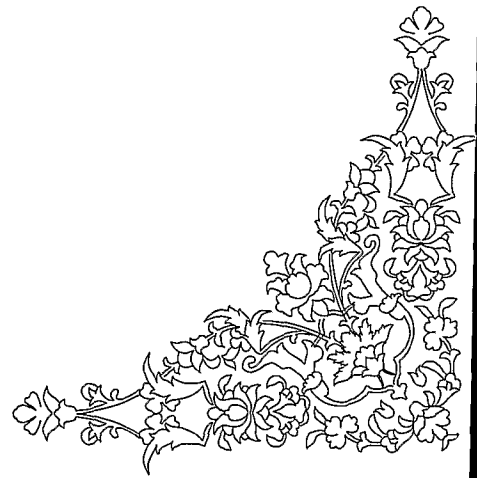


11727





وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه زابل
دانشکده کشاورزی
پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد زراعت

عنوان

**بررسی اثر پساب شهر زابل، همراه کودهای دامی و شیمیایی
بر خصوصیات کمی و کیفی ذرت دانه‌ای**

استاد راهنما

دکتر مصطفی حیدری

استاد مشاور

دکتر احمد قنبری

تحقیق و نگارش

یاسر اسماعیلیان

مهر ۱۳۸۲

۱۱۱۶۲۶

کتابخانه مرکزی دانشگاه زابل
تاسیس ۱۳۸۸

۱۳۸۸ / ۲ / ۱۵



تاریخ:.....

شماره:.....

پیوست:.....

صفحه الف

این پایان نامه با عنوان: " بررسی اثر پساب شهر زابل همراه کودهای دامی و شیمیایی بر خصوصیات کمی و کیفی ذرت دانه‌ای " قسمتی از برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی گرایش زراعت توسط دانشجو یاسر اسماعیلیان تحت راهنمایی استاد پایان نامه آقای دکتر مصطفی حیدری و مشاوره آقای دکتر احمد قنبری تهیه شده است. استفاده از مطالب آن به منظور اهداف آموزشی با ذکر مرجع و اطلاع کتبی به حوزه تحصیلات تکمیلی دانشگاه زابل مجاز می باشد.

Ehy

امضا دانشجو

این پایان نامه ۶ واحد درسی شناخته می شود و در تاریخ ۸۷/۷/۲۴ توسط هیئت داوران بررسی و نمره ۱۹/۷ و درجه عالی به آن تعلق گرفت.

تاریخ

امضا

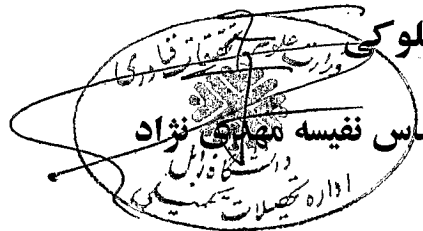
نام و نام خانوادگی

۱- استاد راهنما: دکتر مصطفی حیدری

۲- استاد مشاور: دکتر احمد قنبری

۳- استاد داور: دکتر محمود سلوکی

۴- نماینده تحصیلات تکمیلی: مهندس نفیسه مهرابی نژاد



تقدیم به:

**پدر عزیزم که عمر و زندگی خود را در راه
پیشرفت و سربلندی فرزندانم گذاشته و
تکیه‌گاه همیشگی من بوده است.**

**مادر دلسوز و مهربانم که هیچ‌گاه مرا تنها
نگذاشت و موفقیت خود را مدیون زحمات او
می‌دانم.**

**برادران عزیز و خواهر مهربانم که در همه
حال پشتیبان و مشوق من بودند و برای
پیشرفت من از هیچ کمکی دریغ نکردند.**

سپاسگزاری

الحمد لله على ما عرفنا من نفسه و الهمننا من شكره و فتح لنا من ابواب العلم ببروبيته و دلنا عليه من اخلاص له في توحيدة

سپاس خدا را بر آنچه از وجود مبارکش به ما شناسانده و بر آنچه از شکرش به ما الهام فرموده و بر آن درهای دانش که به پروردگارش به ما گشوده و بر اخلاص و رزی در توحید و یگانگی خود ما را رهنمون شده است.

پیش از هر چیز بر خود لازم می‌دانم از زحمات بی‌دریغ استاد راهنمای گرامی جناب آقای دکتر مصطفی حیدری که در تمام مراحل انجام پایان نامه مرا یاری نموده و از راهنمایی‌های ارزشمند ایشان استفاده فراوانی کردم کمال تقدیر و سپاسگزاری را بنمایم. از جناب آقای دکتر احمد قنبری استاد مشاور این تحقیق که با تجارب علمی ارزشمندشان از وجود ایشان بهره زیادی بردم تشکر و قدردانی کرده، برای ایشان آرزوی سربلندی را دارم. جا دارد از داور محترم جناب آقای دکتر محمود سلوکی به خاطر حسن نظری که به اینجانب داشتند و در پربارتر کردن این پایان‌نامه از نظرات و اصلاحیات ایشان استفاده نمودم سپاسگزاری نمایم. همچنین بر خود لازم می‌دانم از خانم مهندس فاطمه مصری کارشناس محترم آزمایشگاه تحقیقاتی دانشگاه زابل و جناب آقای میرشکار مسئول محترم آزمایشگاه زراعت به خاطر همکاری و توجه ویژه‌ای که به پایان نامه اینجانب داشتند قدردانی نمایم. ضمناً از آقای مهندس عیسی خمیری ریاست پژوهشکده کشاورزی دانشگاه زابل که در انجام امور مزرعه‌ای پایان‌نامه نهایت همکاری و مساعدت را داشتند کمال تشکر را دارم. در پایان از دوستان عزیزم آقایان مهندس ابوالفضل توسلی، یوسف پای‌گذار، مهدی بابائیان، احمد احمدیان و جواد طائی که مرا در مسیر دشوار انجام این پایان‌نامه یاری کردند تشکر کرده و آرزوی موفقیت روزافزون برای این عزیزان دارم.

یاسر اسماعیلیان

مهر ۱۳۷۸

بررسی اثر پساب شهر زابل، همراه کودهای دامی و شیمیایی بر خصوصیات کمی و کیفی ذرت دانه ای

چکیده

به منظور بررسی اثرات استفاده از پساب تصفیه شده فاضلاب شهر زابل به همراه کودهای دامی و شیمیایی بر خصوصیات کمی و کیفی ذرت دانه‌ای، آزمایشی بصورت اسپلینت پلات و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سال ۱۳۸۶ در پژوهشکده کشاورزی دانشگاه زابل انجام گرفت. تیمار اصلی طرح شامل دو سطح W_1 = آبیاری با آب معمولی و W_2 = آبیاری گیاهان در کل دوره رشد با پساب تصفیه شده فاضلاب شهر زابل و تیمار فرعی شامل ۵ سطح کودی: F_1 = شاهد (عدم استفاده از کودهای دامی و شیمیایی)، F_2 = اعمال کامل کود دامی توصیه شده، F_3 = اعمال نصف کود دامی توصیه شده، F_4 = اعمال کامل کودهای شیمیایی N، P و K و F_5 = اعمال نصف کودهای شیمیایی N، P و K توصیه شده، بودند. نتایج نشان داد استفاده از پساب بصورت معنی‌داری سبب افزایش عملکرد دانه ذرت نسبت به آبیاری معمولی می‌شود. تیمار پساب تأثیر مثبت و معنی‌داری بر کلیه اجزاء عملکرد دانه داشت اما بیشترین تأثیر آن مربوط به وزن هزار دانه بود. در بین تیمارهای کودی، تیمار F_4 در تمامی حالات بیشترین تأثیر بر افزایش عملکرد و کلیه اجزاء عملکرد دانه دارا بود. هر چند تیمار آبیاری و کودی با تأثیر معنی‌دار بر دو عامل EC و pH عصاره اشباع خاک سبب افزایش آنها گردیدند اما در این آزمایش تیمار آبیاری تأثیر معنی‌داری در تغییر غلظت عناصر کروم، آهن، مس، روی و منگنز خاک نداشت. در این بین تنها غلظت سه عنصر مس و کروم و منگنز تحت تأثیر تیمار کودی قرار گرفت. در ارتباط با تغییرات غلظت عناصر کروم، نیکل، کبالت، آهن، سرب، مس، روی، مولیبدن، منگنز و کلسیم دانه ذرت، نتایج این آزمایش نشان داد که غلظت این عناصر در یکسال زراعی تحت تأثیر تیمار کودی و آبیاری با پساب قرار نمی‌گیرد.

واژه‌های کلیدی: پساب تصفیه شده، کودهای دامی و شیمیایی، عملکرد دانه، عناصر معدنی خاک، عناصر معدنی دانه ذرت.

فصل اول: مقدمه

۱ (۱) مقدمه.....

فصل دوم: بررسی منابع

۱۰ (۲-۱) تاریخچه استفاده از فاضلاب در کشاورزی.....

۱۳ (۲-۲) خصوصیات فاضلابهای شهری.....

۱۴ (۲-۳) تصفیه فاضلاب.....

۱۴ (۲-۳-۱) تصفیه مصنوعی فاضلاب.....

۱۵ (۲-۳-۲) تصفیه طبیعی.....

۱۶ (۲-۴) تأثیر فاضلاب بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک.....

۱۷ (۲-۴-۱) شوری.....

۱۸ (۲-۴-۲) نسبت جذب سدیم (SAR).....

۱۸ (۲-۴-۳) اسیدیته (pH).....

۱۹ (۲-۴-۴) غلظت عناصر سنگین در خاک.....

۲۰ (۲-۵) بررسی تأثیر آبیاری با فاضلاب روی عملکرد و غلظت عناصر در گیاه.....

۲۰ (۲-۵-۱) عملکرد و شاخص های رشد.....

۲۳ (۲-۵-۲) تأثیر فاضلاب بر تجمع عناصر شیمیایی در اندامهای مختلف گیاه.....

۲۹ (۲-۶) اثر کودهای دامی و شیمیایی بر خصوصیات کمی و کیفی گیاهان.....

۲۹ (۲-۶-۱) کودهای شیمیایی.....

۳۰ (۲-۶-۲) کود دامی.....

۳۲ (۲-۷) تأثیر آبیاری با فاضلاب بر آلودگی آبهای زیر زمینی.....

۳۳ (۲-۷-۱) نیترات.....

۳۳	۲-۷-۲- میکروارگانیزم های بیماری زا.....
۳۳	۲-۷-۳- عناصر سنگین.....
۳۳	۲-۷-۴- ترکیبات آلی سمی.....
۳۳	۲-۸- مسائل بهداشتی مصرف مجدد از فاضلاب.....
۳۴	۲-۸-۱- حذف عوامل بیماریزا در روشهای تصفیه فاضلاب.....
۳۴	۲-۸-۲- انواع سیستم های آبیاری در رابطه با استفاده از فاضلاب.....

فصل سوم: مواد و روش ها

۳۷	۳-۱- موقعیت و مشخصات آب و هوایی محل اجرای آزمایش.....
۳۸	۳-۲- ویژگیهای خاک محل آزمایش.....
۳۹	۳-۳- نحوه تامین آب و پساب فاضلاب.....
۴۰	۳-۴- موارد زراعی.....
۴۰	۳-۴-۱- انتخاب رقم.....
۴۰	۳-۴-۲- آماده سازی زمین و نحوه کشت.....
۴۱	۳-۴-۳- عملیات زراعی.....
۴۱	۳-۵- اجرای طرح.....
۴۱	۳-۵-۱- تیمارهای مورد مطالعه.....
۴۲	۳-۵-۲- تاریخ و نحوه نمونه گیری.....
۴۲	۳-۵-۳- روشهای اندازه گیری مشخصات گیاهی.....
۴۳	۳-۵-۴- اندازه گیری فلزات سنگین در دانه گیاه.....
۴۴	۳-۶- نمونه برداری از خاک.....
۴۴	۳-۷- تجزیه شیمیایی خاک.....

۴۴	.....pH خاک ۳-۷-۱
۴۴	.....شوری خاک ۳-۷-۲
۴۵	.....تجزیه شیمیایی نمونه های آب و پساب ۳-۸
۴۵	.....نرم افزارهای مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل آماری ۳-۹

فصل چهارم: نتایج و بحث

۴۶	.....عملکرد دانه ۴-۱
۴۹	.....اجزاء عملکرد دانه ۴-۲
۵۲	.....عناصر معدنی خاک ۴-۳
۵۵	.....عناصر معدنی دانه ۴-۴
۵۷	.....EC و pH خاک ۴-۵
۶۱	.....نتیجه گیری ۴-۶
۶۲	.....پیشنهادات ۴-۷
۶۴	.....منابع



فصل اول

مقدمه

۱-۱) مقدمه

وقتی تأمین آب شیرین تجدید شونده، پاسخگوی نیازی فعالیت‌های کشاورزی، صنعتی و مصارف شهری نباشد، ناگزیر توجه بشر بسوی پیدا کردن گزینه‌های دیگر جلب خواهد شد که از آن جمله می‌توان به پساب‌های تصفیه شده، فاضلاب شهری، آب دریا نمک زدایی شده و دیگر آب‌های غیرمتعارف اشاره کرد (۸۲). در این بین فاضلاب شهری مایع یا آبی بسیار با ارزش است که به سبب دارا بودن مواد معدنی و آلی می‌تواند نقش مهمی در باروری زمین‌های کشاورزی نیز داشته باشد (۱۸). استفاده از آب فاضلاب شهری هرچند مفید است اما از لحاظ بهداشتی با مخاطراتی نیز همراه است که بهره‌برداری از آن را تا حدی پیچیده و مشکل می‌سازد. در جدول ۱-۱ شماری از آلودگی‌هایی که ممکن است بوسیله آب فاضلاب تصفیه نشده انتقال یابد آورده شده است.

جدول ۱-۱- انواع بیماری‌هایی که بوسیله فاضلاب تصفیه نشده انتقال می‌یابد (۱۸)

عامل	تحول انتقال	نوع بیماری
پروتوزورها	انسان به انسان از طریق غذای آلوده، حشرات، تماس انسانها با یکدیگر، آب آلوده	اسهال آمیبی
SHIGELEA	انسان به انسان از طریق آب آلوده، غذای آلوده، حشرات	اسهال معمولی
VIBROCHLOR	انسان به انسان از طریق آب آلوده	وبا
DRACUN CULOE	انسان به انسان از طریق آب آلوده	دراکونکولوز
ECHINO COCCOSE	حیوانات به انسان از طریق آب و غذای آلوده و مواد اشیائی که بوسیله مبتلا لمس شده است	کرم کدو
VIRUSES	انسان به انسان از طریق آب آلوده، تماس بین انسانها	عفونتهای کبدی
LEPTUSPERIA	حیوانات به انسان از طریق آب و غذای آلوده و تماس بین انسانها و حیوانات	زردی
SALMONOLLA	انسان به انسان از طریق تماس بین انسانها، آب و غذای آلوده	شبه حصبه
TREMATODE	حیوانات به انسان از طریق حشراتی که در آبهای آلوده زندگی می‌کنند، غذای آلوده	شیستوزوموناس
TULAROMTS	حیوانات به انسان از طریق آبهای آلوده، حیوانات اهلی، حشرات	تولارمی
SALMONOLLA	انسان به انسان از طریق آب و غذای آلوده تماس بین انسانها	حصبه

بر اساس آمار، در ایران سالانه بالغ بر ۵ میلیارد متر مکعب آب (حدود ۰.۵٪ از آبی که استحصال می‌شود) به مصارف شرب و بهداشت می‌رسد و نزدیک به یک میلیارد متر مکعب (حدود ۱٪) آب نیز در بخش صنعت مصرف می‌شود (۴۸). از اینرو حجم عمده‌ای از آب مصرفی در این دو بخش بصورت فاضلاب شهری و پساب‌های صنعتی از مدار استفاده خارج می‌شوند. بر اساس گزارش مسیبه بین ۵۰ تا ۷۵٪ آب شهری بصورت پساب به محیط برمی‌گردد. رهایی از این حجم عظیم از فاضلاب‌ها باید به گونه‌ای باشد که اثرات سوء زیست محیطی بر منابع آب، خاک و بهداشت عمومی نداشته باشد. تصفیه کامل این گونه فاضلاب‌ها بسیار پرهزینه است با این وجود امروزه به لحاظ مشکل کمبود آب و بحران حاصل از آن و نیز با توجه به هزینه‌های بالای استحصال و انتقال آب، استفاده مجدد از پساب فاضلاب در بسیاری از کشورهای دنیا و از جمله ایران جایگاه ویژه‌ای (بخصوص در بخش کشاورزی) پیدا کرده است (۷۶). هر چند پساب فاضلاب در مقایسه با حجم آب آبیاری مورد نیاز برای کشاورزی در کشور، مقدار ناچیزی را شامل می‌شود اما بهره‌برداری از همین مقدار باعث می‌شود که آب‌های با کیفیت بالا را بتوان در مصارف با اهمیت‌تری به کار برد (۳۴). بهره‌برداری صحیح از فاضلاب‌های شهری، مشکل آلودگی آب‌های سطحی را نیز کاهش می‌دهد، این عمل نه تنها باعث حفظ منابع آب می‌گردد، بلکه به علت وجود مواد و عناصر غذایی موجود در آن برای رشد گیاهان بسیار سودمند است (۸). موجود بودن این پساب در نزدیکی مراکز شهری، امکان افزایش محصولات کشاورزی در اطراف این مناطق را فراهم می‌کند. همچنین وجود نیتروژن و فسفر در فاضلاب، می‌تواند به حذف یا کاهش مصرف کودهای شیمیایی مورد نیاز محصولات کشاورزی منجر گردد (۳۴). استفاده از فاضلاب در آبیاری مزارع کشاورزی از سابقه طولانی در کشورهای مختلف دنیا برخوردار است. در نواحی مدیترانه‌ای، فاضلاب به عنوان یکی از منابع مهم آب آبیاری کشاورزی به شمار می‌رود (۳۰) شکل صحیح و بهداشتی استفاده از فاضلاب در کشاورزی که بر اساس استفاده از فاضلاب تصفیه شده استوار است، صرفاً در قرن اخیر مطرح شده

است. بخش کشاورزی با توجه به مصرف بالای آب دارای بزرگترین پتانسیل استفاده مجدد از آب است. استفاده از فاضلاب تصفیه شده برای کشاورزی، اگر چه در اروپا، آمریکای شمالی و استرالیا از اوایل قرن اخیر مورد توجه قرار گرفته است، اما باید خاطر نشان نمود که استفاده از فاضلاب برای آبیاری، بخصوص غلات، در کشورهایی همانند هند، چین و بعدها در خاورمیانه از دیرباز معمول بوده است. حتی در مناطقی که آب به فراوانی وجود دارد، تصفیه و استفاده مجدد از پساب برای جلوگیری از آلودگی‌های زیست محیطی در حال افزایش است (۳۰). امروزه پساب در بسیاری از کشورها بخش مهمی از منابع آب تجدید شونده را شامل می‌شود و بطور عمومی استفاده از فاضلاب در کشاورزی مورد پذیرش قرار گرفته و فواید زراعی و اقتصادی فراوان آن، این موضوع را تصدیق می‌کند (۳۴).

امروزه تحقیقات در زمینه استفاده از انواعی از آبهای نامتعارف از جمله فاضلاب‌ها در آبیاری اراضی کشاورزی و مشاهده جنبه‌های مختلف تاثیر آن بر تولید کمی و کیفی گیاهان زراعی و باغی از جایگاه ویژه‌ای در بسیاری از کشورهای دنیا مطرح است.

تحقیقات صورت گرفته نشان می‌دهد هر چند فاضلاب تصفیه شده خانگی حاوی مقادیر قابل توجهی از مواد مغذی است که می‌تواند برای رشد گیاهان سودمند باشد و مصرف کودهای شیمیایی را در اراضی کشاورزی کاهش دهد (۹۹)، اما گاهی برخی از این عناصر غذایی در حد بیش از میزان مورد نیاز گیاهان می‌باشند، که ممکن است موجب بروز سمیت در اندام گیاهان و نیز رشد بیش از اندازه سبزی‌نگی و یا کاهش کیفیت آنها گردد (۳۴).

با توجه به کمبود آب در مناطق خشک و نیمه خشکی همانند ایران، استفاده از پساب فاضلاب‌ها در امر تولید محصولات زراعی می‌تواند به عنوان منبع آب مطمئنی برای آبیاری مورد توجه قرار گیرد. در نتیجه نه تنها بخشی از کمبود آب کشاورزی جبران خواهد شد، بلکه از اثرات سوء تخلیه بی رویه فاضلاب‌ها و خسارت‌های آن به منابع کشاورزی و آلودگی محیط زیست نیز جلوگیری به عمل می‌

آید (۳۷). بیش‌بینی شده در سال ۱۴۰۰ بیش از ۱۰ میلیارد متر مکعب آب در سال در بخش شرب شهری، روستایی و صنعت، مصرف می‌شود، بنابراین با فرض ضریب بازیافت ۶۰ تا ۷۰ درصد، حدود ۶ تا ۷ میلیارد متر مکعب آب در سال قابل بازیافت بوده و می‌تواند به طور مستقیم ظرفیت تأمین آب کشور برای مصارف کشاورزی و صنعت را افزایش دهد (۳۶). مهمترین دلایل کاربرد مجدد پساب‌ها را می‌توان در ۷ مورد به شرح زیر خلاصه کرد (۱۳):

۱- کاهش فشار بر منابع آب

برداشت بی‌رویه از منابع آب موجود موجب افت سطح آب زیرزمینی در بسیاری از نقاط جهان شده است و این پدیده مشکلات بسیاری از جمله نشست زمین، شور شدن آب و کاهش دبی چاه‌ها را به دنبال خواهد داشت. استفاده دوباره از پساب موجب کاهش میزان برداشت از آبخوان‌ها می‌شود.

۲- کاهش هزینه آب کشاورزی

در بسیاری از موارد تولید آب برای کشاورزی مستلزم صرف هزینه‌های گزاف جهت انتقال آب از نقاط دور دست، احداث سد و بندهای انحرافی و یا پمپاژ آب از اعماق زمین می‌باشد در حالی که پساب خروجی تصفیه‌خانه‌های فاضلاب در سطح زمین قرار دارند از طرف دیگر به علت ثبات تقریبی جریان آب نیازی به مهار توسط سد و بند نیز ندارد.

۳- کاهش هزینه کود کشاورزی

اصلاح زمین‌های کشاورزی و افزایش حاصلخیزی آن یکی از هزینه‌های عمده جاری در فعالیت‌های کشاورزی است، در حالی که پساب خروجی از تصفیه‌خانه‌ها دارای مواد مغذی از قبیل نیتروژن، فسفر و پتاسیم در حد مطلوب می‌باشد. بطوری که مطالعات انجام شده در نقاط مختلف دنیا نشان داده بسیاری از محصولات آبیاری شده با پساب نیازی به افزودن کودهای شیمیایی یا حیوانی ندارند. از این جهت صرفه‌جویی زیادی در هزینه تولیدات کشاورزی صورت می‌گیرد.

۴- افزایش تولید محصولات کشاورزی

دسترسی به پساب فاضلاب به عنوان یک منبع مطمئن و دائمی آب و مواد مغذی موجب می‌شود محصولات کشاورزی در زمان نیاز، آب و مواد مغذی کافی در اختیار داشته باشند. از طرف دیگر میزان املاح پساب در بسیاری از موارد بسیار پایین‌تر از میزان املاح آبهای مورد استفاده در کشاورزی است. استفاده از پساب که املاح کمتر و مواد مغذی کافی دارند می‌تواند در افزایش بازده محصولات زراعی موثر باشد.

۵- کاهش بار آلودگی وارده به محیط زیست

استفاده از پساب از یک طرف باعث جلوگیری از تخلیه فاضلاب‌ها به محیط زیست می‌شود و از طرف دیگر به علت کاهش و توقف استفاده از کودهای آلی و شیمیایی مانع بروز اثرات تخریبی کودهای شیمیایی بر محیط زیست می‌گردد (۱۲). استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی و حیوانی می‌تواند صدمات زیادی بر منابع سطحی و زیرزمینی وارد آورد. درحالی که استفاده از پساب تصفیه شده مانع ورود آلودگی‌های فوق به محیط زیست می‌گردد.

۶- تقویت منابع آب

استفاده از پساب اضافی جهت تغذیه منابع آب زیرزمینی، ضمن ذخیره‌سازی مطمئن آب همراه با افزایش کیفیت آن مانع افت سطح آب زیرزمینی و بروز پیامدهای ناگوار ناشی از آن، همانند نشست زمین، کاهش تولید آب و خشک شدن چاه‌ها و قنوت و همچنین تخریب کیفیت و شور شدن آب در اثر هجوم آب‌های شور به داخل سفره‌های شیرین می‌شود.

۷- دسترسی به منابع آب ارزانتر جهت مصارف شرب و بهداشت

مهمترین دغدغه مسئولان در بسیاری از نقاط دنیا تأمین آب شرب شهرها و مراکز جمعیت می‌باشد. استفاده دوباره از پساب از طریق تغذیه مصنوعی سفره‌های آب شرب و یا مبادله با آب مصرفی در

کشاورزی یا مصرف مستقیم پساب تصفیه شده جهت مصارف بهداشتی که در مناطق مختلف دنیا، تجربه شده است، باعث شده پساب به عنوان منبعی مطمئن جهت تأمین آب شهرها مدنظر قرار گیرد (۱۲).

با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی نیمه خشک ایران و بخصوص وضعیت بارندگی منطقه سیستان (حدوداً ۷۰ میلیمتر در سال) استفاده از همه منابع آب و از جمله پساب تصفیه شده فاضلاب شهری در امر تولید محصولات زراعی و باغی ضروری بنظر می‌رسد. بدلیل متمرکز شدن جمعیت بالا و صنایع جانبی تولیدی در این شهر و اکثر شهرهای کشور، سالیانه حجم بالایی از فاضلاب شهری وجود می‌آید. عدم یافتن شیوه‌های مناسب دفع آن، مشکلات زیست محیطی زیادی را در اطراف این نقاط به همراه خواهد داشت. بررسی‌ها نشان داده، بهترین شیوه دفع پساب پس از انجام مراحل تصفیه، کاربرد آن در بخش کشاورزی است (۷۸).

به منظور جلوگیری از مخاطرات زیست محیطی و بهداشت عمومی، استانداردهایی جهت کیفیت پساب تصفیه شده برای مصارف مختلف، توسط سازمان‌های ذی ربط از جمله EPA و WHO وضع شده است. کشورهای مختلف دنیا مستقیماً، یا با اعمال تغییراتی، با توجه به وضع اقتصادی و اجتماعی خود از این استانداردها استفاده می‌کنند (۷۳).

این حجم وسیع از آب علاوه بر نقش‌هایی که در تولید محصولات زراعی و اشتغال‌زایی می‌تواند ایفا کند می‌تواند ضمن کاهش آلودگی‌های زیست محیطی از شیوع بیماری‌های خطرناک نیز ممانعت کند که در راستای اهداف کشاورزی پایدار می‌باشد. پساب تصفیه شده فاضلاب شهری دارای مجموعه مناسبی از اکثر عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان می‌باشد اما جهت استفاده بهینه از آنها می‌بایست برخی از شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی موجود در آنها را مورد بررسی قرار داد (۳۴). یکی از مهم‌ترین این شاخص‌ها نسبت جذب سدیم (SAR) است. هر چند سدیم جزء کاتیون‌های ضروری برای گیاهان می‌باشد اما وجود مقدار زیاد سدیم در فاضلاب می‌تواند سبب بالا بردن نسبت جذبی آن شده، در نتیجه

سبب پراکنده شدن ذرات خاک از یکدیگر و تخریب ساختمان خاک گردد (۲۸ و ۴۲). از دیگر شاخص‌های مهم شوری آب است، آب با شوری زیاد در نهایت باعث شور شدن خاک و بوجود آمدن مشکلات جذب آب و نیز مسومیت گیاه می‌شود (۳۴). بکارگیری پساب فاضلاب شهری بسته به خصوصیات آن می‌تواند سودمند یا زیان‌بار باشد. کیفیت فاضلاب باید با توجه به اثرات آن بر خاک، گیاه، دام و انسان ارزیابی شود که در این راستا تحقیقاتی نیز صورت گرفته است.

پیش‌بینی‌های انجام شده نشان می‌دهند در سال ۲۰۲۵ میلادی مقدار آب قابل دسترس برای هر نفر در ایران به نصف کاهش می‌یابد (۵). علاوه بر بهره‌برداری‌های بی‌رویه از منابع آب‌های زیرزمینی؛ شیوه‌های نادرست دفع فاضلاب نیز، این منبع ارزشمند آبی را در معرض آلودگی قرار داده است. بر اثر شیوه‌های نادرست دفع فاضلاب، آب‌های زیرزمینی کشور تا ده سال آینده غیر قابل شرب می‌شوند (۱۴).

از سوی دیگر با توجه به مصرف بالای آب در کشاورزی، بحران آب در این بخش مشهودتر بوده و در این راستا، تصفیه و استفاده مجدد از فاضلاب‌های تصفیه شده شهری به عنوان امری ضروری مطرح است. البته این موضوعی است که در ایران با تأخیر شروع شده و همان‌گونه که در جدول ۱-۲ نیز مشاهده می‌شود از نظر تعداد در رتبه چندان خوبی نیز قرار ندارد. جهت اطلاع از وضعیت استفاده مجدد فاضلاب در چند کشور پیشرو در این زمینه به جدول ۱-۳ توجه نمایید. به عنوان مثال در کشور عمان ۱۰۰ درصد فاضلاب‌های شهری تصفیه شده و در آبیاری استفاده می‌شود و در اسرائیل این رقم ۸۵ درصد است.

متأسفانه همان‌گونه که ذکر گردید کشور ما یکی از نقاط قابل توجه در زمینه بحران آب است. بارش متوسط ۲۴۰ میلیمتری در مقایسه با بارش ۸۶۰ میلیمتری کره زمین، ما را در ردیف کشورهای نیمه خشک قرار داده است، لذا بایستی از منابع آب و خاک به نحو هرچه بهتر و مطلوب‌تر استفاده شود. در این راستا در جهت کاهش وابستگی کشور به مواد غذایی مورد نیاز برای تغذیه دام و طیور چاره‌ای جز

تلاش در جهت افزایش تولیدات کشاورزی وجود ندارد و این مهم جز با ایجاد تحول در بنیان کشاورزی کشور از طریق بهره‌گیری مؤثر و پایدار از منابع آب و خاک موجود و تأمین امکانات لازم مقدور نخواهد شد (۸، ۱۵ و ۱۹). با توجه به تحقیقات انجام شده بطور مشخص و کامل هنوز از اثرات نامطلوب آبیاری با پساب تصفیه شده فاضلاب بر گیاهان زراعی اطلاع کافی وجود ندارد. از اینرو هدف از تحقیق حاضر علاوه بر بررسی اثرات آبیاری با فاضلاب بر عملکرد کمی و کیفی ذرت و برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک، تعیین اثرات متقابل استفاده از آب فاضلاب با کودهای دامی و شیمیایی بر صفات کمی و کیفی ذرت دانه‌ای بوده است.

جدول ۱-۲- تعداد طرح‌های تحقیقاتی که در بعضی از کشورها در حال اجرا است (۱۸).

۱۰	سوئد	۲۵	استرالیا
۳	ایران	۵۸	اسرائیل
۹	اروپا	۳۵	رومانی
۸	کانادا	۲۴	ایالات متحده
۵	چین	۴۲	روسیه
۴	برزیل	۲۵	هند
۲	آذربایجان	۱۶	مکزیک
۱	بنگلادش	۱۹	آلمان
۲	شیلی	۱۳	مصر
۵	مجارستان	۹	فرانسه
۵	کویت	۸	اردن
۲	عربستان	۱۰	هلند

جدول ۳-۱- مساحت زمین‌هایی که در بعضی کشورها بوسیله پساب آبیاری می‌شوند (۱۸)

کشور	مساحت (ha)
آرژانتین	۵۷۰۰
استرالیا	۱۰۰۰۰
بحرین	۸۰۰
شیلی	۱۶۰۰۰
چین	۱۳۳۰۰۰۰
آلمان	۸۸۰۰۰
هند	۵۰۰۰
اسرائیل	۸۸۰۰
کویت	۱۲۰۰۰
مکزیک	۳۴۰۰۰۰
پرو	۶۸۰۰
عربستان سعودی	۲۸۰۰
آفریقای جنوبی	۱۸۰۰
سودان	۲۸۰۰
تانزانیا	۷۳۵۰
آمریکا	۱۳۲۷۵



فصل دوم

بررسی منابع