زهاب توسط دستگاه اسپکتروفتومتر مدل DR/5000 ساخت شرکت HACH با طول موج ۲۷۵ نانومتر و مطابق با روش استاندارد ۱۰۰۴۹ این دستگاه، صورت پذیرفت.

نتایج تحقیق نشان داد که، میزان جذب نیترات توسط جاذب باگاس نیشکر از زهاب کشاورزی در پارامترهای مورد مطالعه، برای جاذب اصلاحی اسیدی، قطر ذرات باگاس ۲۱۰ میکرومتر، غلظت نیترات ۶۰ میلی‌گرم بر لیتر، غلظت جاذب ۲۰ گرم بر لیتر، pH=٤ و مدت زمان تماس ۶۰ دقیقه در میان سایر سطوح این پارامترها از حداکثر ممکن برخوردار بوده و این نتایج به عنوان نقاط بهینه در حذف نیترات از محلول آبی توسط جاذب باگاس نیشکر معرفی می‌گردند. از طرفی تحلیل داده‌ها بیانگر این است که، پارامتر غلظت نیترات در میان سایر پارامترها اثر بیشتری بر واکنش جذب نیترات توسط جاذب داشته و قطر ذرات جاذب از کمترین اثر برخوردار بوده است. همچنین مشخص شد که با افزایش غلظت نیترات و زمان تماس جاذب با محلول و همچنین کاهش pH محیط جذب و قطر ذرات جاذب تا یک حد مشخص میزان جذب و حذف نیترات توسط جاذب باگاس نیشکر افزایش می‌یابد. نوع جذب مرتبه دوم و نیز شیمیایی و ایزوترم جذب لانگمویر تعیین گردید که نتایج حاصل نشانگر ظرفیت مناسب و بالای جذب می‌باشد.

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه و هدف

۱- مقدمه ۱

۱-۱- اهمیت موضوع ۱

۱-۱-۱- کمبود آب ۱

۱-۱-۲- مشکلات آب‌های نامتعارف ۲

۱-۲- اثرات زیست محیطی نیترات ۳

۱-۳- اهداف تحقیق ۵

۱-٤- ساختار پایان‌نامه ٦

فصل دوم: کلیات و مروری بر منابع

۲- مقدمه ۷

۲-۱- اهمیت آلودگی منابع آب ۷

۲-۲- نیترات ۸

۲-۳- روش‌های حذف نیترات از آب‌های آلوده ۱۰

۲-۳-۱- دنیتریفیکاسیون ۱۱

۲-۳-۲- جذب سطحی ۱۱

۲-۳-۳- اسمز معکوس ۱۲

۲-۳-٤- دیالیز الکتریکی ۱۳
۲-۳-٥- تبادل یونی ۱۳
۲-٤- پارامترهای تأثیر گذار در جذب ۱٤
۲-٤-۱- تلاطم ۱٥
۲-٤-۲- درجه اسیدی ۱٥
۲-٤-۳- غلظت اولیه یون ۱٥
۲-٤-٤- درجه حرارت ۱٥
۲-٤-٥- مقدار جاذب ۱٦
۲-٤-٦- خصوصیات جاذب ۱٦
۲-٤-۷- زمان تماس ۱٦
۲-٤-۸- اندازه ذرات جاذب ۱۷
۲-٤-۹- اندازه یون‌های ماده جذب شونده ۱۷
۲-٥- جاذب‌ها ۱۸
۲-٥-۱- انواع مواد جاذب ۱۸
۲-٥-۲- طبیعت جاذب‌ها ۱۸
۲-٥-۳- معرفی جاذب‌های گوناگون مورد استفاده ۱۹
۲-٥-۳-۱- خاک‌های رس ۱۹
۲-٥-۳-۲- خاک‌های فعال شده ۲۰

فهرست مطالب	ت

۲-۵-۳-۳- بوکسیت ۲۰

۲-۵-۳-٤- آلومین ۲۰

۲-۵-۳-۵- ذغال استخوان ۲۰

۲-۵-۳-٦- ذغال‌های رنگ‌بر ۲۱

۲-۵-۳-۷- ذغال جاذب گاز ۲۱

۲-۵-۳-۸- ذغال فعال شده غربال مولکولی ۲۱

۲-۵-۳-۹- جاذب‌های پلیمری مصنوعی ۲۲

۲-۵-۳-۱۰- سیلیکاژل ۲۲

۲-۵-۳-۱۱- غربال‌های مولکولی ۲۲

۲-۵-٤- استفاده از جاذب‌های ارزان قیمت در تصفیه آب و فاضلاب ۲۳

۲-٦- باگاس ۲٤

۲-٦-۱- ساختار فیزیکی باگاس ۲٦

۲-٦-۲- الیاف پوسته ۲۷

۲-٦-۳- مغز یا بخش میانی ۲۷

۲-٦-٤- اپیدرم یا بیرونی‌ترین لایه ۲۸

۲-٦-۵- ابعاد الیاف باگاس و مغز ۲۸

۲-٦-٦- ساختار شیمیایی الیاف طبیعی ۲۹

۲-٦-٦-۱- کربوهیدرات‌ها ۲۹

فهرست مطالب	ث

۲-٦-٦-۲- سلولز ۲۹

۲-٦-٦-۳- همی‌سلولزها ۳۰

۲-٦-٦-٤- لیگنین ۳۱

۲-٦-٦-۵- مواد غیرآلی ۳۲

۲-٦-٦-٦- پروتیین‌ها ۳۲

۲-٦-٦-۷- مواد استخراجی ۳۲

۲-۷- ترکیب درصد شیمیایی باگاس ۳۲

۲-۸- خواص فیزیکی مکانیکی الیاف باگاس ۳۳

۲-۹- مصارف و کاربردهای باگاس ۳۳

۲-۱۰- مراکز تولید باگاس و میزان آن در ایران ۳٤

۲-۱۱- ارتباط بین ترمودینامیک و روابط جذب ۳٤

۲-۱۲- هیسترزیس سینتیکی و شبه بازگشت ناپذیری ۳۵

۲-۱۳- مدل‌های جذب ۳٦

۲-۱۳-۱- معادلات تعادلی یا ایزوترم‌های جذب ۳٦

۲-۱۳-۱-۱- ایزوترم جذب در سیستم تک جزئی ۳۷

۲-۱۳-۲- معادلات غیرتعادلی یا سینتیک ٤۰

۲-۱۳-۳- معیار ارزیابی مدل‌ها ٤۲

۲-۱٤- طراحی آزمایش‌ها به روش تاگوچی ٤۳

۲-۱٤-۱- میانگین مربعات انحراف‌ها ٤٤

۲-۱٤-۲- نسبت پیام به بی‌نظمی ٤٥

۲-۱٤-۳- محاسبه اثرات متقابل ٤٦

۲-۱٥- تحقیقات صورت گرفته در زمینه حذف نیترات از محلول‌های آبی ٤٧

۲-۱٥-۱- پیشینه تحقیق در مورد حذف نیترات توسط جاذب‌های طبیعی ٤٧

۲-۱٥-۲- پیشینه تحقیق در مورد حذف نیترات توسط کربن فعال ٥۲

۲-۱٥-۳- پیشینه تحقیق در مورد کاربرد باگاس نیشکر در حذف آلاینده‌ها ٥٤

فصل سوم: مواد و روش‌ها

۳-۱- مواد و تجهیزات ٥۷

۳-۱-۱- ابزار آزمایشگاهی ٥۷

۳-۱-۲- مواد آزمایشگاهی مورد استفاده ٥۷

۳-۲- مقدمه ٥۸

۳-۳- آماده‌سازی جاذب ٥۸

۳-۳-۱- مش‌بندی جاذب ٥۸

۳-۳-۲- شستشوی جاذب ٥۹

۳-٤- محلول نیترات ٦۰

۳-٤-۱- نمک نیترات پتاسیم ٦۰

۳-٤-۲- ساخت محلول نیترات ٦۰

۳-۵- ساخت محلول اسید هیدروکلریک و سود یک نرمال ٦١

۳-۵-۱- اسید هیدروکلریک ٦١

۳-۵-۲- هیدروکسید سدیم (سود) ٦٢

۳-٦- آماده‌سازی جاذب‌های اصلاحی ٦٣

۳-٦-۱- اصلاح شیمیایی جاذب توسط اسید ٦٣

۳-٦-۲- اصلاح شیمیایی جاذب توسط سود ٦٤

۳-٦-۳- اصلاح حرارتی جاذب ٦٤

۳-۷- تعیین غلظت نیترات موجود در محلول با روش اسپکتروفتومتری ٦٥

۳-۷-۱- دستگاه اسپکتروفتومتر مدل Hach (DR5000) ٦٥

۳-۷-۲- واسنجی دستگاه اسپکتروفتومتر ٦٦

۳-۸- انجام آزمایش‌های جذب ٦٧

۳-۸-۱- طراحی آزمایش‌ها توسط روش تاگوچی ٦٨

۳-۸-۲- تعیین نوع بهینه جاذب اصلاحی برای جاذب باگاس نیشکر ٧٠

۳-۸-۳- تعیین غلظت بهینه جاذب باگاس نیشکر ٧١

۳-۸-٤- تعیین قطر بهینه ذرات جاذب باگاس نیشکر ٧٢

۳-۸-۵- تعیین غلظت بهینه جذب نیترات توسط جاذب باگاس نیشکر ٧٢

۳-۸-٦- تعیین pH بهینه جذب برای جاذب باگاس نیشکر ٧٣

۳-۸-۷- تعیین زمان تعادل جذب برای جاذب باگاس نیشکر ٧٤

۳-۸-۸- آزمایش جذب نیترات زهاب خروجی کشاورزی توسط جاذب باگاس نیشکر ۷٤

۳-۹- تجزیه و تحلیل داده‌ها ۷٦

فصل چهارم: نتایج و بحث

٤- نتایج آزمایش‌های ناپیوسته ۷۷

٤-۱- آزمایش‌های مرحله اول ۷۷

٤-۱-۱- اثر نوع جاذب اصلاحی بر ظرفیت جذب نیترات توسط جاذب باگاس نیشکر ۷۷

٤-۱-۲- اثر غلظت جاذب بر ظرفیت جذب نیترات توسط جاذب باگاس نیشکر..... ۷۸

٤-۱-۳- بررسی اثر متقابل بین نوع جاذب اصلاحی و غلظت جاذب در حذف نیترات ۷۹

٤-۱-٤- مقایسه آماری مرحله اول آزمایش‌ها ۸۰

٤-۲- آزمایش‌های مرحله دوم ۸۱

٤-۲-۱- اثر تغییرات قطر جاذب بر ظرفیت جذب نیترات توسط جاذب باگاس نیشکر ۸۱

٤-۲-۲- اثر غلظت اولیه نیترات بر ظرفیت جذب نیترات توسط جاذب باگاس نیشکر ۸۲

٤-۲-۳- اثر pH بر ظرفیت جذب نیترات توسط جاذب باگاس نیشکر ۸۳

٤-۲-٤- اثر زمان تعادل جذب بر ظرفیت جذب نیترات توسط جاذب باگاس نیشکر ۸٤

٤-۲-۵- بررسی اثر متقابل بین غلظت نیترات اولیه و قطر ذرات جاذب‌درحذف نیترات ۸۵

٤-٢-٦- بررسی اثر متقابل بین pH و غلظت نیترات اولیه در حذف نیترات.....٨٦

٤-٢-٧- بررسی اثر متقابل بین pH و قطر ذرات جاذب باگاس نیشکر در حذف نیترات ٨٧

٤-٢-٨- بررسی اثر متقابل بین زمان تعادل و قطر ذرات جاذب باگاس نیشکر در حذف نیترات ٨٧

٤-٢-٩- بررسی اثر متقابل بین زمان تعادل و pH در حذف نیترات.....٨٨

٤-٢-١٠- بررسی اثر متقابل بین زمان تعادل و غلظت نیترات اولیه در حذف نیترات٨٩

٤-٢-١١- مقایسه آماری مرحله دوم آزمایش‌ها ٨٩

٤-٢-١٢- الویت بندی پارامترهای مورد بررسی.....٩٠

٤-٣- شرایط بهینه جذب نیترات توسط جاذب باگاس نیشکر ٩٢

٤-٤- آزمایش جذب بر روی زهاب خروجی مزارع کشت و صنعت سلمان فارسی ٩٣

٤-٥- برازش مدل‌های ایزوترم جذب نیترات.....٩٤

٤-٦- برازش مدل‌های سینتیک جذب نیترات.....٩٧

فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

٥- مقدمه ١٠١

٥-١- نتیجه‌گیری..... ١٠١

٥-٢- پیشنهادات..... ١٠٧

فهرست منابع ١٠٨

فهرست جداول

فصل دوم: کلیات و مروری بر منابع

جدول (۲-۱): حد مجاز برخی املاح در آب شرب مطلوب بر حسب میلی‌گرم بر لیتر ۱۰

جدول (۲-۲): ایزوترم‌های استفاده شده در سیستم های تک جزئی ٤٠

جدول (۲-۳): مدل‌های سینتیکی استفاده شده در سیستم ٤٢

فصل سوم: مواد و روش‌ها

جدول (۳-۱): اندازه قطر ذرات جاذب ٥٨

جدول (۳-۲) : جدول مربوط به رسم منحنی واسنجی جهت تعیین غلظت نیترات .. ٦٧

جدول (۳-۳) : پارامترهای مورد بررسی در آزمایش جذب نیترات توسط جاذب باگاس نیشکر ٦٧

جدول (۳-٤) : آزمایش‌های مرحله اول ۷۰

جدول (۳-٥) : آزمایش‌های مرحله دوم ۷۰

جدول (۳-٦): غلظت آنیون و کاتیون‌های زهاب مورد استفاده در تحقیق ۷٦

فصل چهارم: نتایج و بحث

جدول (٤-۱): جدول تجزیه واریانس مرحله اول آزمایش‌ها ۸۰

جدول (٤-۲): جدول تجزیه واریانس مرحله دوم آزمایش‌ها ۹۰

جدول (٤-٣): جدول الویت بندی پارامترهای مورد مطالعه بر ظرفیت جذب نیترات ۹۱

جدول (٤-٤): سطوح بهینه پارامترهای مورد آزمایش ۹۲

جدول (٤-٥): نتایج حاصل از برازش مدل‌های ایزوترم بر جذب نیترات توسط جاذب باگاس نیشکر ۹٦

جدول (٤-٦): نتایج حاصل از برازش مدل‌های سینتیک بر جذب نیترات توسط جاذب باگاس نیشکر ۹۹

فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

جدول (٥-١): سطوح بهینه پارامترهای مورد آزمایش ۱۰۳

فهرست نمودارها

فصل سوم: مواد و روش‌ها

نمودار (۳-۱) : منحنی واسنجی دستگاه اسپکتروفتومتر جهت بررسی غلظت نیترات موجود درمحلول آبی ٦٧

فصل چهارم: نتایج و بحث

نمودار (٤-۱): تغییرات ظرفیت جذب نیترات با تغییر نوع جاذب اصلاحی برای جاذب باگاس نیشکر..... ۷۸

نمودار (٤-۲): تغییرات ظرفیت جذب نیترات با تغییر غلظت جاذب برای جاذب باگاس نیشکر..... ۷۹

نمودار (٤-۳): اثرات متقابل نوع جاذب اصلاحی با غلظت جاذب باگاس نیشکر برای ظرفیت جذب نیترات..... ۸۰

نمودار (٤-٤): تغییرات ظرفیت جذب نیترات با تغییر قطر ذرات جاذب برای جاذب باگاس نیشکر ۸۱

نمودار (٤-٥): تغییرات ظرفیت جذب نیترات با تغییر غلظت اولیه نیترات برای جاذب باگاس نیشکر ۸۲

نمودار (٤-٦): تغییرات ظرفیت جذب نیترات با تغییر pH برای جاذب باگاس نیشکر ۸٤

نمودار(٤-۷): تغییرات ظرفیت جذب نیترات با تغییر زمان تعادل جذب برای جاذب باگاس نیشکر ۸٥

نمودار (٤-۸): اثرات متقابل غلظت نیترات اولیه و قطر ذرات جاذب باگاس نیشکر برای ظرفیت جذب نیترات ۸٦

فهرست نمودارها	س

نمودار (٤-٩): اثرات متقابل بین pH و غلظت نیترات اولیه برای ظرفیت جذب نیترات٨٦

نمودار (٤-١٠): اثرات متقابل بین pH و قطر ذرات جاذب باگاس نیشکر برای ظرفیت جذب نیترات ٨٧

نمودار (٤-١١): اثرات متقابل بین زمان تعادل و قطر ذرات جاذب باگاس نیشکر برای ظرفیت جذب نیترات.....٨٨

نمودار (٤-١٢): اثرات متقابل بین زمان تعادل و pH برای ظرفیت جذب نیترات.....٨٨

نمودار (٤-١٣): اثرات متقابل بین زمان تعادل و غلظت نیترات اولیه برای ظرفیت جذب نیترات ٨٩

نمودار (٤-١٤): نمودار اثر تغییرات پارامترهای مورد مطالعه بر ظرفیت حذف نیترات٩١

نمودار (٤-١٥): منحنی داده‌های مدل ایزوترم لانگمویر.....٩٥

نمودار (٤-١٦): منحنی داده‌های مدل ایزوترم فروندلیچ ٩٥

نمودار (٤-١٧): منحنی داده‌های مدل سینتیک شبه مرتبه اول لاگرگرن.....٩٨

نمودار (٤-١٨): منحنی داده‌های مدل سینتیک شبه مرتبه دوم هوو ٩٨

نمودار (٤-١٩): منحنی داده‌های مدل سینتیک الوویچ.....٩٩

فهرست اشکال

فصل دوم: کلیات و مروری بر منابع

شکل(۲-۱): درصد ترکیبات نیشکر ۲۶

شکل(۲-۲): قسمتهای مختلف ساقه نیشکر ۲۶

شکل(۲-۳): ساختار آلفا گلوکز ۳۰

شکل(۲-٤): ساختار سلولز (گروه تکرار شونده سلوبیوز) ۳۰

شکل(۲-۵): مهمترین منومرهای تشکیل دهنده لیگنین ۳۱

شکل(۲-٦): بخشی از ساختار لیگنین ۳۱

شکل (۲-۷): منحنی انرژی فرآیند جذب / دفع ۳٤

شکل (۲-۸): رفتار هیسترزیس ایزوترم های جذب و دفع ۳٦

فصل سوم: مواد و روش‌ها

شکل (۳-۱): باگاس تهیه شده ۵۸

شکل (۳-۲): شستشوی اولیه باگاس نیشکر ۵۹

شکل (۳-۳): شستشوی انتهایی باگاس نیشکر ۵۹

شکل (۳-٤): تهیه اسید هیدروکلریک یک نرمال ٦۲

شکل (۳-۵): تهیه سود یک نرمال ٦۳

فهرست اشکال	ص

شکل (۳-٦): شستشوی جاذب با اسید (سمت راست) – خنثی کردن pH جاذب (سمت چپ).....٦٣

شکل (۳-۷) : شستشوی جاذب با سود (سمت راست) – خشک کردن جاذب (سمت چپ).....٦٤

شکل (۳-۸) : اصلاح حرارتی جاذب باگاس به وسیله کوره حرارتی الکتریکی ٦٤

شکل (۳-۹) : دستگاه اسپکتروفتومتر Hach (DR5000).....٦٦

شکل (۳-۱۰) : طراح آزمایش روش تاگوچی.....٦٨

شکل (۳-۱۱): مراحل مختلف انجام آزمایش‌های ناپیوسته جذب نیترات توسط جاذب باگاس نیشکر ٦٩

شکل (۳-۱۲): موقعیت کشت و صنعت سلمان فارسی در استان خوزستان ۷۵

شکل (۳-۱۳): موقعیت کشت و صنعت سلمان فارسی نسبت به طرحهای توسعه منابع آب مجاور ۷۵

فصل اول

مقدمه و هدف

۱- مقدمه

در این فصل به بررسی مسئله بحران آب و مشکلات زیست محیطی ناشی از غلظت بالای آلاینده‌ها از جمله نیترات در آب‌های آشامیدنی، کشاورزی و محیط طبیعت پرداخته و اثر آن بر سلامتی انسان و محیط‌زیست بررسی می‌گردد. همچنین اهداف اصلی و فرعی تحقیق بیان و ساختار پایان‌نامه حاضر تشریح می‌گردد.

۱-۱- اهمیت موضوع

۱-۱-۱- کمبود آب

در گذشته به علت کم بودن جمعیت، بحران آب به اندازه امروز محسوس نبود در حالی که اکنون با افزایش روز افزون جمعیت، این بحران بیش از گذشته بروز کرده است. به تدریج که میزان تقاضا برای آب افزایش می‌یابد، نیاز به تأمین و توسعه منابع آب و در نتیجه توسعه تکنولوژی‌های نوین جهت حفظ و گسترش منابع آب فزونی می‌گیرد (ولی خوجینی و همکاران، ۱۳۸٦). از طرف دیگر، کمبود آب آبیاری با کیفیت مناسب در کشاورزی یکی از مهمترین مشکلات در مناطق خشک و نیمه خشک که وسعتی حدود یک سوم جهان را در بر گرفته است، به شمار می‌آید. بنابراین در مناطقی که آب شیرین کمیاب است، نیاز فزاینده‌ای برای استفاده از آب با کیفیت پایین وجود دارد. در این رابطه، آب‌های نامتعارف از قبیل زهاب‌های کشاورزی، آب‌های شور و پساب‌های شهری می‌تواند از منابع با ارزش محسوب شود (عابدی کوپایی و مهری اصفهانی، ۱۳۸۷).

۱-۱-۲- مشکلات آب‌های نامتعارف

یکی از چالش‌های دراز مدت، مسئله کیفیت آب ناشی از مواد مغذی کودی و سموم موجود در رواناب اراضی کشاورزی و باغات می‌باشد. در تولیدات کشاورزی، قسمت اعظم نیتروژن مورد نیاز گیاهان از طریق کودها تأمین می‌شود (فرینک و همکاران[1]، ۱۹۹۶). نیتروژن یکی از کودهای اصلی برای فعالیت های کشاورزی می‌باشد. از آنجا که این عنصر به حد کافی در خاک وجود ندارد، جهت تأمین نیاز گیاهان، کشاورزان مجبور به استفاده از کودهای ازته می‌باشند. چهار فرم اصلی نیتروژن در خاک عبارتند از گاز نیتروژن، نیتروژن آلی، نیترات آمونیوم و نیترات. از جمله مهمترین آلودگی‌هایی که در اثر توسعه کشاورزی به وجود می‌آید، آلودگی ناشی از کودهای ازته از جمله نیترات است (ملکوتی، ۱۳۷۳). همچنین زهکش‌های کشاورزی مقادیر زیادی نیترات را که شامل ازت موجود در خاک است از پروفیل خاک خارج می‌کنند. نیترات به دلیل قابلیت حلالیت بسیار بالا و عدم نگهداشت توسط خاک، در صورت کاربرد زیاد و همچنین آبیاری بیش از حد به راحتی به خارج از ناحیه ریشه حرکت می‌کند. بنابراین، نفوذ آب به خاک از طریق آبیاری و یا بارندگی، به راحتی نیتراتی را که توسط گیاه جذب نشده باشد به آب‌های زیرزمینی منتقل می‌کند. در نتیجه این فرآیند، غلظت نیترات در آب‌های زیرزمینی مناطق تحت کشت محصولات کشاورزی به سرعت افزایش می‌یابد. در صورتی که در این مناطق زهکش‌های زیرزمینی نصب گردند، نیترات شسته شده از طریق زهکش‌های زیرسطحی به آب‌های سطحی انتقال می‌یابد. در حال حاضر یکی از مهمترین آلاینده‌ها در آب‌های زیرزمینی، نیتروژن محلول به فرم نیترات است (کانتر[2]، ۱۹۸۷؛ فریز و چری[3]، ۱۹۷۹) که این آلودگی به دلیل فعالیت‌های شدید کشاورزی و دفع فاضلاب‌های شهری با سرعت زیادی در حال افزایش می‌باشد (بلوینس[4]، ۱۹۹۶؛ لیانگ[5]، ۱۹۹٤؛ اونس[6]، ۱۹۹۲؛ ویلهلم[7]، ۱۹۹٤). از اواخر سال ۱۹۷۰، افزایش غلظت نیترات در رودخانه‌ها و جریان‌های سطحی در جهان روند رو به رشدی داشته است.

---

1 - Frink et al.
2 - Canter
3 - Freeze and Cherry
4 - Blevins
5 - Liang
6 - Owens
7 - Wilhelm