



صنایع آب و خاک

ترجمه: همپک دموکریسیان

نزدیک استادیوم سان دیاگو شاهد تخلیه فاضلاب خاکستری تیره رنگ بداخل استخرهای دراز بودم. سرتاسر استخر پر بود از یک لایه ضخیم گیاهان آبی سبزرنگ در قسمت دیگر استخر آبی که خارج میشد کاملاً شفاف و بدون بو بود و این پدیده تحول شگرفی را در تصفیه فاضلاب به نمایش میگذاشت.

شش استخر ۱/۴ هکتاری در سان دیاگو و کالیفرنیا تشکیل دهنده پایلوت جدید ۲ میلیون دلاری است که سنبل های آبی شناور بر روی آن فاضلاب را تصفیه می نمایند.

مهندس پروژه فرانک مایتسکی^۲ میگوید، هدف نهائی از این پروژه تبدیل فاضلاب به محصولات گیاهی مفید و آب آشامیدنی میباشد، ولی در حال حاضر هدف مادیستیابی به یک روش تصفیه با تکنولوژی ساده است که نگهداری آن آسانتر از روشهای متداول تصفیه فاضلاب میباشد.

روشهای معمول تصفیه در دو مرحله اولیسه و ثانویه انجام میشود: در قسمت اول مواد جامد توسط تانکهای ته نشینی و فیلترها جدا میشود. در مرحله دوم مواد آلی محلول با استفاده از

باکتریها تصفیه میشوند.

ولی برای حفظ تعادل باکتریها حوضچه های ثانویه بایستی بهم زده شوند، حرارت داده شوند و هوادهی گردند، که تمام این مراحل مستلزم صرف انرژی گران قیمت میباشد.

مقامات سان دیاگو ایده استفاده از گیاهانی نظیر سنبل آبی در حفظ این تعادل را از سال ۳ بعاریت گرفتند. اینکار بدون انجام هوادهی و افزایش حرارت انجام میپذیرد.

دکتر بیل ولورتون^۴ متخصص سنبل آبی در آزمایشگاه تکنولوژی فضائی می سی سی میگوید، "باکتریها روی هزاران ریشه موئی نازک زندگی میکنند و مواد آلی محلول در فاضلاب را بنوعی تجزیه می نمایند تا برای جذب توسط این گیاهان آماده گردد".

مزیت دیگر سنبل آبی توانائی ادامه حیات در آبهای بسیار آلوده میباشد. ولورتون میگوید، "محیط مطلوب برای رشد سنبل آبی

فاضلاب خام است. آنها را در لگونهای فاضلاب بریزید، خیلی سریع رشد خواهند کرد".

که حتی عبارت رشد سریع نیز بیانگر مقیدار رشد بدست آمده نخواهد بود. هر دو هفته یکبار گروه بهره بردار نصف گیاهان را از استخرها بیرون میآورند که ظرف دو هفته بعد مجدداً رشد کرده و کاملاً سطح استخر را میپوشانند.

محیط مطلوب برای رشد سنبل آبی فاضلاب خام است بطوریکه اگر آنها را در لگونهای فاضلاب بریزیم خیلی سریع رشد خواهند کرد.

در حال حاضر گیاهان برداشت شده را در زمین دفن می نمایند، ولی تحقیقاتی در دست انجام است تا بتوانند راهی پیدا کنند که آنها را به کود، کاغذ و غذای چهارپایان تبدیل نمایند.

آیا این واحدها فاضلاب را با اندازه روشهای متعارف تصفیه می نمایند؟ مایتسکی نتیجه آزمایشات روزانه BOD یا اکسیژن بیولوژیکی مورد نیاز که نشاندهنده مقدار مواد آلی موجود در فاضلاب است را بمن نشان داد.

فاضلاب ورودی دارای BOD ۱۵۸ میلیگرم در لیتر است که سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا^۵ برای تصفیه ثانویه حداکثر مجاز آنرا ۳۰ میلیگرم در لیتر اعلام کرده است. پس از ۳۶ ساعت زمان ماند، پساب خروجی از طرف دیگر استخر دارای

هدف نهائی از این پروژه تبدیل فاضلاب محلول گیاهی و آب آشامیدنی میباشد.

BOD ۱۱ است. سنبل آبی همچنین مواد آلی شیمیائی سمی و فلزات سنگین را حذف میکند که در روشهای متداول تصفیه چنین عملی انجام نمیشود. پساب حاصل با اندازه ای تصفیه شده است که میتوان آنرا در آبیاری فضای سبز بزرگراههای کالیفرنیا بکار برد. مقامات سان دیاگو امیدوارند پس از اعمال پروسه فیلتراسیون و میکروپ زداشی آنرا ب آب آشامیدنی تبدیل نمایند. این مرحله قبل از آنکه در معرض نظرخواهی عمومی قرار گیرد نیاز به سالها تحقیق بوسیله دانشمندان دارد. مایتسکی می گوید. "مجبوریم در برابر آراء عموم در باره سلامت این آب حساس باشیم، و در این مورد نظر دانشمندان چندان اهمیتی ندارد". وی اشاره کرد، با این وجود بسیاری از شهرها میتوانند از نظر قانونی پساب حاصل از تصفیه ثانویه را به رودخانه های تخلیه نمایند که منبع تامین آب شهرهای پائین دست میباشد.

این استخرها تحت نظر EPA ساخته شده و تنها میتوانند روزانه ۳۰۰۰۰۰ گالن فاضلاب را تصفیه نماید. این مقدار نسبت به ۱۵۰ میلیون گالن فاضلاب روزانه سان دیاگو اندک میباشد. اگر چه بر روی ساخت تاسیسات دیگری سه برابر اندازه مذکور سرمایه گذاری شده است ولی

با انتخاب گیاه مناسب حشره‌شیران نه‌لغوغه‌ای تولید می‌کنند

کردن فاضلاب، تولید اکسیژن قابل تنفس در ایستگاه‌های فضائی آتی و تصفیه هوا استفاده نماید.

ولورتون میگوید، "با انتخاب گیاهان مناسب حتی میتوان غذا تولید کرد"، چند سال است در فاضلاب گوجه‌فرنگی کشت میدهیم.

ولی بنظر میآید باغهای فضائی عجیب‌تر از استخرهای ساده سان دیاگو خواهد بود. چنانچه اثبات بشود استفاده از گیاهان آبی در تصفیه فاضلاب ارزانتر از روشهای متداول میاشد امکان دارد، استخرهای سبز بسرعت سنبل‌های آبی در سرتاسر جنوب آمریکا احداث شود.

Popular Science February, 1987.

- 1- Sludge Buster
- 2- Frank Maitski
- 3- National Aeronautics and Space Administration
- 4- Bill Wolverton
- 5- EPA
- 6- Barbara Wilson
- 7- Gambusia affinis
- 8- Guppy
- 9- Myrtle

احتمالا " قیمت بالای زمین در سان دیاگو مانع تصفیه همه فاضلابها به روش فوق خواهد بود. مایتسکی فکر میکند سیستم فوق میتواند احتیاجات شهرهای کوچکتر را مرتفع نماید. بطور مثال ۱۱ سال است NASA فاضلاب آزمایشگاه خود در می‌سی‌سی‌پی را بروش مذکور در استخرهای سنبل آبی تصفیه می‌نماید. چون سنبل آبی مقاومتی در برابر یخ زدگی ندارد بنا بر این آب و هوای محیط بایستی گرم باشد.

مشکل عمده اینگونه استخرها وجود پشه است بیولوژیست بهداشت عمومی باربارا ویلسون^۶ میگوید، "آبهای راکد و سرشار از مواد غذایی میتوانند باعث تولید بسیار زیاد پشه بشود". با توجه به غیر قانونی بودن احداث مناطق پشه زا در سان دیاگو، به منظور مبارزه با لارو حشرات میتوان از ماهی گامبوزیا آفنیس^۷ که یکی از وابستگان گویی^۸ ویا بهتر بگویم ماهی حشره خوار است استفاده نمود. بنا به دلائل ناشناخته نوزادان ماهی نمیتوانند برای مدت طولانی در استخر زندگی نمایند. برای دریا فتن علت این مسئله ازیک متخصص ماهی کمک گرفته شد. استخرها پناهگاه جانوران آبی دیگری نظیر حلزون، قورباغه و یک لاک پشت که در خلال تجارب ۵ سال گذشته در استخرها زندگی میکرد، بود. علت آنکه ناسا سیر پیشرفت تاسیسات سان دیاگو را دنبال میکند تقویت حیات است. اداره فضائی در نظر دارد از گیاهان سبز برای فیلتر