بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده کشاورزی

پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی خاک گرایش فیزیک و حفاظت خاک

تأثیر آبیاری با پساب شهری شهرکرد بر برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک، رشد و عملکرد لوبیای قرمز

استاد راهنما

دکتر احمد کریمی

استادان مشاور

دکتر شهرام کیانی

دکتر شجاع قربانی دشتکی

پژوهشگر

محبوبه تقی‌خو

دی ماه ۱۳۹۰

کلیه حقوق مادی مترتب برنتایج مطالعات، ابتکارات و نوآوری‌های ناشی از موضوع این پایان‌نامه متعلق به دانشگاه شهرکرد است.

چکیده:

با توجه به رشد و توسعه شهرها، شهرک‌ها و احداث تصفیه‌خانه‌های پساب، خروجی پساب این تصفیه‌خانه‌ها دارای دبی و حجم قابل توجهی می‌باشد. مصرف پساب تصفیه شده از محدودیت‌های وجود منابع طبیعی آب کاسته و از این منابع می‌توان در تغذیه افراد بیشتری استفاده نمود. امروزه استفاده از پساب‌ها برای آبیاری در بسیاری از کشورها به‌ویژه در نواحی خشک و نیمه‌خشک متداول و روبه افزایش است. تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر آبیاری با پساب شهری شهرکرد بر برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک و رشد و عملکرد گیاه لوبیا قرمز به‌صورت آزمایش گلدانی بر اساس فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی در ۳ تکرار و ۲۰ تیمار اجرا گردید. تیمارها عبارت بودند از: (۱) آبیاری با آب چاه، (۲) آبیاری با پساب شهری، (۳) ۲۵٪ پساب شهری + ۷۵٪ آب چاه، (۴) ۵۰٪ پساب شهری + ۵۰٪ آب چاه، (۵) ۷۵٪ پساب شهری + ۲۵٪ آب چاه، (۶) آبیاری با آب چاه + کود، (۷) آبیاری با پساب شهری + کود، (۸) ۲۵٪ پساب شهری + ۷۵٪ آب چاه + کود، (۹) ۵۰٪ پساب شهری + ۵۰٪ آب چاه + کود، (۱۰) ۷۵٪ پساب شهری + ۲۵٪ آب چاه + کود. که این سطوح آبیاری در ۲ بافت خاک لوم رسی و لوم رسی شنی اعمال شد. جهت آماده نمودن گلدان‌ها (با ابعاد، قطر ۲۶ و ارتفاع ۲۴ سانتی‌متر) برای ایجاد شرایط مناسب از نظر زهکشی و تهویه، کف هر گلدان تا ارتفاع ۲ سانتیمتر سنگریزه ریخته شد. سپس گلدان‌های ۶ کیلوگرمی با خاک عبور داده شده از الک ۶ میلی‌متری پر گردید. عناصر غذایی مورد استفاده در تیمارهایی که کود به‌همراه دارند بر حسب میلی‌گرم بر کیلوگرم خاک گلدان عبارتند از: نیتروژن؛ ۲۰ (از منبع اوره)، فسفر؛ ۱۰۰ (از منبع سوپرفسفات تریپل)، پتاسیم؛ ۱۰۰ (از منبع سولفات پتاسیم)، آهن؛ ۵ (از منبع سکوسترین آهن ۱۳۸)، روی؛ ۵ (از منبع سولفات روی) به تیمارهای کودی اضافه شد. سپس ۵ عدد بذر لوبیا در هر گلدان کاشته شد و تا مرحله استقرار گیاه، تمامی گلدان‌ها با آب چاه آبیاری گردید. در این مرحله ۲ بوته از گیاه لوبیا را حذف کرده و ۳ بوته دیگر تا پایان فصل رشد نگه‌داشته شد. آبیاری با پساب سبب کاهش معنی‌دار هدایت آبی اشباع خاک، در تیمارهای آزمایشی شد، به‌طوری‌که بیشترین مقدار آن (۹/۷۲) در تیمار آبیاری با آب چاه و کمترین مقدار آن (۴/۶۸) در تیمار آبیاری با پساب کامل مشاهده گردید در حالی‌که نسبت به خاک‌های پیش از آزمایش هدایت آبی اشباع افزایش یافت. همچنین مقدار جرم ویژه ظاهری خاک در کلیه تیمارها افزایشی معنی‌داری نشان داد. بیشترین مقدار آن (۱/۳۲) در تیمار آبیاری با پساب کامل و کمترین مقدار آن (۱/۱۹) در تیمار آبیاری با آب چاه بود. مقدار پهاش (pH) خاک تحت آبیاری با نسبت‌های مختلف پساب کاهش اندکی یافت درحالی‌که سبب افزایش معنی‌دار هدایت الکتریکی خاک شد. ماده آلی خاک نیز پس از کاربرد پساب در کلیه تیمارها بدون تغییر باقی ماند. با افزایش نسبت پساب در آب آبیاری غلظت فسفر و پتاسیم و سدیم قابل استفاده در خاک افزایش معنی‌دار نشان داد. در حالی‌که تغییر معنی‌داری در کلسیم و منیزیم قابل استفاده مشاهده نگردید. در نتیجه استفاده از پساب شهری حداکثر ارتفاع (۱۱/۰۵)، وزن خشک اندام هوایی (۶/۷۸) و وزن دانه (۱/۸۱) در تیمار W_3 آبیاری با پساب مشاهده شد. درحالی‌که تعداد برگ و قطر ساقه در تمامی تیمارهای پساب افزایش اندکی نشان داد.

واژگان کلیدی: آبیاری، پساب شهری، خصوصیات فیزیکو شیمیایی خاک، گیاه لوبیا.

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۱-۱- مقدمه ۱۴
۱-۲ طرح پایان نامه ۱۶
۱-۳- کلیات ۱۶
۱-۳-۱- پساب و انواع پساب‌ها ۱۷
۱-۳-۲- ویژگی‌های پساب‌ها ۱۹
۱-۳-۳- علل لزوم تصفیه پساب ۲۳
۱-۳-۴- لزوم استفاده از پساب در کشاورزی ۲۴
۱-۳-۵- مراحل تصفیه پساب شهری شهرکرد ۲۴
۱-۳-۶- تاریخچه کاربرد پساب تصفیه شده شهری در بخش کشاورزی در جهان و ایران ۲۵
۱-۳-۷- معایب استفاده از پساب ۲۶
۱-۴- برخی از ویژگی‌های فیزیکی خاک ۲۶
۱-۵- عناصر غذایی خاک ۲۸
۱-۶- گیاه زراعی لوبیا ۳۰
فصل دوم- بررسی منابع ۳۴
۲-۱- تأثیر آبیاری با پساب بر خاک ۳۴
۲-۲- تأثیر آبیاری با پساب بر محصولات کشاورزی ۳۷
فصل سوم- مواد و روش‌ها ۴۳
۳-۱- تیمارهای مورد استفاده و طرح آماری آزمایش ۴۳
۳-۲- مشخصات خاک‌های مورد آزمایش ۴۴
۳-۳- تجزیه فیزیکی خاک ۴۵
۳-۴- تجزیه شیمیایی خاک ۴۵
۳-۵- آماده‌سازی گلدان‌ها و کشت لوبیا ۴۶
۳-۶- اندازه‌گیری شاخص‌های رشد و نمو گیاه ۴۶
۳-۷- آماده‌سازی پساب و تجزیه شیمیایی آن ۴۶
۳-۸- برنامه‌ریزی و عملیات آبیاری ۴۷
۳-۹- برداشت گیاه لوبیا، و نگه‌داری آن ۴۷
۳-۱۰- تجزیه شیمیایی نمونه‌های آب چاه و پساب ۴۷
۳-۱۱- تجزیه شیمیایی اجزاء گیاه ۴۸
۳-۱۲- تجزیه و تحلیل آماری ۴۸
فصل چهارم- نتایج و بحث ۴۹
۴-۱ خصوصیات خاک‌های مورد آزمایش ۴۹

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۴-۲- خصوصیات آب آبیاری ۵۱
۴-۳- اثر کاربرد پساب شهری بر خصوصیات فیزیکی خاک ۵۱
۴-۳-۱- هدایت آبی اشباع ۵۲
۴-۳-۲- جرم ویژه ظاهری خاک ۵۴
۴-۴- اثر کاربرد پساب شهری بر خصوصیات شیمیایی خاک ۵۸
۴-۴-۱- پ‌هاش ۶۰
۴-۴-۲- قابلیت هدایت الکتریکی ۶۱
۴-۴-۳- ماده آلی خاک ۶۳
۴-۴-۴- فسفر قابل استفاده ۶۵
۴-۴-۵- پتاسیم قابل استفاده ۶۸
۴-۴-۶- سدیم قابل استفاده ۷۱
۴-۴-۷- کلسیم قابل استفاده ۷۴
۴-۴-۸- منیزیم قابل استفاده ۷۵
۴-۴-۹- عناصر کم‌مصرف خاک ۷۶
۴-۵- اثر پساب بر اجزای عملکرد و برخی شاخص‌های رشد گیاه لوبیا ۸۹
۴-۵-۱- عملکرد ماده خشک اندام هوایی ۹۴
۴-۵-۲- عملکرد دانه ۹۵
۴-۵-۳- وزن تر اندام هوایی ۹۷
۴-۵-۴- ارتفاع ساقه اصلی ۹۸
۴-۵-۵- قطر ساقه ۱۰۱
۴-۵-۶- تعداد برگ ۱۰۳
۴-۶- اثر کاربرد پساب بر غلظت برخی عناصر غذایی در گیاه لوبیا ۱۰۴
۴-۶-۱- نیتروژن اندام هوایی ۱۰۴
۴-۶-۲- نیتروژن دانه ۱۰۶
۴-۶-۳- فسفر اندام هوایی ۱۰۸
۴-۶-۴- فسفر دانه ۱۱۰
۴-۶-۵- پتاسیم اندام هوایی ۱۱۲
۴-۶-۶- پتاسیم دانه ۱۱۳
۴-۶-۷- کلسیم اندام هوایی ۱۱۵
۴-۶-۸- کلسیم دانه ۱۱۷
۴-۶-۹- منیزیم اندام هوایی ۱۱۸
۴-۶-۱۰- منیزیم دانه ۱۲۰

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۴-۶-۱۱- عناصر کم‌مصرف گیاه ۱۲۲
۴-۶-۱۱-۱- مس ۱۲۲
۴-۶-۱۱-۲- آهن ۱۲۶
۴-۶-۱۱-۳- منگنز ۱۳۰
۴-۶-۱۱-۴- روی ۱۳۳
۴-۷- تأثیر کاربرد پساب بر کارایی مصرف آب گیاه لوبیا ۱۴۰
۴-۸- جذب عناصر غذایی در دانه ۱۴۲
۴-۹- نتیجه‌گیری کلی ۱۴۴
۴-۹- پیشنهادات لازم ۱۴۶
منابع ۱۴۷

فهرست شکل‌ها

عنوان صفحه

شکل ۱-۱ فلوچارت مراحل تصفیه پساب تصفیه‌خانه شهرکرد. ۲۵
شکل ۴-۱ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر هدایت آبی اشباع خاک ۵۳
شکل ۴-۲ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر جرم ویژه ظاهری خاک ۵۵
شکل ۴-۳ مقایسه اثر متقابل خاک و کود بر هدایت آبی اشباع خاک ۵۶
شکل ۴-۴ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر جرم ویژه ظاهری خاک ۵۶
شکل ۴-۵ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر جرم ویژه ظاهری خاک ۵۷
شکل ۴-۶ مقایسه اثر متقابل خاک و کود بر جرم ویژه ظاهری خاک ۵۷
شکل ۴-۷ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر پ‌هاش خاک ۶۰
شکل ۴-۸ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر قابلیت هدایت الکتریکی خاک ۶۲
شکل ۴-۹ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر قابلیت هدایت الکتریکی خاک ۶۲
شکل ۴-۱۰ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر ماده آلی خاک ۶۴
شکل ۴-۱۱ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر ماده آلی خاک ۶۴
شکل ۴-۱۲ مقایسه اثر متقابل پساب و کود بر ماده آلی خاک ۶۵
شکل ۴-۱۳ مقایسه اثر متقابل خاک و کود بر ماده آلی خاک ۶۵
شکل ۴-۱۴ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر فسفر قابل استفاده خاک ۶۷
شکل ۴-۱۵ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر فسفر قابل استفاده خاک ۶۷
شکل ۴-۱۶ مقایسه اثر متقابل پساب و کود بر فسفر قابل استفاده خاک ۶۸
شکل ۴-۱۷ مقایسه اثر متقابل خاک و کود بر فسفر قابل استفاده خاک ۶۸
شکل ۴-۱۸ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر پتاسیم قابل استفاده خاک ۷۰
شکل ۴-۱۹ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر پتاسیم قابل استفاده خاک ۷۰
شکل ۴-۲۰ مقایسه اثر متقابل خاک و کود بر پتاسیم قابل استفاده خاک ۷۱
شکل ۴-۲۱ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر سدیم قابل استفاده خاک ۷۲
شکل ۴-۲۲ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر سدیم قابل استفاده خاک ۷۳
شکل ۴-۲۳ مقایسه اثر متقابل پساب و کود بر سدیم قابل استفاده خاک ۷۳
شکل ۴-۲۴ مقایسه اثر متقابل خاک و کود بر سدیم قابل استفاده خاک ۷۴
شکل ۴-۲۵ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر کلسیم قابل استفاده خاک ۷۵
شکل ۴-۲۶ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر منیزیم قابل استفاده خاک ۷۶
شکل ۴-۲۷ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر آهن قابل استفاده خاک ۷۸
شکل ۴-۲۸ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر آهن قابل استفاده خاک ۷۸
شکل ۴-۲۹ مقایسه اثر متقابل خاک و کود بر آهن قابل استفاده خاک ۷۹
شکل ۴-۳۰ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر مس قابل استفاده خاک ۸۰

فهرست شکل‌ها

عنوان صفحه

شکل ۴-۳۱ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر مس قابل استفاده خاک ۸۰
شکل ۴-۳۲ مقایسه اثر متقابل خاک و کود بر مس قابل استفاده خاک ۸۱
شکل ۴-۳۳ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر منگنز قابل استفاده خاک ۸۲
شکل ۴-۳۴ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر منگنز قابل استفاده خاک ۸۳
شکل ۴-۳۵ مقایسه اثر متقابل پساب و کود بر منگنز قابل استفاده خاک ۸۳
شکل ۴-۳۶ مقایسه اثر متقابل خاک و کود بر منگنز قابل استفاده خاک ۸۴
شکل ۴-۳۷ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر روی قابل استفاده خاک ۸۵
شکل ۴-۳۸ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر روی قابل استفاده خاک ۸۶
شکل ۴-۳۹ مقایسه اثر متقابل پساب و کود بر روی قابل استفاده خاک ۸۶
شکل ۴-۴۰ مقایسه اثر متقابل خاک و کود بر روی قابل استفاده خاک ۸۷
شکل ۴-۴۱ رشد نهایی گیاه لوبیا تحت تأثیر نسبت‌های مختلف پساب ۹۰
شکل ۴-۴۲ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر وزن خشک اندام هوایی لوبیا ۹۵
شکل ۴-۴۳ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر وزن خشک دانه لوبیا ۹۶
شکل ۴-۴۴ مقایسه اثر متقابل پساب و کود بر وزن خشک دانه گیاه ۹۷
شکل ۴-۴۵ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر وزن تر اندام هوایی با دانه لوبیا ۹۸
شکل ۴-۴۶ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر ارتفاع لوبیا ۹۹
شکل ۴-۴۷ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر ارتفاع گیاه ۱۰۰
شکل ۴-۴۸ مقایسه اثر متقابل پساب و کود بر ارتفاع گیاه ۱۰۰
شکل ۴-۴۹ مقایسه اثر متقابل خاک و کود بر ارتفاع گیاه ۱۰۱
شکل ۴-۵۰ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر قطر ساقه لوبیا ۱۰۲
شکل ۴-۵۱ مقایسه اثر متقابل پساب و کود بر قطر ساقه گیاه ۱۰۲
شکل ۴-۵۲ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر تعداد برگ لوبیا ۱۰۳
شکل ۴-۵۳ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر نیتروژن اندام هوایی لوبیا ۱۰۵
شکل ۴-۵۴ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر نیتروژن اندام هوایی گیاه ۱۰۵
شکل ۴-۵۵ مقایسه اثر متقابل پساب و کود بر نیتروژن اندام هوایی گیاه ۱۰۶
شکل ۴-۵۶ مقایسه اثر متقابل خاک و کود بر نیتروژن اندام هوایی گیاه ۱۰۶
شکل ۴-۵۷ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر نیتروژن دانه لوبیا ۱۰۷
شکل ۴-۵۸ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر نیتروژن دانه گیاه ۱۰۸
شکل ۴-۵۹ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر نیتروژن دانه گیاه ۱۰۸
شکل ۴-۶۰ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر فسفر اندام هوایی لوبیا ۱۰۹
شکل ۴-۶۱ مقایسه اثر متقابل خاک و کود بر فسفر اندام هوایی گیاه ۱۱۰
شکل ۴-۶۲ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر فسفر دانه لوبیا ۱۱۱

فهرست شکل‌ها

عنوان صفحه

شکل ۴-۶۳ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر فسفر دانه گیاه ۱۱۱
شکل ۴-۶۴ مقایسه اثر متقابل پساب و کود بر فسفر دانه گیاه ۱۱۲
شکل ۴-۶۵ مقایسه اثر متقابل خاک و کود بر فسفر دانه گیاه ۱۱۲
شکل ۴-۶۶ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر پتاسیم اندام هوایی لوبیا ۱۱۳
شکل ۴-۶۷ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر پتاسیم دانه لوبیا ۱۱۴
شکل ۴-۶۸ مقایسه اثر متقابل پساب و کود بر پتاسیم دانه گیاه ۱۱۵
شکل ۴-۶۹ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر کلسیم اندام هوایی لوبیا ۱۱۶
شکل ۴-۷۰ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر کلسیم اندام هوایی گیاه ۱۱۶
شکل ۴-۷۱ مقایسه اثر متقابل پساب و کود بر کلسیم اندام هوایی گیاه ۱۱۷
شکل ۴-۷۲ مقایسه اثر متقابل خاک و کود بر کلسیم اندام هوایی گیاه ۱۱۷
شکل ۴-۷۳ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر کلسیم دانه لوبیا ۱۱۸
شکل ۴-۷۴ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر منیزیم اندام هوایی لوبیا ۱۱۹
شکل ۴-۷۵ مقایسه اثر متقابل خاک و کود بر منیزیم اندام هوایی گیاه ۱۲۰
شکل ۴-۷۶ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر منیزیم دانه لوبیا ۱۲۱
شکل ۴-۷۷ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر منیزیم دانه گیاه ۱۲۱
شکل ۴-۷۸ مقایسه اثر متقابل پساب و کود بر منیزیم دانه گیاه ۱۲۲
شکل ۴-۷۹ مقایسه اثر متقابل خاک و کود بر منیزیم دانه گیاه ۱۲۲
شکل ۴-۸۰ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر مس اندام هوایی لوبیا ۱۲۴
شکل ۴-۸۱ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر مس دانه لوبیا ۱۲۴
شکل ۴-۸۲ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر مس اندام هوایی گیاه ۱۲۵
شکل ۴-۸۳ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر مس دانه گیاه ۱۲۵
شکل ۴-۸۴ مقایسه اثر متقابل پساب و کود بر مس دانه گیاه ۱۲۶
شکل ۴-۸۵ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر آهن اندام هوایی لوبیا ۱۲۷
شکل ۴-۸۶ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر آهن دانه لوبیا ۱۲۸
شکل ۴-۸۷ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر آهن اندام هوایی گیاه ۱۲۹
شکل ۴-۸۸ مقایسه اثر متقابل پساب و کود بر آهن اندام هوایی گیاه ۱۲۹
شکل ۴-۸۹ مقایسه اثر متقابل خاک و کود بر آهن اندام هوایی گیاه ۱۳۰
شکل ۴-۹۰ مقایسه اثر متقابل خاک و کود بر آهن دانه گیاه ۱۳۰
شکل ۴-۹۱ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر منگنز اندام هوایی لوبیا ۱۳۲
شکل ۴-۹۲ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر منگنز دانه لوبیا ۱۳۲
شکل ۴-۹۳ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر منگنز دانه گیاه ۱۳۳
شکل ۴-۹۴ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر روی اندام هوایی لوبیا ۱۳۵

فهرست شکل‌ها

عنوان صفحه

شکل ۴-۹۵ تأثیر آبیاری با درصدهای مختلف پساب بر روی دانه لوبیا ۱۳۵
شکل ۴-۹۶ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر روی اندام هوایی گیاه ۱۳۶
شکل ۴-۹۷ مقایسه اثر متقابل پساب و خاک بر روی دانه گیاه..... ۱۳۶
شکل ۴-۹۸ مقایسه اثر متقابل پساب و کود بر روی دانه گیاه ۱۳۷
شکل ۴-۹۹ مقایسه اثر متقابل خاک و کود بر روی دانه گیاه ۱۳۷
شکل ۴-۱۰۰ اثر تیمارهای آبیاری با نسبت‌های مختلف پساب برکارایی مصرف آب گیاه لوبیا..... ۱۴۱
شکل ۴-۱۰۱ مقایسه اثر متقابل پساب و کود بر کارایی مصرف آب..... ۱۴۲

فهرست جدول‌ها

عنوان صفحه

جدول ۱-۱ برخی خصوصیات معمول پساب خانگی (اسپلمن، ۲۰۰۳)..... ۱۸
جدول ۳-۱ تیمارهای مختلف آزمایش..... ۴۴
جدول ۴-۱ برخی خصوصیات شیمیایی خاک‌های مورد آزمایش قبل از اعمال تیمارها..... ۵۰
جدول ۴-۲ برخی خصوصیات فیزیکی خاک‌های مورد آزمایش قبل از اعمال تیمارها..... ۵۰
جدول ۴-۳ برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی پساب و آب چاه مورد استفاده..... ۵۱
جدول ۴-۴ نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) جرم ویژه ظاهری و هدایت آبی اشباع خاک..... ۵۳
جدول ۴-۵ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر هدایت آبی اشباع و جرم ویژه ظاهری خاک..... ۵۵
جدول ۴-۶ مقایسه اثرات متقابل پساب، خاک و کود بر خصوصیات فیزیکی خاک‌های مورد آزمایش..... ۵۸
جدول ۴-۷ تجزیه واریانس برخی خصوصیات شیمیایی خاک تحت تیمارهای مختلف..... ۵۹
جدول ۴-۸ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر پ‌هاش خاک..... ۶۱
جدول ۴-۹ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر قابلیت هدایت الکتریکی خاک..... ۶۲
جدول ۴-۱۰ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر ماده آلی خاک..... ۶۴
جدول ۴-۱۱ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر فسفر قابل استفاده خاک..... ۶۷
جدول ۴-۱۲ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر پتاسیم قابل استفاده خاک..... ۷۰
جدول ۴-۱۳ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر سدیم قابل استفاده خاک..... ۷۳
جدول ۴-۱۴ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر کلسیم قابل استفاده خاک..... ۷۵
جدول ۴-۱۵ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر منیزیم قابل استفاده خاک..... ۷۶
جدول ۴-۱۶ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر آهن قابل استفاده خاک..... ۷۸
جدول ۴-۱۷ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر مس قابل استفاده خاک..... ۸۰
جدول ۴-۱۸ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر منگنز قابل استفاده خاک..... ۸۲
جدول ۴-۱۹ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر روی قابل استفاده خاک..... ۸۶
جدول ۴-۲۰ مقایسه اثرات متقابل پساب، خاک و کود خصوصیات شیمیایی خاک‌های مورد آزمایش..... ۸۸
جدول ۴-۲۱ مقایسه اثرات متقابل پساب، خاک و کود بر برخی خصوصیات شیمیایی خاک‌های مورد آزمایش..... ۸۹
جدول ۴-۲۲ تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای آزمایشی بر رشد و عملکرد گیاه لوبیا..... ۹۱
جدول ۴-۲۳ تجزیه واریانس غلظت عناصر غذایی در اندام هوایی گیاه لوبیا تحت تأثیر تیمارهای مختلف..... ۹۲
جدول ۴-۲۴ تجزیه واریانس غلظت عناصر غذایی دانه گیاه لوبیا تحت تأثیر تیمارهای مختلف..... ۹۳
جدول ۴-۲۵ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر وزن خشک اندام هوایی لوبیا..... ۹۵
جدول ۴-۲۶ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر وزن دانه لوبیا..... ۹۶
جدول ۴-۲۷ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر وزن تر اندام هوایی با دانه لوبیا..... ۹۸
جدول ۴-۲۸ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر ارتفاع لوبیا..... ۹۹
جدول ۴-۲۹ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر قطر ساقه لوبیا..... ۱۰۲
جدول ۴-۳۰ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر تعداد برگ لوبیا..... ۱۰۳

فهرست جدول‌ها

عنوان صفحه

جدول ۴-۳۱ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر نیتروژن اندام هوایی لوبیا ۱۰۵
جدول ۴-۳۲ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر نیتروژن دانه لوبیا ۱۰۷
جدول ۴-۳۳ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر فسفر اندام هوایی لوبیا ۱۰۹
جدول ۴-۳۴ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر فسفر دانه لوبیا ۱۱۱
جدول ۴-۳۵ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر پتاسیم اندام هوایی لوبیا ۱۱۳
جدول ۴-۳۶ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر پتاسیم دانه لوبیا ۱۱۴
جدول ۴-۳۷ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر کلسیم اندام هوایی لوبیا ۱۱۶
جدول ۴-۳۸ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر کلسیم دانه لوبیا ۱۱۸
جدول ۴-۳۹ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر منیزیم اندام هوایی لوبیا ۱۱۹
جدول ۴-۴۰ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر منیزیم دانه لوبیا ۱۲۱
جدول ۴-۴۱ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر مس اندام هوایی و دانه لوبیا ۱۲۴
جدول ۴-۴۲ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر آهن اندام هوایی و دانه لوبیا ۱۲۸
جدول ۴-۴۳ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر منگنز اندام هوایی و دانه لوبیا ۱۳۳
جدول ۴-۴۴ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر روی اندام هوایی و دانه لوبیا ۱۳۶
جدول ۴-۴۵ مقایسه اثرات متقابل پساب، خاک و کود بر غلظت عناصر غذایی اندام هوایی و ارتفاع گیاه لوبیا ۱۳۸
جدول ۴-۴۶ مقایسه اثرات متقابل پساب، خاک و کود بر غلظت عناصر غذایی دانه گیاه لوبیا ۱۳۹
جدول ۴-۴۷ نتایج تجزیه واریانس کارایی مصرف آب براساس عملکرد دانه ۱۴۱
جدول ۴-۴۸ مقایسه میانگین تأثیر کاربرد کود و نوع بافت خاک بر کارایی مصرف آب گیاه لوبیا ۱۴۲
جدول ۴-۴۹ مقایسه میانگین تأثیر نسبت‌های مختلف پساب و کاربرد کود و نوع بافت خاک بر جذب عناصر غذایی ۱۴۳

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱- مقدمه

با توجه به رشد و توسعه شهرها، شهرک‌ها و احداث تصفیه‌خانه‌های پساب، خروجی پساب این تصفیه‌خانه‌ها دارای دبی و حجم قابل توجهی می‌باشد. مصرف پساب تصفیه شده از محدودیت‌های وجود منابع طبیعی آب کاسته و از این منابع می‌توان در تغذیه افراد بیشتری استفاده نمود. امروزه استفاده از پساب‌ها برای آبیاری در بسیاری از کشورها به‌ویژه در نواحی گرم و نیمه‌خشک متداول و روبه افزایش است. در ایران که جزء کشورهای خشک و نیمه‌خشک جهان محسوب می‌شود، مصرف آب در بخش کلان کشاورزی بیشترین درصد (در حدود ۹۳/۵٪) را در مقایسه با سایر مصارف به خود اختصاص می‌دهد و این در شرایطی است که در بسیاری از نقاط کشور کمبود آب و تشدید آن در اثر خشکسالی‌های اخیر به آن‌چنان وضعیت حاد و بحرانی رسیده است که برنامه‌ریزان و مدیران منابع آب را مجبور ساخته، تا در برنامه‌ریزی‌های توسعه منابع آبی به کلیه منابع متعارف و غیر متعارف (پساب‌های شهری و خانگی)، که بتوانند به‌نحو مؤثر و اقتصادی در اختیار قرار گیرند هم، توجه نمایند (محمدزاده، ۱۳۸۵).

استفاده از پساب باید بر پایه مدیریت صحیح، تطبیق خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و میکروبی آن با استانداردهای ارایه شده بین‌المللی، بررسی و شناخت عناصر جذبی، بررسی وضعیت زمین از نظر توپوگرافی و همچنین اسیدیته، شوری و املاح موجود در خاک و بالاخره منابع آلوده کننده آن انجام گیرد. در این شرایط می‌توان از ارزش‌های بالقوه این منبع، به‌نحو شایسته و مطلوبی استفاده کرد. آب، هوا، گیاه و خاک دارای

ویژگی‌های گوناگون است و این گوناگونی کار رده‌بندی آب‌ها و پساب‌ها را دشوار نموده است. لذا در کاربرد مجدد پساب علاوه بر توجه به مرزهای استاندارد پیشنهاد شده، موارد یاد شده نیز باید در نظر گرفته شود (مرادمند، ۱۳۸۷).

کاربرد پساب شهری به‌طور گسترده‌ای در سراسر جهان به‌عنوان یک منبع آبیاری رایج شده است و فوایدی از آب و مواد غذایی آن برای چراگاه‌ها و درختان و برخی اوقات محصولات خوراکی مانند سبزی‌ها، میوه، الیاف و غیره به‌دست آمده است (وان د گراف و همکاران، ۲۰۰۲). خصوصاً در نواحی خشک و نیمه‌خشک به‌علت فقدان منابع آب شیرین استفاده از پساب جهت آبیاری عملی رایج به‌شمار می‌رود. به‌هرحال استفاده از پساب برای آبیاری می‌تواند تأثیراتی بر ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک داشته باشد (جمالی و همکاران، ۲۰۰۸).

یکی از مسائل بسیار مهمی که امروزه در شهرهای بزرگ وجود دارد تخلیه و یا مصرف مجدد حجم زیادی از پساب‌های صنعتی و یا خانگی می‌باشد. این پساب‌ها در کوتاه‌مدت بدون اینکه سمیت عناصر کم‌مصرف را در گیاهان باعث شوند قابل استفاده هستند ولی استفاده طولانی‌مدت از آن‌ها ممکن است منجر به افزایش غلظت این عناصر در گیاهان تحت کشت گردد (بهمنیار و همکاران، ۱۳۸۴). از طرفی پساب به‌عنوان منبع آب اغلب به پنج دلیل اصلی: فقدان اطلاعات در مورد منافع آن، ترس از خطرات بهداشتی ممکن، تعصب فرهنگی، عدم تجارب فنی استفاده مجدد از پساب در مناطقی که تصفیه مطلوب صورت نگرفته، و نیز فقدان روش آنالیز اقتصادی در مورد پروژه‌های جامع، کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد (خوری و همکاران، ۱۹۹۴).

استفاده از پساب شهری در کاربری‌های متفاوت، به ترکیب و مقدار مواد مفید مؤثر در آن وابسته است. با توجه به کمبود آب در مناطق خشک و نیمه‌خشک مانند ایران، استفاده از پساب شهری و روستایی می‌تواند به‌عنوان منابع تأمین‌کننده آب در بخش کشاورزی قرار گیرد. با این کار نه‌تنها کمبود آب کشاورزی تا حدودی جبران می‌شود، بلکه از آثار سوء تخلیه بی‌رویه فاضلاب و خسارت‌های آن به منابع کشاورزی و محیط زیست نیز جلوگیری خواهد شد (عرفانی و همکاران، ۱۳۸۱). از طرفی استفاده از پساب چالش‌هایی، از جمله تخریب ساختمان خاک، زوال پایداری خاکدانه، کاهش هدایت آبی خاک، سله‌بندی سطح، افزایش فرسایش خاک و رواناب، تراکم خاک و کاهش تهویه خاک، در پی دارد (بارداج، ۲۰۰۷).

یکی از منابع فلزات سنگین پساب‌های شهری، کارگاه‌ها و مراکز صنعتی‌اند که گاهی نیز در قالب واحدهای کوچک در محیط‌های شهری فعالیت می‌کنند. فلزاتی که بالقوه خطر آلایندگی از طریق پساب فاضلاب‌ها را دارند شامل کروم (Cr)، کادمیوم (Cd)، نیکل (Ni)، سرب (Pb)، روی (Zn)، جیوه (Hg)، مولیبدن (Mo)، مس (Cu) و کبالت (Co) هستند (هانا و همکاران، ۱۹۹۲).

در شهرکرد، مرکز استان چهارمحال و بختیاری، با جمعیتی حدود ۱۴۳ هزار نفر، با احتساب مصرف روزانه ۱۷۰ لیتر به ازاء هر نفر و ضریب تبدیل ۷۰ درصد، حجم پساب تولیدی بالغ بر هفده هزار مترمکعب در روز می‌باشد (علی‌محمدی، ۱۳۸۰). این رقم معادل دبی متوسط ۱۹۷ لیتر در ثانیه است. حجم پساب تصفیه شده در تصفیه‌خانه شهرکرد در ایام مختلف سال یکسان نمی‌باشد بلکه در زمان‌های بحرانی سال که تقاضای آب جهت مصرف در کشاورزی بالاست این رقم به‌شدت رشد دارد. لذا استفاده و بهره‌گیری از پساب تصفیه‌خانه فاضلاب،

یکی از سودمندترین راه‌های جلوگیری از آلودگی محیط زیست و تأمین کننده‌ی درصدی از نیازهـای آبـی اراضـی در شهرکرد به‌نظر می‌رسد (مرادمند، ۱۳۸۷).

استراتژی مدیریت صحیح پساب، شامل سطوح تصفیه پساب، رشد گیاهـان، روش‌هـای آبیـاری و عملیـات داشت و برداشت گیاه می‌تواند آلودگی سبزی‌ها آبیاری شده و خاک را کاهش دهد (مرادمند، ۱۳۸۷). به‌کـارگیری فاضلاب شهری در کشاورزی بسته به خصوصیات آن می‌تواند سودمند، یا زیان‌بـار باشـد. آب، هـوا، گیـاه و خـاک دارای ویژگی‌های گوناگونی هستند و این گوناگونی کار رده‌بندی آب‌ها و پساب‌ها را دشوار نمـوده اسـت (عرفـانی، ۱۳۸۱).

هدف از این پژوهش امکان‌سنجی استفاده از پساب شهری شهرکرد به‌منظور کشت لوبیا قرمز و پایش اثرات استفاده از پساب بر برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک، با اهداف اصلی طـرح، شـامل: بررسـی اثـرات کـاربرد سطوح مختلف پساب شهری و آب کشاورزی بر رشد و عملکرد گیاه لوبیای قرمز، بررسی تاثیر اسـتفاده از پسـاب شهری بر هدایت آبی اشباع خاک در پایان دوره رشد گیاه لوبیای قرمز و بررسی اثر پساب بر تجمع فلزات سـنگین در گیاه لوبیای قرمز می‌باشد. لذا با توجه به اهداف این طرح در ادامه مروری بر معرفی پساب، خصوصیات فیزیکـی و شیمیایی مورد مطالعه و اجزاء عملکرد گیاه صورت می‌گیرد.

۱-۲ طرح پایان نامه

این پایان‌نامه مشتمل بر چهار فصل می‌باشد؛ که در فصل اول ضرورت استفاده از پسـاب بـه‌دلیـل افـزایش پساب‌های تولیدی در جوامع شهری و خشکسالی‌های اخیر در کشور پرداخته شده است و در ادامه کلیاتی در مورد پساب‌های شهری و برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و معرفی گیاه مورد آزمایش ارائه گردیده است. در فصل دوم، پیشینه استفاده پساب‌های شهری و اثرات مختلف استفاده از آن بر شاخص‌های فیزیکوشیمیایی خاک و همچنین گیاه ذکر شده و به بررسی نتایج و مطالعات انجام شده در این زمینه پرداخته شده است. در فصل سوم به نحوه انجام تحقیق که شامل کاشت گیاه مورد آزمایش، معرفی تیمارها و نحوه اعمـال آن‌هـا پرداختـه و همچنـین روش انجام آزمایشات مختلف برای اندازه‌گیری شاخص‌های عملکرد و اندازه‌گیری خصوصیات اولیه خـاک و پسـاب ذکر گردیده است. درفصل چهارم به ارائه نتایج و بحث و تفسیر نتایج آنالیز داده‌های آزمایشات پرداخته شده است.

۱-۳- کلیات

خاک ترکیبی از مواد معدنی و آلی، آب، هوا و میکروارگانیسم‌ها می‌باشد. این مجموعه فعال و پیچیده به صورت پیوسته در معرض تغییرات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی قرار دارد. کاربرد فاضلاب در خاک به خصـوص در درازمدت، نسبت این گونه تغییرات را تعویض نموده و واکنش خاک نسبت به آب آبیاری بـا فاضـلاب، بسـتگی کاملی به کیفیت فاضلاب مصرفی دارد. کیفیت فاضلاب نیز به نوبه خود از منبع تولید آن تأثیر می‌پذیرد. به‌علاوه، درجه تصفیه فاضلاب نیز بر کیفیت آن مؤثر است (حسـن‌اقلـی و همکـاران، ۱۳۸۴). همچنـین اثـرات اسـتفاده از

پساب نه تنها به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن بستگی دارند، بلکه همچنین نوع گیاهان، اقلیم، کیفیت و کمیت آب مورد استفاده در آبیاری نیز در این امر دخیل می‌باشد.

بررسی‌ها نشان می‌دهند که خاک با دارا بودن ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و زیستی بسیار پیچیده، توانایی خوبی در حذف و پالایش انواع آلاینده‌ها، از جمله آلاینده‌های موجود در فاضلاب از خود نشان می‌دهد. خصوصیات فیزیکوشیمیایی و بیولوژیک خاک، نوع فاضلاب و درجه تصفیه آن، شرایط استفاده از فاضلاب مانند روش کاربرد فاضلاب، توپوگرافی و شرایط اقلیمی، نوع پوشش گیاهی و سطح آب زیرزمینی از جمله مواردی هستند که بر کارآیی خاک در تصفیه فاضلاب تأثیر می‌گذارند (حسین‌پور و همکاران، ۱۳۸۸).

۱-۳-۱- پساب و انواع پساب‌ها

پساب (Waste Water) محلول رقیقی است که ۹۹/۹ درصد آن را آب و فقط ۰/۱ درصد آن را مواد جامد آلی و معدنی نظیر پروتئین‌ها، چربی‌ها، کربوهیدرات‌ها، مواد پاک‌کننده، املاح معدنی و عوامل بیولوژیک از جمله باکتری‌ها (بیماری‌زا و غیر بیماری‌زا) شامل می‌شود. املاح معدنی پساب به‌مراتب کمتر از آب اقیانوس‌ها و دریاها است. در حقیقت پساب در زمره‌ی آب‌های شیرین ولی آلوده محسوب می‌شود. استفاده مجدد از پساب تصفیه شده و کاربرد آن‌ها برای آبیاری در کشاورزی بسیار آسان‌تر و کم هزینه‌تر از شیرین کردن آب شور دریاها است (عابدی و نجفی، ۱۳۸۰). بنابراین می‌توان از پساب تصفیه شده شهری و یا خانگی به‌عنوان یک منبع برای آبیاری گیاهان زراعی استفاده کرد. پساب‌ها عموماً به پساب‌های شهری، صنعتی و کشاورزی تقسیم می‌گردند:

الف) پساب شهری یا خانگی

پساب شهری یا خانگی ترکیبی از موادآلی (هیدروکربن‌ها، چربی‌ها، پروتیئن‌ها)، نمک‌های محلول، عناصر غذایی گیاهان (نیتروژن، فسفر و پتاسیم) و گاهی نیز مواد سمی همانند برخی فلزات سنگین و پاتوژن‌ها می‌باشد. نوع و مقدار مواد موجود در پساب بستگی به الگوی مصرف غذایی، شرایط فرهنگی، اجتماعی، شرایط اقلیمی و نیز فصول مختلف سال دارد. از نظر شوری علاوه بر منشاء آب، بستگی به زمان ماند پساب در حوضچه‌های تصفیه نیز دارد، ولی عناصری همچون نیتروژن، فسفر، بور و مواد آلی در آب آشامیدنی بسیار کم و ناچیز هستند و در فرآیند مصرف شهری و شست‌وشو به آب اضافه می‌شوند (پسکاد، ۱۹۹۲). خواص این پساب‌ها در سطح یک کشور تقریباً مشابه بوده ولی غلظت آن‌ها بسته به مقدار مصرف سرانه آب در شهرها تغییر می‌کند. علاوه بر این پساب‌ها، پساب به‌دست آمده از مغازه‌ها، فروشگاه‌ها، تعمیرگاه‌ها، کارگاه‌ها، رستوران‌ها و اتوشویی‌ها نیز موجب افزوده شدن پاک‌کننده‌ها، چربی‌ها، روغن‌ها و انواع آلاینده‌ها و مواد آلی و ذرات معلق به پساب شهری می‌شوند؛ چنین پسابی را پساب خانگی ناخالص می‌نامند (منزوی، ۱۳۷۲). جدول (۱-۱) برخی از خصوصیات پساب خانگی را به‌طور معمول نشان می‌دهد (اسپلمن، ۲۰۰۳).

جدول ۱-۱ برخی خصوصیات معمول پساب خانگی (اسپلمن، ۲۰۰۳)

خصوصیت پساب	واحد	محدوده
رنگ	_____	خاکستری
بو	_____	بوی کپک
pH	_____	۶/۵-۹/۰
اکسیژن محلول (DO)	mg/L	۱/۰<
مجموع جامدات معلق (TSS)	mg/L	۱۰۰-۳۵۰
اکسیژن‌خواهی بیولوژیکی (BOD)	mg/L	۱۰۰-۳۰۰
اکسیژن‌خواهی شیمیایی (COD)	mg/L	۲۰۰-۵۰۰
نیتروژن کل	mg/L	۲۰-۸۵
فسفر کل	mg/L	۶-۲۰
کلیفرم مدفوعی	10^3×MPN 1000 m/L	۵۰۰-۳۰۰۰

کمیت و کیفیت شیمیایی پساب شهرهای مختلف، متفاوت است و عمدتاً بستگی به شرایط اقتصادی، اجتماعی، کار و پیشه جامعه شهری و استاندارد زندگی افراد دارد. در شهری که خانواده‌ها دارای ماشین رخت‌شویی، ظرف‌شویی و غیره هستند، معمولاً مصرف آب روزانه به‌طور متوسط چیزی در حدود ۱۵۰ لیتر است (متین، ۱۳۷۳).

ب) پساب صنعتی

وضعیت اقتصادی و فرهنگی، تراکم فعالیت، فصول سال، تقاضای بازار و نوع فرآیند، از عواملی هستند که تأثیر شدیدی بر شدت و کمیت آلودگی‌های حاصل از کارخانجات صنعتی می‌گذارند. تقریباً تنها قسمتی از پساب در تمام کارخانه‌ها خاصیتی یکسان دارد که آن بخش به‌دست آمده از تشکیلات خنک‌کننده آن‌ها است. آلودگی این پساب‌ها، بسته به تعداد دفعاتی که آب برای خنک کردن کارخانه به‌کار برده شده، متفاوت می‌باشد و معمولاً آلودگی آن‌ها کمتر از پساب‌های دیگر است (منزوی، ۱۳۷۲). در بین صنایع مختلف پساب‌های صنایع نساجی به‌دلیل مصرف آب بالا و ورود مواد رنگی و سایر مواد آلاینده بیشترین آلودگی آب را در طبیعت ایجاد می‌کند. خصوصیات پساب صنعتی کاملاً بستگی به نوع فرآورده‌ی تولیدی کارخانه دارد. وجود ترکیبات شیمیایی سمی بیشتر، خاصیت خورندگی و خاصیت قلیایی یا اسیدی بیشتر و امکان وجود کمتر موجودات زنده در فاضلاب صنعتی از موارد تفاوت آن با فاضلاب خانگی است.

ج) پساب‌های کشاورزی

شامل دامداری‌های متمرکز نظیر پساب ناشی از شست‌وشوی سالن‌های پرواربندی و شیردوشی، مرغداری‌ها، زه‌آب محل انباشت فضولات دامی و زه‌آب اراضی کشاورزی می‌باشد (منزوی، ۱۳۷۲).

۱-۳-۲- ویژگی‌های پساب‌ها

الف) ویژگی‌های فیزیکی پساب

از جمله خصوصیات فیزیکی پساب‌ها مواد جامد، کدورت، دما، رنگ و بو می‌باشند. حدود ۹۹/۹ درصد از پساب را آب، و ۰/۱ درصد باقی‌مانده آن را جامدات تشکیل می‌دهد. جامدات شامل مواد آلی، معدنی و محلول در پساب می‌باشند. ذرات ریز پساب باعث انسداد خلل و فرج خاک می‌شود ولی احتمالاً این امر در مورد خاک‌های شنی مفید است (عابدی و نجفی، ۱۳۸۰). مواد معلق فاضلاب به دو دسته قابل ته‌نشینی و غیرقابل ته‌نشینی تقسیم می‌گردد. معمولاً حدود ۵۰ درصد کل مواد جامد فاضلاب مواد معلق است که ۶۰ تا ۶۵ درصد آن قابل ته‌نشینی است (حسینیان، ۱۳۸۴). مواد جامد قابل ته‌نشینی، موادی هستند که در ته ظروف مخروطی ایمهوف (Imhoff) پس از ۶۰ دقیقه ته‌نشین می‌گردد (متکالف و ادی، ۱۹۹۱).

مواد معلق و کلوئیدی و محلول، صابون‌ها و عوامل امولسیون‌کننده متنوع در پساب عامل ایجاد کدورت هستند (حسینیان، ۱۳۸۴). مواد کلوئیدی ایجاد کننده کدورت، مکان‌های مناسبی برای جذب ریزجانداران و مواد شیمیایی هستند که ممکن است بیماری‌زا و یا تولیدکننده بوهای نامطبوعی باشند. این کلوئیدها با جذب سطحی، ریزجانداران را در مقابل کلرزنی و سایر فرآیندهای ضدعفونی حفاظت می‌کنند (منزوی، ۱۳۶۶). همچنین کدورت در افزایش اکسیژن‌خواهی بیولوژیکی (Biological Oxygen Demand) تأثیرگذار است.

درجه حرارت فاضلاب معمولاً زیادتر از آب مصرفی است؛ علت آن افزودن آب گرم (که در منازل برای شست‌وشو استفاده می‌شود) به فاضلاب است. متوسط دمای فاضلاب در زمستان به‌میزان قابل توجهی بیشتر، اما در تابستان کمی پایین‌تر از متوسط حرارت هوا است. درجه حرارت متوسط فاضلاب معمولاً بین ۱۱ تا ۲۲ درجه سانتیگراد متغیر است. درجه حرارت از نظر تأثیر روی فعالیت‌های حیاتی موجوات آبی و فعل و انفعالات شیمیایی و بیولوژیکی اهمیت زیادی دارد. مخصوصاً با بالا رفتن دما و افزایش فعالیت‌های بیولوژیکی، در اکسیژن محلول آب‌ها که مهمترین عامل تصفیه خودبه‌خود آن‌ها می‌باشد، مشکلاتی به‌وجود خواهد آورد.

بو و رنگ می‌تواند با تصفیه کنترل شود. بوی کم نشانه تصفیه ناقص، و بوی شدید نشانه عدم تصفیه است، اگر تصفیه ثانویه بر روی فاضلاب انجام شود، معمولاً کمتر با بو همراه است (عابدی و نجفی، ۱۳۸۰). اگر فاضلاب ۲ تا ۶ ساعت عمر داشته باشد، رنگ روشنی خواهد داشت. ولی بعد از این زمان به‌علت فعل و انفعالات شیمیایی که در شبکه جمع‌آوری و یا انتقال فاضلاب اتفاق می‌افتد، رنگ آن قهوه‌ای خواهد شد و ادامه این فعل و انفعالات که به‌صورت بی‌هوازی خواهد بود، به آن رنگ قهوه‌ای تیره تا سیاه خواهد بخشید. فاضلاب تازه بوی زننده‌ای ندارد اما در فاضلاب‌های کهنه مقادیری از سولفید هیدروژن در اثر فعل و انفعالات بی‌هوازی تولید می‌گردد که باعث پیدایش بوهای زننده‌ای شبیه تخم‌مرغ گندیده در فاضلاب می‌گردد (حسینیان، ۱۳۸۴).

ب) ویژگی‌های شیمیایی پساب

وجود موادآلی، نیتروژن، فسفر، مواد غیرآلی، pH و فلزات سنگین از جمله مواردی هستند که ویژگی‌های شیمیایی پساب را تشکیل می‌دهند. فسفر در آب‌های طبیعی وجود دارد و در فاضلاب‌ها اغلب به‌صورت فسفات است. صورت‌های معمول فسفر موجود در محلول‌های آبی عبارتند از ارتوفسفات و پلی‌فسفات آلی. اشکال یاد شده فسفات از منابع طبیعی مختلفی به‌وجود می‌آیند. فسفات از طریق فاضلاب‌های خانگی که حاوی پاک‌کننده‌های تهیه شده از فسفات می‌باشند، یا از پساب‌های کشاورزی که از زمین‌های با کود معدنی عبور کرده باشند، و سرانجام از فاضلاب‌های صنعتی منشأ می‌گیرد. فسفر در بیشتر اعمال فیزیولوژیکی گیاه اهمیت حیاتی دارد و برای رشد لازم است. فسفر به‌عنوان منبع انرژی عمومی در کلیه فعل و انفعالات بیوشیمیایی سلول نقش دارد. فسفر برای رشد جلبک‌ها و دیگر موجودات زنده مورد نیاز است. پساب شهری ممکن است حاوی ۴ تا ۱۲ میلی‌گرم بر لیتر فسفر باشد. شکل‌های معمول فسفر که در محلول‌های آبی یافت می‌شود شامل ارتوفسفات و پلی فسفات‌های آلی هستند. فسفر آلی معمولاً در پساب‌های خانگی اهمیت کمتری دارد اما می‌تواند جزء مهمی در پساب صنعتی و لجن پساب باشد. (کیمبرلی و همکاران، ۱۹۹۹).

کلسیم و منیزیم از فراوانترین عناصر آب‌های طبیعی هستند. این عناصر در سنگ‌ها به مقدار بیشتری وجود دارد که خود باعث افزایش میزان آن در آب‌ها می‌شوند و از عناصر غذایی بسیار مهم مورد نیاز ارگانیسم‌ها هستند. فاضلاب‌ها و پساب‌های صنعتی از منابع مهم کلسیم و منیزیم هستند. کلسیم در دیواره سلول‌ها و تقسیمات سلولی شرکت می‌کند و وظیفه آن متصل ساختن یاخته‌ها به‌یکدیگر است. کمبود آن باعث کمبود رشد، کلروزه شدن حاشیه و پیچیدگی برگ‌ها و قهوه‌ای شدن ریشه می‌شود. این ماده به‌علت غیرقابل انتقال بودنش درون بافت‌ها باید پیوسته در دسترس گیاه قرار گیرد. گرچه میزان کلسیم اغلب در خاک‌ها به‌مراتب از پتاسیم کمتر است ولی برعکس پتاسیم قابلیت جذب آن برای گیاه خیلی زیادتر می‌باشد.

پتاسیم عنصری است که به‌طور طبیعی وجود داشته ولی غلظت آن از کلسیم و منیزیم نسبتاً کمتر است. منبع اصلی پتاسیم در آب‌های شیرین طبیعی هوازدگی و تجزیه سنگ‌ها است. ولی مقدار آن در آب‌های آلوده ناشی از تخلیه پساب‌ها بیشتر است و اغلب به‌شکل محلول بدون تشکیل هیچ‌گونه رسوبی باقی می‌ماند (سبحانی، ۱۳۸۲). پتاسیم در نمو شاخ و برگ گوشتی و آبدار شدن میوه‌ها و بالا بردن مقاومت گیاه به امراض سرما و گرما و تولید نشاسته مؤثر است. کمبود آن باعث کم‌پشتی شاخه‌ها و برگ‌ها، زرد شدن حاشیه برگ‌های مسن شده و برگ دچار پیچیدگی می‌شود (فعلی و فصولی، ۱۳۸۲).

مواد آلی موجود در پساب شامل کربوهیدرات‌ها (۲۵ تا ۵۰ درصد)، چربی‌ها (تقریبا ۱۰ درصد)، پروتئین‌ها (۴۰ تا ۶۰ درصد)، قلیاها، مواد پاک‌کننده صنعتی، لیگنین‌ها و محصولات حاصل از تجزیه آن‌ها و نیز سایر ترکیبات شیمیایی و آلی طبیعی و مصنوعی حاصل از فرآیندهای صنعتی است (عابدی و نجفی، ۱۳۸۰)، همه این مواد محتوی کربن بوده که از طریق بیولوژیکی به دی‌اکسید کربن تبدیل شده و به این ترتیب تقاضای اکسیژن را افزایش می‌دهد (مترز و همکاران، ۱۹۸۱).