

اللَّهُمَّ صَلِّ وَسَلِّمْ وَبَارِكْ عَلَى سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ

The image features a serene sunset over a beach. The sun is low on the horizon, creating a bright, shimmering path of light across the water. The sky is filled with soft, white clouds, and the overall color palette is dominated by blues, greys, and warm golden tones from the setting sun. In the foreground, the dark sand of the beach is visible, with gentle waves lapping at the shore. Overlaid on this scene is elegant Arabic calligraphy in black ink. The text is a prayer for the Prophet Muhammad, written in a fluid, cursive style. The calligraphy starts with a long, sweeping horizontal line that curves upwards and then downwards, framing the words. The words are arranged in a slightly curved path across the upper middle of the image. There are three distinct dots (shamsas) placed above the first, second, and third words, and one dot placed below the second word. The calligraphy is centered horizontally and occupies the upper half of the frame.



مشارکت‌آموز و رشد تولید ۱۴۰۲

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری
شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

استفاده از پتانسیل کودی لجن فاضلاب تولیدشده در تصفیه‌خانه‌ها در کشاورزی و منابع طبیعی

سخنران:


آزاده صالحی

عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۳۱ مرداد ۱۴۰۲ (ساعت: ۱۱:۳۰)



- کشور ما یکی از مناطق کم باران جهان است، به طوری که متوسط بارندگی در ایران به حدود یک سوم متوسط آن در جهان می‌رسد که توزیع همین مقدار بارندگی ناچیز نیز نامتعادل و نامتوازن است.
- لذا تنش در منابع آبی در اغلب نقاط کشور مشهود است.
- همچنین بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی که منبع اصلی تامین‌کننده آب در مناطق خشک است، موجب شده است که سفره‌های آب زیرزمینی با افت کمی و کیفی شدید روبه‌رو شوند.
- از این رو حفاظت از منابع آب و استفاده مطلوب از این منابع در کشور از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

- 
- ✓ باتوجه به اینکه اکثر فعالیت‌های انجام شده با آب منجر به تولید فاضلاب می‌شود، و روند رو به افزایش شهرنشینی و صنعتی شدن از سوی دیگر، به طور مداوم حجم انبوهی از پساب‌های شهری و صنعتی تولید می‌شود.
 - ✓ **فاضلاب** آب مصرف شده و زاید ناشی از مصرف آب در فعالیت‌های مختلف انسانی است که می‌تواند حاوی آلاینده‌های مختلف فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی باشد. فاضلاب یکی از عوامل آلوده‌کننده محیط‌زیست است که بسته به منبع تولید، ترکیب‌های تشکیل‌دهنده آن مختلف است.
 - ✓ به‌طور کلی **متغیرهای عمده فاضلاب** علاوه بر آب، مواد جامد محلول و معلق، مواد آلی مقاوم و مواد آلی قابل تجزیه بیولوژیکی، عناصر غذایی، فلزات سنگین، عوامل بیماری‌زا و نمک‌ها است. بوی بد فاضلاب‌ها اغلب به علت مواد آلی موجود در آن است. بخشی از مواد جامد تشکیل‌دهنده فاضلاب آلی و بخش دیگر آن مواد معدنی است.
 - ✓ از نظر منبع تولید، فاضلاب‌ها را می‌توان به چهار گروه **خانگی، شهری، کشاورزی و صنعتی** تقسیم کرد. مقدار ترکیب‌های تشکیل‌دهنده فاضلاب‌ها در این چهار گروه متفاوت است. به‌طوری‌که فاضلاب‌های خانگی بیشتر ممکن است حاوی مواد شوینده و عوامل بیماری‌زا باشند، در مقابل درصد فلزات سنگین در فاضلاب‌های صنعتی بیشتر است.



○ **بازیافت آب‌های نامتعارف، بازچرخانی و استفاده مجدد** از آنها در آبیاری می‌تواند از جمله راهکارهای موجود برای کاهش فشار بر منابع آب شیرین باشد. اما نباید این واقعیت را از نظر دور داشت که استفاده از آب‌های نامتعارف به علت بالا بودن غلظت عناصر غذایی و فلزات سنگین و بار میکروبی آن می‌تواند **برهم‌زننده بوم‌سازگان** نیز باشد.

لجن فاضلاب چیست؟

پسماندهایی که در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب جمع می‌شوند، لجن (جامدات زیستی) نامیده می‌شوند. **لجن فاضلاب** مواد باقیمانده جامد، نیمه جامد یا دوغابی است که به عنوان محصول جانبی فرایندهای تصفیه فاضلاب تولید می‌شود. لجن فاضلاب در مراحل مختلف تصفیه از جمله مرحله تصفیه فیزیکی، تصفیه شیمیایی و تصفیه بیولوژیکی تولید می‌شود. لجنی که در مراحل مختلف تولید شده، دارای خواص و کاربرد متفاوتی است.

لجن اولیه فاضلاب

لجن اولیه از فرایندهایی مانند ته‌نشینی، رسوب شیمیایی یا سایر فرایندهای اولیه تولید می‌شود. به این معنی که فاضلاب پس از ورود به تصفیه‌خانه، به واحدهای ته‌نشینی یا ترسیب شیمیایی و ... وارد می‌شود، در این مراحل با عبور آرام جریان فاضلاب مواد معلق و سایر مواد ریز و درشت آن به کف واحدها ته‌نشین شده و به مرور زمان لایه‌ای از لجن را تشکیل می‌دهند.

لجن ثانویه فاضلاب

همان‌طور که گفتیم تصفیه فاضلاب در مراحل مختلف فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی صورت می‌گیرد. با توجه به نوع فاضلاب فرایندهای مختلف بیولوژیکی بر روی آن انجام می‌شود. اساس فرایندهای بیولوژیکی بر فعالیت باکتری‌ها و میکروارگانیسم‌های هوازی و بی‌هوازی است. در مرحله بیولوژیکی باکتری‌ها با تجزیه مواد آلی به تصفیه فاضلاب می‌پردازند. در این مرحله، مواد آلی تجزیه شده به همراه میزانی از باکتری‌ها به صورت مواد زاید یا زیست توده از فاضلاب جدا می‌شود. در واقع لجن ثانویه لجنی است که از فرایندهای تصفیه بیولوژیکی حاصل می‌شود. همچنین اگر لجن اولیه به همراه فاضلاب به مراحل بعدی یا همان ثانویه در تصفیه‌خانه منتقل شوند، تحت فرایندهای صورت گرفته به لجن ثانویه تبدیل می‌شود.

روش‌های تصفیه لجن فاضلاب

تصفیه لجن فاضلاب از عوامل اصلی در طراحی و بهره‌برداری از کلیه تصفیه‌خانه‌های فاضلاب است. دو هدف اساسی تصفیه لجن فاضلاب قبل از دفع نهایی کاهش حجم آن و تثبیت مواد آلی است. تصفیه لجن فاضلاب شامل ترکیبی از فرایندهای غلیظ شدن، هضم و آبگیری است. لجن تثبیت شده بوی بدی نداشته و می‌تواند بدون ایجاد مزاحمت دفع شود.

تغلیظ: افزایش غلظت جامدات کل (جامدات خشک)

آبگیری: کاهش حجم لجن

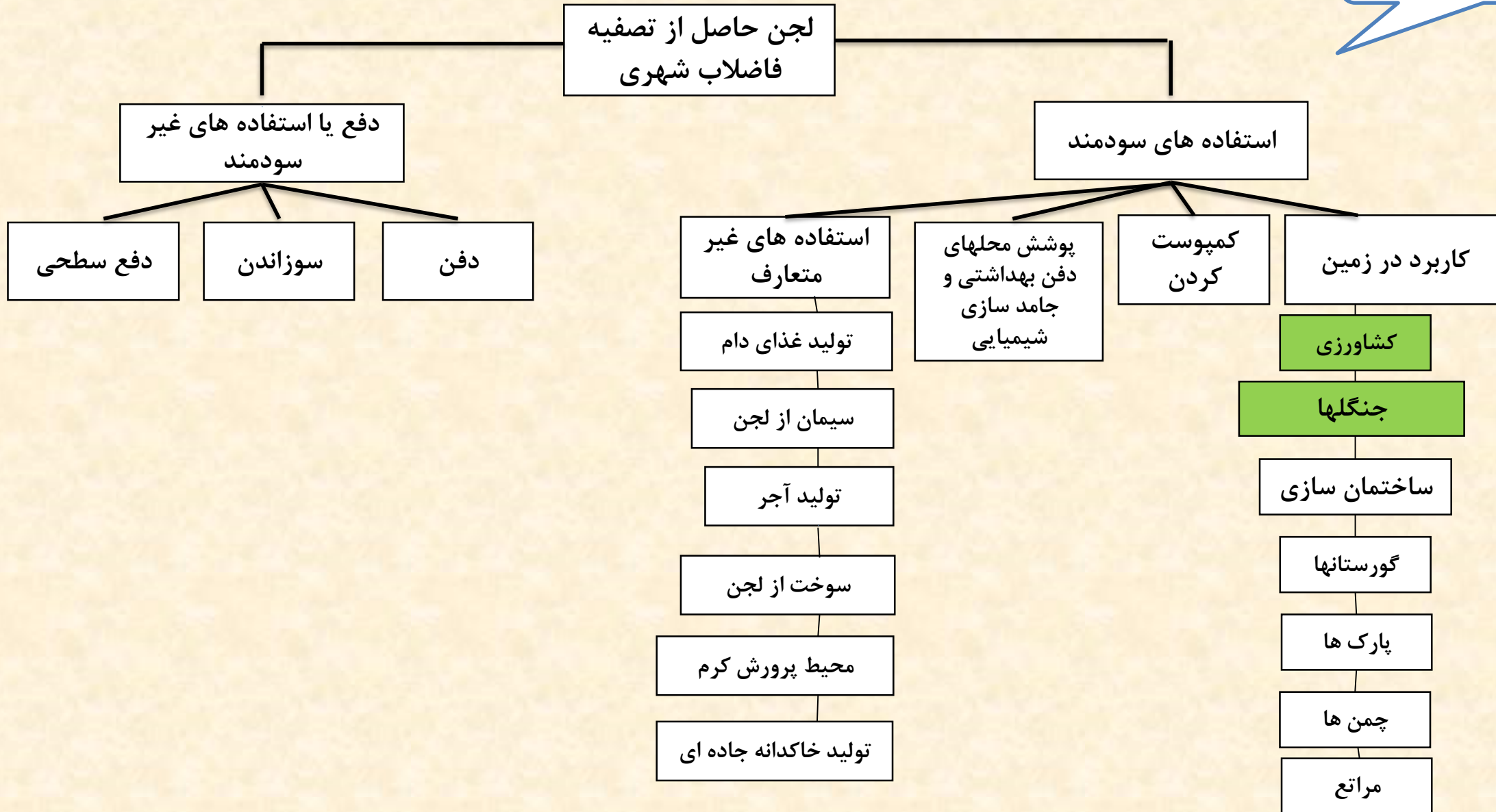
هضم: کاهش بار آلی جامدات کل

تثبیت لجن

این مرحله شامل تثبیت بیولوژیکی، تثبیت شیمیایی و تثبیت حرارتی می‌باشد. تثبیت بیولوژیکی توسط نوع خاصی از باکتری، تثبیت شیمیایی به کمک اکسیداسیون شیمیایی و در نهایت حرارت دهی منجر به تثبیت حرارتی لجن خواهد شد.

با توجه به اینکه حجم بالایی از انگل‌های روده‌ای و پاتوژن‌ها در لجن‌ها موجود می‌باشند و با تثبیت حرارتی، بیولوژیکی و شیمیایی از بین نمی‌روند، در آخرین گام از تصفیه به شیوه‌های مختلف تلاش می‌شود تا این موجودات از بین بروند.





استفاده از لجن به عنوان کود کشاورزی

✓ برای جلوگیری از تجمع لجن فاضلاب و کاهش خطر آلودگی محیط زیست استفاده از آن در کشاورزی از حدود صد سال پیش در کشورهای اروپایی متداول گشت. امروزه به دلیل محدودیت های قانونی که در مورد روش های سوزاندن و دفن لجن فاضلاب در اراضی و اقیانوس ها به وجود آمده است، متخصصین محیط زیست برای رهایی از مشکلات ناشی از لجن تولید شده در تصفیه خانه ها، استفاده از آن را به عنوان کود در کشاورزی توصیه می کنند.

✓ لجن فاضلاب رسوباتی است تشکیل شده از مواد معدنی و آلی که به دلیل دارا بودن مقادیر قابل توجهی از ترکیبات آلی و عناصر غذایی مورد نیاز گیاه می توانند به عنوان یکی از بهترین و ارزان ترین کودهای آلی برای اراضی کشاورزی مطرح باشند. لجن خشک به طور متوسط شامل ۷۰-۵۰ درصد مواد آلی و ۳۰-۵۰ درصد مواد معدنی است.

✓ قیمت ارزان و در دسترس بودن لجن فاضلاب از یک طرف و از طرف دیگر مزایای مثبت آن، استفاده از این ماده را به عنوان کود در کشاورزی مطرح می کند.



- ✓ استفاده از لجن فاضلاب به عنوان کود در خاک‌های کشاورزی می‌تواند اثرات منفی و مثبت را به همراه داشته باشد.
- ✓ لجن فاضلاب و حاکی که تحت کاربرد لجن فاضلاب است از دو نظر باید مورد بررسی قرار گیرد اول اینکه آیا این لجن فاضلاب از نظر تغذیه‌ای به عنوان کود معیارهای استاندارد را دارد یا خیر؟
- ✓ دوم اینکه آیا لجن فاضلاب علاوه بر عناصر مغذی و مفید حاوی آلاینده‌ها از جمله فلزات سنگین است؟
- ✓ بنابراین ارزیابی لجن فاضلاب و حاکی که تحت تیمار لجن فاضلاب است لازم و ضروری به حساب می‌آید.
- اگر از لجن فاضلاب به عنوان کود برای رشد گیاهان استفاده شود، جنبه سلامت بیولوژیکی و شیمیایی آن باید به طور اساسی در نظر گرفته شود.



مزایا استفاده از لجن فاضلاب به عنوان کود

- **بهبود ویژگی‌های فیزیکی خاک:** مثل هدایت هیدرولیکی، پایداری خاکدانه‌ها، تهویه، رطوبت خاک، تخلخل، ظرفیت نگهداشت آب در خاک (به دلیل وجود مواد آلی فاضلاب) باشد، افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی و درصد ماده آلی خاک، افزایش مقاومت خاک در برابر فرسایش.
- **افزایش عناصر غذایی و مواد آلی خاک:** با توجه به غنی بودن لجن فاضلاب از نظر عناصر غذایی اصلی نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کلسیم و همچنین کم‌مصرف که به آهستگی در خاک رها می‌شوند، کاربرد لجن فاضلاب می‌تواند باعث افزایش عناصر غذایی خاک شود.
- **افزایش عملکرد گیاه:** افزایش بازدهی محصول در واحد سطح یکی از اولویت‌های مهم است که یکی از راهکارهای آن افزودن کودهای مختلف به خاک می‌باشد.
- در کشوری مانند ایران **جایگزینی کودهای معدنی با کودهای آلی** ضروری به نظر می‌رسد، چرا که مصرف فزاینده کودهای شیمیایی در پنجاه سال اخیر اثرات منفی زیادی بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک وارد کرده است. **استفاده از لجن فاضلاب به عنوان کود آلی** در خاک‌های کشاورزی به عنوان بهترین تدبیر زیست محیطی در سال‌های اخیر شناخته شده است: به دلیل ارزان بودن، افزایش حاصلخیزی خاک
- **مقدار ماده آلی**، به عنوان یکی از ارکان مهم باروری خاک، در سطح وسیعی از زمین‌های کشاورزی ایران پایین می‌باشد. عمده‌ترین منابع تأمین‌کننده مواد آلی خاک عبارتند از: فضولات دامی، بقایای گیاهی، لجن فاضلاب و کمپوست. کاربرد لجن فاضلاب در **خاک‌های مناطق خشک و نیمه خشک** که با کمبود مواد آلی مواجه هستند، می‌تواند **بهبود ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و حاصلخیزی خاک** را سبب شود.
- **مدیریت و دفع ایمن لجن فاضلاب**

معایب استفاده از لجن فاضلاب

- وجود تعداد زیادی از ترکیبات شیمیایی مثل فلزات سنگین، ترکیبات آلی سمی، ترکیبات فنولی، هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای و پاتوژن‌ها که همه **تهدید جدی** بر **علیه محیط زیست و فعالیت میکروبی خاک** می‌باشند.
- برخی از این ترکیبات مضر در اثر جذب توسط گیاهان وارد **زنجیره غذایی** انسان و حیوانات می‌شوند. در واقع، در تصفیه فاضلاب فلزات سنگین از بین نرفته و در هنگام استفاده از لجن در زمین‌های زراعی این عناصر به خاک و به دنبال آن به زنجیره غذایی انسان و حیوان منتقل می‌شوند.
- لجن فاضلاب با توجه به منبع آن حاوی مقادیر متفاوتی از **کاتیون‌های فلزی مضر برای گیاهان و جذب عناصر غذایی** توسط گیاهن است.
- استفاده بی رویه از این ماده که ممکن است حاوی مواد شیمیایی مضر باشد، می‌تواند باعث آلودگی خاک و آب‌های زیرزمینی شود.

✓ شهر تهران دارای شش تصفیه‌خانه فاضلاب محلی و یک تصفیه‌خانه فاضلاب اصلی می‌باشد. براساس طرح جامع جمع‌آوری فاضلاب تهران، متوسط سرانه پساب تولیدی معادل ۲۰۲ لیتر- نفر در شبانه‌روز است (حیدری، ۱۳۹۷).

✓ تصفیه‌خانه فاضلاب جنوب تهران، به عنوان یکی از پیشرفته‌ترین تصفیه‌خانه فاضلاب های کشور در شهری، مجاور روستای عمادآور در زمینی به مساحت ۱۱۰ هکتار واقع شده است و جنوب شهر تهران و مناطقی از تهران که فاقد تصفیه‌خانه محلی می‌باشند را پوشش می‌دهد. با توجه به اطلاعات به‌دست آمده، میزان پساب تولیدی در این تصفیه‌خانه تقریباً معادل ۱۵۰ میلیون مترمکعب در سال است.

✓ در حال حاضر پساب تولیدی در تصفیه‌خانه فاضلاب جنوب به-طور عمده به دشت ورامین منتقل شده و در اراضی کشاورزی آن منطقه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

✓ تولید روزانه ۳۰۰ تن کود بیولوژیک در تصفیه فاضلاب جنوب تهران: در فرآیند تصفیه فاضلاب شهری، لجن‌های تولیدی پس از فرایندهای مکانیکی، شیمیایی و بیولوژیک به موادی با خاصیت کودی تبدیل می‌شود. روزانه بیش از ۳۰۰ تن لجن آبدگری شده در تصفیه خانه فاضلاب جنوب تهران تولید می‌شود که از این مواد آلی می‌توان به عنوان کودهای بیولوژیک در مصارف کشاورزی دشت های جنوب تهران بهره برد. این کود خام دارای درصدی مطلوب از عناصر کربن، نیتروژن و فسفر همراه با مواد آلی تثبیت شده است که می‌تواند نیاز به کود شیمیایی را در زمین‌های کشاورزی مرتفع سازد.

کاربرد لجن فاضلاب در جنگل کاری و زراعت چوب

➤ از آنجایی که یکی از کاربردهای لجن فاضلاب می تواند استفاده از آن در **جنگل کاری ها** باشد و با توجه به تولید سالانه **مقادیر زیادی لجن فاضلاب** در تصفیه خانه ها و اهمیت **مدیریت و دفع مناسب لجن فاضلاب** تولیدی به عنوان یکی از موضوعات مهم زیست-محیطی می توان از این **پسماند آلی ارزان قیمت** با در نظر گرفتن احتیاط های زیست محیطی در چهارچوب برنامه های پایش و کنترل مستمر در جنگل کاری ها و زراعت چوب استفاده کرد:

(۱) به منظور بهبود مواد آلی و عناصر غذایی خاک و در نتیجه افزایش تولید چوب و بازده اقتصادی در واحد سطح

(۲) کاهش استفاده از کودهای شیمیایی ناسازگار با محیط زیست

(۳) مدیریت و دفع ایمن و ارزان قیمت لجن فاضلاب تولید شده

(۴) همچنین با توجه به پتانسیل گیاه پالایی گونه های مختلف صنوبر و توجه به این موضوع که این گیاهان وارد چرخه غذایی انسان نمی شوند، در صورت آلوده شدن خاک به آلاینده ها می توان به اهداف پالایش خاک نیز دست یافت.

✓ کشت محصولات کشاورزی در خاک های آلوده می تواند منجر به ورود فلزات سنگین و عوامل بیماری زا به **زنجیره غذایی** شود.

✓ از این رو گونه های درختی به ویژه **گونه های درختی سریع الرشد** نظیر صنوبرها، بیدها و اکالیپتوس ها به عنوان گونه های تجاری مهم با اهداف چند منظوره (تولید چوب و تامین مواد اولیه صنایع خمیر و کاغذ، حفظ خاک، توسعه فضای سبز و پالایش خاک) می توانند جایگزین مناسبی برای کشت در خاک های آلوده باشند.

تحقیقات انجام شده در ایران

اغلب پژوهش‌های انجام شده در داخل کشور در زمینه استفاده از لجن فاضلاب بر روی **گونه‌های زراعی و کشاورزی** (برنج، گندم، سویا، سیاهدانه، جعفری، کاهو، آفتابگردان، ذرت، گوجه فرنگی، لوبیا، همیشه بهار، نعناع، فلفل سبز، اسفناج، چغندر قند، شبدر، جو، گل گاوزبان، تره و ...) بوده است و مطالعات بسیار اندکی از گونه‌های درختی و استفاده از آن در زراعت چوب و جنگل‌کاری گزارش شده است. از جمله مطالعات داخل کشور می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- نوری رودسری و همکاران (۱۳۸۴) با بررسی استفاده از چند پسماند آلی (پوست درخت صنوبر، الیاف خرما و کمپوست لجن فاضلاب) به عنوان بستر رشد برای گیاهان سوزنی‌برگ (کاج ژاپنی، سرو نقره‌ای و سروناز) گزارش کردند که **بسترهای حاوی ۳۰ درصد لجن فاضلاب مناسب-ترین بستر برای رشد درختان سوزنی‌برگ بود.**
- مرجوی و مشایخی (۱۳۹۷) با بررسی تاثیر استفاده از کمپوست زباله شهری و لجن فاضلاب بر برخی ویژگی‌های خاک و **عملکرد گیاه ذرت** نشان دادند که مصرف کودهای آلی علاوه بر کاهش اسیدیته خاک باعث افزایش معنی‌دار برخی از عناصر ضروری پرنیاز و کم‌نیاز و **برخی فلزات سنگین** در خاک می‌شود. همچنین کاربرد کودهای آلی افزایش معنی‌دار عملکرد گیاه ذرت را نسبت به تیمار شاهد به دنبال داشت.
- شاکرمی و معروفی (۱۳۹۸) با بررسی تاثیر فاضلاب و لجن فاضلاب بر جذب برخی فلزات سنگین در خاک و گیاه نعناع نشان دادند که کاربرد فاضلاب و لجن فاضلاب **افزایش معنی‌دار وزن تر و خشک و همچنین میزان سرب، نیکل و کادمیوم گیاه** را به همراه داشت.

تحقیقات انجام شده در خارج از کشور

- ✓ **TSAKOU** و همکاران (۲۰۰۳) با بررسی تاثیر لجن فاضلاب بر پارامترهای رویشی و تجمع فلزات سنگین در درختان صنوبر (*Populus euramericana*) گزارش کردند در صورتی که لجن فاضلاب شهری با لجن حاصل از فاضلاب‌های صنعتی مخلوط نشود می‌توان از آن به عنوان یک کود آلی استفاده کرد. اما در عین حال ضرورت دارد که تاثیر طولانی مدت استفاده از آن و سطح فلزات سنگین و سمی موجود در آن مورد توجه و کنترل قرار گیرد.
- ✓ **FERREIRO** و همکاران (۲۰۱۶) با بررسی تاثیر استفاده از لجن فاضلاب به عنوان یک کود بر روی پارامترهای رویشی درختان صنوبر (*Populus canadensis*) نشان دادند که برای شرایط مشابه با مطالعه حاضر لجن فاضلاب با کیفیت بالا به عنوان یک کود می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.
- ✓ **FERRAZ** و همکاران (۲۰۱۶) با بررسی کاربرد لجن فاضلاب در درختکاری‌های اکالیپتوس (*Eucalyptus grandis*) نشان دادند که کوددهی با لجن فاضلاب یک افزایش ۵۰ تا ۹۰ درصدی در تولید چوب درختان اکالیپتوس را نسبت به درختان شاهد به دنبال داشت.
- ✓ **GUOQING** و همکاران (۲۰۱۹) با بررسی سطح عناصر غذایی صنوبرهای کاشته شده در خاک اصلاح شده با کمپوست لجن فاضلاب گزارش کردند که کاربرد کمپوست لجن فاضلاب می‌تواند جذب عناصر غذایی را در اندام‌های مختلف گیاه بهبود ببخشد و افزایش رشد درختان صنوبر را به دنبال داشته باشد. در واقع صنوبرکاری با کمپوست لجن فاضلاب یک استراتژی دفع مناسب لجن فاضلاب می‌باشد.



- میانگین مصرف سرانه چوب در دنیا ۰/۳ مترمکعب، در کشورهای توسعه یافته ۰/۷ مترمکعب و در ایران کمتر از ۰/۲ مترمکعب در سال برآورد شده است.
- با وجود مصرف کم سرانه چوب کشور در مقایسه با میانگین دنیا، عرصه‌های جنگلی کشور در معرض خطر و تخریب جدی می‌باشد.
- یکی از مهم‌ترین و حیاتی‌ترین راهکارها برای برون‌رفت از بحران تخریب و نابودی بیشتر جنگل‌های باقی‌مانده، توسعه جنگل‌کاری و زراعت چوب در کشور است.
- با توجه به اینکه در طی چند دهه اخیر به دلایل متعدد همچون بهره‌برداری‌های بی‌رویه، توسعه شهرها و تاسیسات شهری و صنعتی با کاهش جدی سطح جنگل‌ها مواجه شده‌ایم، در سال‌های اخیر برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌های در راستای کاهش برداشت چوب از عرصه‌های جنگلی بوده و برای تامین نیازهای چوبی کشور راهکارهای مناسب دیگری نظیر زراعت چوب اتخاذ شده است.

➤ به طوری که در سال‌های اخیر زراعت چوب جزء برنامه‌های مهم ملی کشور قرار گرفته است. توسعه زراعت چوب با گونه‌های سریع‌الرشد در کشور می‌تواند علاوه بر تامین نیازهای داخلی صنایع و کارخانجات چوبی از تخریب جنگل‌ها نیز به شدت جلوگیری نماید.

➤ افزایش تولید در واحد سطح در زراعت چوب از اهمیت اقتصادی زیادی برخوردار است، به طوری که بتوان از زمین زیرکشت در مدت زمان موردانتظار، بیشترین برداشت چوب و در نتیجه بالاترین بازده اقتصادی را داشت. این امر از طریق انتخاب کلن‌های پربازده و افزایش حاصلخیزی خاک با استفاده از اصلاح و تقویت‌کننده‌های خاک امکانپذیر است. در زراعت چوب به مانند سایر فعالیت‌های زراعی مصرف انواع کودهای شیمیایی و آلی می‌تواند منجر به افزایش تولید در واحد سطح شود.



با توجه به ماهیت دوگانه لجن فاضلاب شامل نقش مثبت آنها به عنوان یک منبع کودی و نقش منفی آن به عنوان یک آلاینده، بازیافت آنها در زراعت چوب از چند جنبه می‌تواند سودمند باشد:

(۱) **عدم** ورود آلودگی‌های میکروبی و فلزی به زنجیره غذایی انسان و در نتیجه کاهش عواقب ناشی از بی‌توجهی به سلامت عمومی جامعه؛

(۲) **افزایش تولید زی‌توده** گیاهی با توجه به بالا بودن سطح عناصر غذایی و تامین بخشی از نیاز چوبی کشور؛

(۳) **جذب فلزات سنگین** مضر از خاک توسط یک سیستم ریشه‌ای توسعه‌یافته حاصل از درختکاری که می‌تواند کاهش آلاینده‌گی خاک را به دنبال داشته باشد؛

(۴) بهره‌گیری از کارکردهای زیست‌محیطی درختان؛

(۵) **مدیریت و دفع مناسب لجن فاضلاب**



شرکت فاضلاب تهران



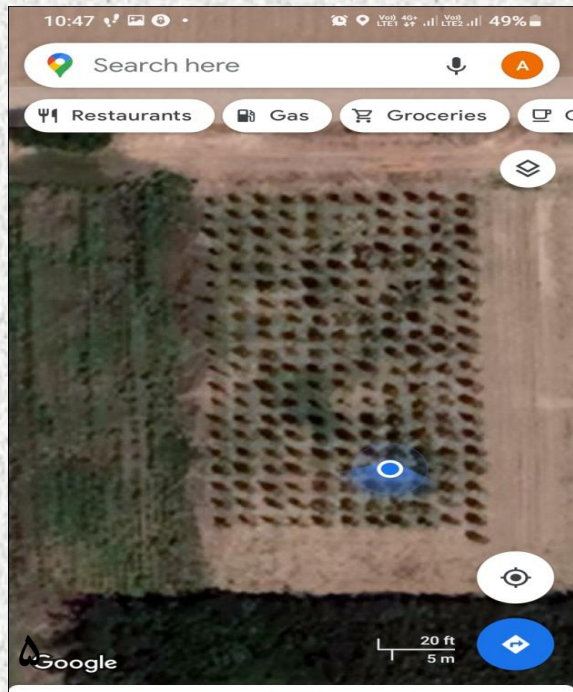
پتانسیل بهره‌وری از لجن فاضلاب به عنوان اصلاح‌کننده خاک در زراعت چوب (مطالعه موردی: تصفیه‌خانه جنوب تهران)

سوال اصلی تحقیق:

❖ آیا از لجن فاضلاب تولید شده در تصفیه‌خانه جنوب تهران می‌توان به عنوان اصلاح و تقویت‌کننده خاک در جهت افزایش تولید چوب در زراعت چوب استفاده کرد؟

اهداف تحقیق:

- ✓ تعیین تاثیر استفاده از سطوح مختلف لجن فاضلاب بر پارامترهای رشد صنوبرهای مورد مطالعه طی چند سال رویشی
- ✓ تعیین تاثیر استفاده از سطوح مختلف لجن فاضلاب بر مواد آلی و عناصر غذایی اصلی و ریزمغذی‌های خاک
- ✓ تعیین تاثیر استفاده از سطوح مختلف لجن فاضلاب بر فلزات سنگین خاک
- ✓ بررسی پتانسیل گیاه‌پالایی صنوبرهای مورد مطالعه در خاک اصلاح‌شده با سطوح مختلف لجن فاضلاب





شرکت فاضلاب تهران



تاثیر کاربرد پساب بر کشت دو گونه صنوبر (۴ کلن) در سایت تصفیه خانه فاضلاب جنوب تهران

سوال اصلی تحقیق:

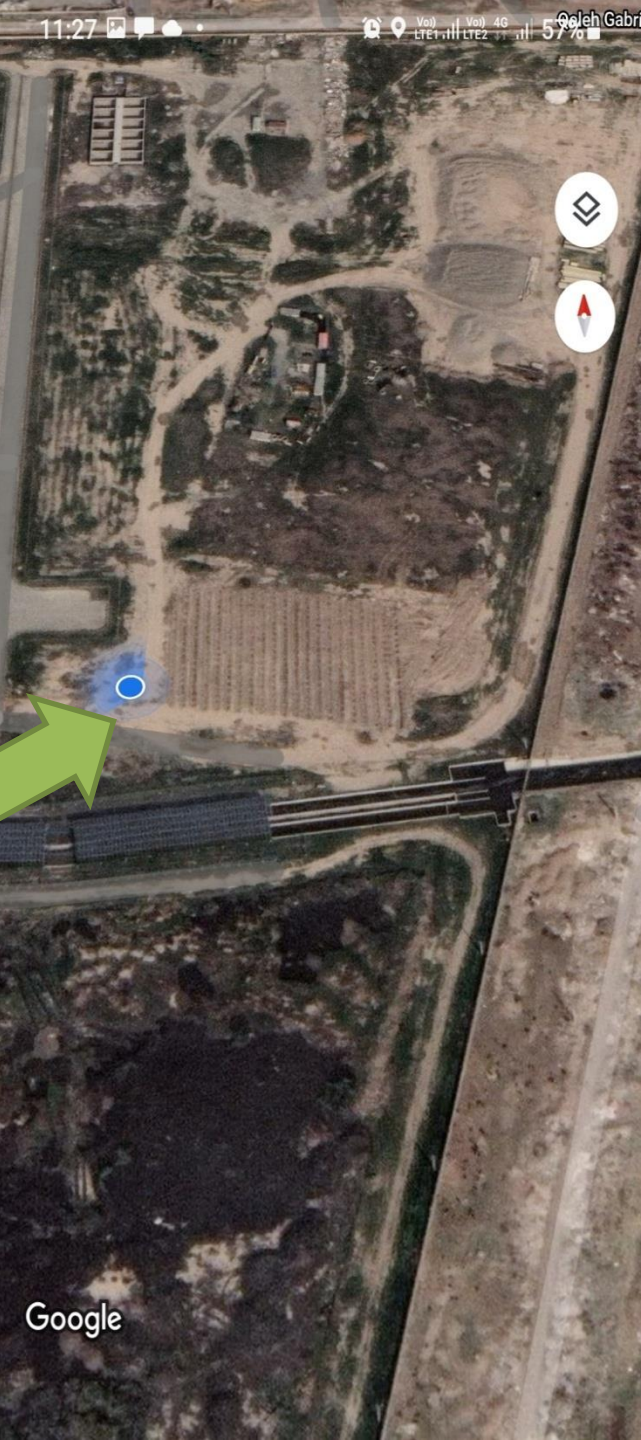
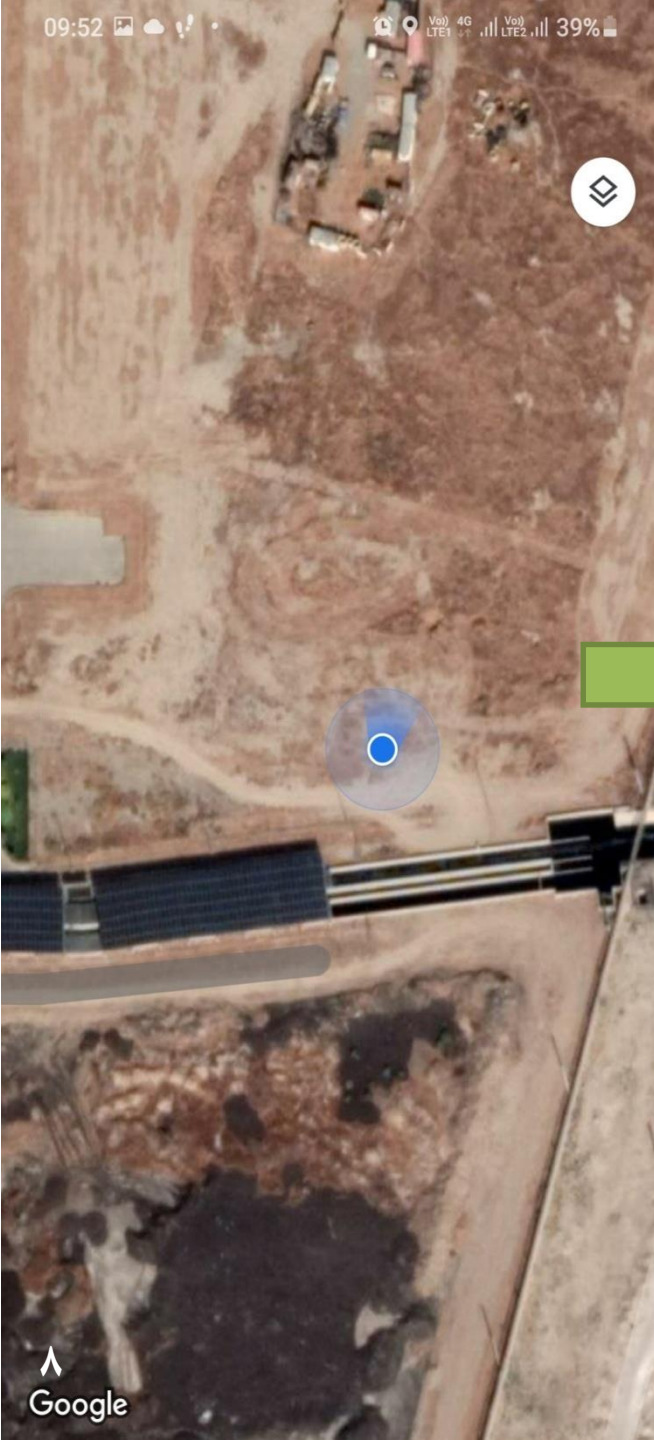
❖ آیا از لجن فاضلاب تولید شده در تصفیه خانه جنوب تهران می توان به عنوان اصلاح و تقویت کننده خاک در جهت افزایش تولید چوب در زراعت چوب استفاده کرد؟

اهداف تحقیق:

- ✓ تعیین تاثیر استفاده از سطوح مختلف لجن فاضلاب بر پارامترهای رشد صنوبرهای مورد مطالعه طی چند سال رویشی
- ✓ تعیین تاثیر استفاده از سطوح مختلف لجن فاضلاب بر مواد آلی و عناصر غذایی اصلی و ریزمغذی های خاک
- ✓ تعیین تاثیر استفاده از سطوح مختلف لجن فاضلاب بر فلزات سنگین خاک
- ✓ بررسی پتانسیل گیاه پالایی صنوبرهای مورد مطالعه در خاک اصلاح شده با سطوح مختلف لجن فاضلاب

محل اجرای پروژه: تصفیه‌خانه فاضلاب جنوب شهر تهران









- ✓ روزانه حجم وسیعی از فاضلاب‌های خانگی، شهری و صنعتی و به طبع آن مقادیر زیادی لجن فاضلاب تولید می‌شود که منطقی‌ترین راه، جمع‌آوری، مدیریت، استفاده و دفع ایمن آنها در موارد مجاز محیط‌زیستی است.
- ✓ لیکن استفاده از لجن فاضلاب به عنوان کود آلی باید در هر حالتی از نظر اقتصادی موجه و از نظر محیط‌زیستی قابل پذیرش باشد. لذا قبل از استفاده از لجن فاضلاب به عنوان یک کود آلی باید موارد ذیل مورد توجه قرار گیرد:

- (۲) اعمال تصفیه و نظارت مناسب بر روی لجن‌های فاضلاب‌های تولیدی قبل از استفاده و رهاسازی آنها در زمین‌های کشاورزی
- (۳) کنترل و پایش مستمر لجن‌های فاضلاب‌های تولیدی از نظر پارامترهای کمی، کیفی و بهداشتی و همچنین سطح عناصر غذایی و فلزات سنگین
- (۴) بهره‌گیری و رعایت آیین‌نامه‌ها و رهنمودهای زیست‌محیطی استفاده از لجن فاضلاب به عنوان کود آلی به منظور کاهش خطر تأثیرات منفی بر روی سلامت بوم‌سازگان
- (۵) تصمیم‌گیری در مورد کاربرد لجن فاضلاب براساس ویژگی‌های خاک و گیاه تولیدی
- (۶). با توجه به احتمال انتقال آلودگی‌های میکروبی و فلزی به زنجیره غذایی انسان، استفاده از آن بر روی زمین‌های کشاورزی باید با اعمال تمهیدات محیط‌زیستی و بهداشتی لازم و سختگیرانه صورت گیرد.

باتشکر از توجه شما



مشارکت‌آموز و رشد تولید ۱۴۰۲

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری
شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

استفاده از پتانسیل کودی لجن فاضلاب تولیدشده در تصفیه‌خانه‌ها در کشاورزی و منابع طبیعی

سخنران:

آزاده صالحی

عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۳۱ مرداد ۱۴۰۲ (ساعت: ۱۱:۳۰)