



گیاه پالایی روشی مناسب برای صرفه جویی در مصرف آب و تصفیه پساب فاضلابها

سجاد آستانی¹، امین جهانگرد²، باقر صفری³

دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان

E-mail: sajad.astani@iauh.ac.ir

چکیده

افزایش روزافزون جمعیت شهری همراه با گسترش فعالیتهای کشاورزی و صنعتی، در جهت افزایش نیاز به تأمین مواد غذایی از یک سو و حفظ منابع آب و محیط زیست از سوی دیگر، لزوم استفاده و بهره برداری از فاضلاب تصفیه شده در مناطق خشک و نیمه خشک و اصولاً مناطقی که با کمبود آب مواجه میباشند را محرز میسازد. اما استفاده از پساب فاضلاب به علت وجود برخی آلاینده ها (عناصر سنگین) و تبعات بسیار مخرب آنها بر محیط زیست به سادگی استفاده از آب های معمولی نیست؛ از این رو ارائه یک روش مطمئن که ضمن رفع آلودگی، کم هزینه و نسبتاً سریع بوده و در ضمن آثار جنبی نامطلوب برای محیط زیست نداشته باشد، بسیار ضروری است. که موضوع گیاه پالایی (phytoremediation) یکی از روشهای مناسب در این راستا میباشد استفاده از پتانسیل های فیزیولوژیکی گیاهان سبز (انواع علف های هرز، گیاهان آبی و مردابی، گیاهان زراعی و حتی درختان) را در کنترل و جذب آلاینده های آلی و معدنی به صورت پالایش سبز در کنار سایر روش های تصفیه فاضلاب مطرح مینماید. گیاه پالایی تکنیکی است که شامل جذب، تغییر شکل، تجمع و یا تصعید آلاینده ها با کمک گیاهان برای زدودن آلودگیهای آب، خاک و هوا می باشد و البته این روش را برای زدودن آلودگی های نفتی نیز به کار می برند. در حقیقت مهمترین ترکیبات معدنی آلاینده شامل فلزات سنگین (سرب، جیوه، روی، کادمیوم، کرم، نیکل و ...) می باشند. موجودات ذره بینی خاک قادر به تجزیه آلاینده های آلی هستند، اما برای تجزیه میکروبی فلزات، بایستی اینگونه آلاینده ها به مواد آلی تبدیل شوند که این مرحله از کار در قالب روش گیاه پالایی با استفاده از گیاهان صورت می گیرد. همچنین بررسی ها نشان میدهد که راندمان این روش با کاربرد گیاهان سریع الرشد با بیومس زیاد و توانایی بالای قدرت جذب فلزات سنگین افزایش مییابد. علاوه بر مزایایی که گفته شد، از گیاهان رشد یافته با استفاده از پساب فاضلاب میتوان به عنوان کمپوست و همچنین خوراک برای تولید انرژی بیولوژیک و موارد دیگر استفاده نمود. اگرچه حدود یک دهه از کاربرد اولیه فناوری گیاه پالایی در دنیا میگذرد، اما این علم توسعه بسیار سریعی داشته و

1- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد همدان، باشگاه پژوهشگران جوان، گروه محیط زیست، همدان، ایران.

2- دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان.

3- دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، باشگاه پژوهشگران جوان



امروزه گیاه پالایی در خصوص مواد آلی، معدنی و رادیواکتیو کاربرد وسیعی دارد؛ این فرآیند پایدار و کم هزینه بوده و برای کشورهای در حال توسعه بسیار مناسب است و صرفه اقتصادی نیز خواهد داشت.

کلمات کلیدی: گیاه پالایی، عناصر سنگین، پساب فاضلاب، تولید انرژی.

1- مقدمه

در سالهای اخیر توجه به فلزات سنگین در خاکها به دلیل اثرات نامطلوب بر فعالیت های متابولیکی و فیزیولوژیکی موجودات زنده افزایش یافته است. پالایش خاکهای آلوده به فلزات سنگین با استفاده از روشهای مهندسی مرسوم بسیار پرهزینه است و به این علت نیاز به تکنولوژیهای پالایشی ارزان قیمت کاملاً احساس می شود (3). گیاه پالایی (phytoremediation) یک تکنولوژی نوظهور و مقرون به صرفه است. گیاه پالایی به صورت بکارگیری گیاهان سبز جهت خارج کردن مواد خاص از خاک میباشد. این اصطلاح را همچنین میتوان برای پالایش برخی از عناصر از آب یا حتی هوا بکار برد. برخی گیاهان قادر به تأثیر بر آلایندهها جهت جذب آنها به درون سیستم آوندی خود بوده و برخی دیگر، ترکیبات مذکور را تجزیه نموده و یا آنها را به ترکیبات متابولیزه شده کمتر سمی تغییر شکل میدهند. این گیاهان، با جذب آلودگی توسط ریشه، آنها را درون ساختار سلولی و یا برگ و میوه ذخیره میکنند. آخرین سرنوشت ممکن تبخیر شدن و آزادسازی درون اتمسفر باشد. ریشه های گیاهان قادر به ترشح آنزیم هایی هستند که انواع و فعالیتهای میکروبی را افزایش می دهد. (4,5,10)

2 - منبع آلودگی

فلزات سنگین عناصری هستند که بطور طبیعی در خاک به میزان کم یافت می شوند. با این که کمیت آنها بسیار پایین است، تعدادی از آنها به عنوان مواد غذایی برای گیاهان به حساب می آیند. لیکن با کمیت بالا تمامی این فلزات برای گیاهان سمی میباشند (1). معمولاً فلزات سنگین به عنوان عناصری با وزن مخصوص بیشتر از 5/0 گرم بر سانتی متر مکعب تعریف می شوند. فلزات سنگین آلاینده معمولاً کادمیم، کروم، مس، جیوه، سرب و روی هستند. منبع اصلی آلودگی محیط زیست به فلزات سنگین ناشی از احتراق سوخت های فسیلی، صنایع ذوب فلزات، ضایعات شهری، زهکش های صنعتی، لجن فاضلاب، فعالیتهای پالایشی و پتروشیمیایی، استفاده از کودهای آلی و آفت کش های حاوی ترکیبات فلزی میباشند. تحقیقات زیادی در مورد استفاده از نشانگر بیولوژیکی و شناخت آلودگی و آلوده کننده های خاص صورت گرفته است، بطوری که در تشخیص آلودگیهای ناشی از فلزات، از بعضی گیاهانی که بطور طبیعی در محیطهای آلوده رشد می کنند، استفاده شده است. برای مثال رزنیچک و هارتمن (1986) جهت تشخیص آلودگی فلز و نادیم از گیاهان *Amaranthus* و *Achillea millefolium* استفاده کردند