



بررسی رفتار گیاهان آفتاب‌گردان و بابونه در برابر آلاینده‌های نفتی

پژوهشگران: الهام سادات میرشفیعیان و ملیکا نوروزی
پایه نهم، متوسطه دوره اول دخترانه امام صادق (علیه‌السلام)
دبیر راهنما: سرکار خانم پورسیف
پشتیبان علمی: مجموعه فن تیوب



چکیده: در پی مشکلات آلودگی هوا و همچنین آلودگی خاک‌ها با استفاده از هیدروکربن‌های نفتی و گازی تصمیم گرفته شد آزمایشی طراحی شود که در آن ویژگی زیست‌پالایی دو گیاه متفاوت مورد بررسی قرار گیرد.

زیست‌پالایی روشی برای حذف آلودگی‌های نفتی از خاک است که نسبت به روش‌های فیزیکی و شیمیایی برتری خیلی بیشتری دارد. چرا که روش‌های فیزیکی و شیمیایی هزینه‌ی بر هزینه‌ی بالا، موجب اختلال در شرایط طبیعی محیط‌زیست میشود؛ اما زیست‌پالایی نه تنها دوستدار محیط‌زیست بوده، بلکه انرژی مورد نیاز خود را از خورشید تأمین می‌کند و موجب کاهش چشمگیر هزینه‌ها می‌شود.

چکیده

در پی مشکلات آلودگی هوا و همچنین آلودگی خاک‌ها با استفاده از هیدروکربن‌های نفتی و گازی تصمیم گرفته شد آزمایشی طراحی شود که در آن ویژگی زیست پالایی دو گیاه متفاوت مورد بررسی قرار گیرد.

زیست پالایی روشی برای حذف آلودگی‌های نفتی از خاک است که نسبت به روش‌های فیزیکی و شیمیایی برتری خیلی بیشتری دارد. چرا که روش‌های فیزیکی و شیمیایی علاوه بر هزینه‌ی بالا، موجب اختلال در شرایط طبیعی محیط‌زیست می‌شود؛ اما زیست پالایی نه تنها دوستدار محیط‌زیست بوده، بلکه انرژی مورد نیاز خود را از خورشید تأمین می‌کند و موجب کاهش چشمگیر هزینه‌ها می‌شود.

در آزمایش، پس از رشد و نمو لازم گیاه، با افزودن مقداری نفت، مقدار مقاومت هر گیاه نسبت به آلودگی نفتی سنجیده می‌شود. امید می‌رود از نتایجی که در این آزمایش حاصل می‌شود، در جهت کاهش آلودگی‌های نفتی و گازی استفاده کرد.

کلمات کلیدی: زیست پالایی، بابونه، گل آفتابگردان

۱-۱ مقدمه

وجود هیدروکربن‌های نفتی و آلودگی خاک‌ها، یکی از معضلات بزرگ محیط‌زیست می‌باشد. آلودگی خاک‌ها به هیدروکربن‌های نفتی مختص نقطه یا نقاط آلوده شده نبوده و هیدروکربن‌های نفتی می‌توانند در خاک حرکت کرده و خود را به منابع آب زیرزمینی برسانند که این مشکلات در سال‌های اخیر به وضوح در کشور قابل مشاهده است (نظیر مناطق اطراف پالایشگاه تهران). (دریابیگی و همکاران، ۱۳۸۹)

به طور کلی تجمع آلاینده‌ها در خاک می‌تواند اثرات مخربی بر محیط‌زیست و سلامت انسان داشته باشد. آلاینده‌های موجود در خاک می‌توانند وارد زنجیره غذایی شده و سلامت حیوان و انسان را با خطر جدی مواجه سازند (دریابیگی و همکاران، ۱۳۸۹)

در سه دهه اخیر روش‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی مختلفی نظیر تصفیه حرارتی، تثبیت و جامدسازی، جهت رفع آلودگی از خاک ایجاد شده و مورد استفاده قرار گرفته‌اند. روش‌های فیزیکی و شیمیایی جهت حذف آلودگی از مناطق با وسعت نسبتاً کم کاربرد دارند و برای مساحت‌های زیاد نظیر خاک‌های آلوده به مواد صنعتی، مواد نفتی، محل‌های معدن‌کاری و نظایر آن بسیار پرهزینه هستند. علاوه بر هزینه بالا، روش‌های فیزیکی و شیمیایی باعث اختلال در شرایط طبیعی محیط‌زیست می‌باشند. (دریابیگی و همکاران، ۱۳۸۹)

هزینه بالای حذف آلاینده‌ها از خاک از یک سو و جدی‌تر شدن خطرات بهداشتی مربوط به آلودگی خاک از سوی دیگر موجب تلاش جهت ایجاد و توسعه فناوری‌های جایگزین و ارزان‌تر برای پالایش زمین‌های آلوده گردیده است. مجموعه این تلاش‌ها به درک کامل‌تر از توان میکروارگانیسم‌ها در پالایش مؤثر و اقتصادی خاک‌های آلوده و در ادامه، استفاده از گیاهان جهت حذف آلاینده‌های خاک منجر شده است. نتیجه این تلاش‌ها یک فن آوری نسبتاً جدید و مؤثر، یعنی زیست پالایی گیاهی می‌باشد که کاملاً دوستدار محیط‌زیست بوده و توانایی آن در حذف بسیاری از آلاینده‌ها به ویژه ترکیبات نفتی به اثبات رسیده است. (دریابیگی و همکاران، ۱۳۸۹)

۲-۱ مرور ادبیات

دریابیگی و همکاران سال ۱۳۸۹ در مورد توانایی گونه‌های گیاهی مختلف در حذف ترکیبات نفتی از خاک و تأثیر آلودگی نفتی بر رشد این گیاهان بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که گیاه آفتابگردان و ذرت بلالی توانایی خوبی در کاهش آلودگی نفتی خاک داشتند و گیاه یونجه هم بی‌تاثیر

نمود؛ با این حال دریافتند که گیاه یونجه در خاک هایی با آلودگی زیاد، مقاومت خود را از دست می‌دهد و آسیب میبیند.

۱-۲ بدنه اصلی

۱-۱-۲ زیست پالایی

زیست پالایی گیاهی یک روش اقتصادی برای مدیریت مواد زاید به‌ویژه مقادیر مازاد هیدروکربن‌های نفتی، هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای، مواد منفجره، مواد آلی و مواد مغذی می‌باشد. مواد زایدی که به طور بالقوه با استفاده از زیست پالایی گیاهی قابل مدیریت می‌باشند بسیار متنوع هستند که از آن جمله می‌توان به فلزات، رادیونوکلیدها، نمک‌ها، مواد مغذی، مواد آلی و... اشاره کرد. زیست پالایی گیاهی می‌تواند ابزاری قوی در مدیریت مواد زاید نفتی باشد. (دریابیگی و همکاران، ۱۳۸۹)

در زیست پالایی گیاهی همکاری میان ریشه گیاهان و میکروارگانیسم‌های خاک به تجزیه آلاینده‌های آلی پایدار کمک می‌کند. حذف ترکیبات نفتی از خاک در زیست پالایی گیاهی، غالباً به میکروارگانیسم‌هایی که در ریزوسفر، تحت‌تأثیر ریشه گیاه زندگی می‌کنند نسبت داده می‌شود. همچنین جمعیت‌های میکروبی در خاک‌های گیاهکاری شده نسبت به خاک‌های فاقد گیاه بزرگ‌تر و فعال‌تر می‌باشند. همچنین میکروب‌ها قادرند برخی مواد مغذی لازم برای رشد گیاه را به صورت محلول در آورده و در اختیار گیاه قرار دهند و نیز با تأمین ویتامین‌ها، آمینواسیدها، هورمون‌های گیاهی، نظیر آکسین‌ها به رشد گیاه کمک کنند. (دریابیگی و همکاران، ۱۳۸۹)

۲-۱-۲ مزیت‌های زیست پالایی

یکی از مزایای زیست پالایی گیاهی نسبت به سایر روش‌های پالایش خاک آن است که نیروی محرکه زیست پالایی گیاهی توسط انرژی خورشید تأمین می‌گردد که موجب کاهش چشمگیر هزینه پالایش خاک می‌شود. افزودن مواد مغذی به خاک توسط کوددهی می‌تواند به رشد گیاه (افزایش بیومس گیاه) و همچنین به حذف آلودگی کمک کند. (دریابیگی و همکاران، ۱۳۸۹)

۳-۱-۲ آزمایشی با زیست پالایی

در این آزمایش، مقاومت چند گیاه مختلف نظیر آفتاب‌گردان و بابونه در شرایط یکسان نظیر آب و هوا، خاک و... در برابر آلودگی‌های نفتی (هیدروکربن‌ها) مورد بررسی قرار می‌گیرد و در نظر است که

از این آزمایش نتیجه‌ی مطلوبی برای استفاده‌ی آن در مورد آلودگی‌های هیدروکربنی در خاک و هوا و گرمایش جهانی حاصل شود.

۲-۲ مواد لازم

- بذر گیاه آفتابگردان
- بذر گیاه بابونه
- دو عدد گلدان (ممکن است به گلدان بیشتری نیاز باشد که در روش کار ذکر شده).
- آب مقطر (برای آبدهی به گیاه و غبارپاشی)
- کود سه بیست (در صورت نیاز به تقویت گیاه)
- قارچ‌کش (در صورت نیاز)
- ۱۰ سی سی نفت + ۱۰ سی سی آب
- مکانی دارای جریان هوا و نور غیرمستقیم (مانند پنجره‌هایی با شیشه‌ی مات و یا با پرده‌های نازک)
- خاکی با زهکشی مناسب (عبور خوب و راحت آب از خاک گلدان جهت ازبین‌رفتن ریشه و جلوگیری از جذب قارچ‌ها و حشرات)

۲-۳ روش کار

پس از کاشت بذرهای آفتابگردان و بابونه در دو گلدان متفاوت، با آبیاری مناسب و مراقبت‌های کافی، به مدت حدود شش هفته صبر می‌کنیم تا گیاه به پایداری و رشد تقریباً مناسبی برسد. ممکن است در این حین، به دلیل رشد ریشه و رشد گیاه، نیاز باشد آن را به گلدان بزرگتری منتقل کنیم. با اینحال بهتر است به صورت دوره‌ای و در گلدان‌هایی به اندازه‌های نزدیک به هم این کار را انجام دهیم تا به گیاه شک وارد نشود یا به دلیل مصرف انرژی برای رشد دادن ریشه، رشد بقیه اجزای گیاه متوقف نشود.

سپس به اندازه‌ی ده سی سی نفت (در این آزمایش از نفت چراغ استفاده شده است.) را همراه با ده سی سی آب در پای خاک آن می‌ریزیم و تغییرات گیاه را یادداشت می‌کنیم. (با اینکه تفاوت

چگالی بین آب و نفت باعث حل نشدن آنها در یکدیگر می‌شود، این ترکیب موجب شده که نفت به مقدار بیشتری پایین برود و راحت‌تر به ریشه برسد. پس از مدت حدوداً هشت روز، نتایج باید قابل بررسی باشد. حال و وضع گیاه را با حال و وضعیتش قبل از دریافت نفت مقایسه می‌کنیم. حالا می‌توان نتیجه گرفت که چه گیاهانی در برابر نفت و آلودگی‌های نفتی مقاوم و چه گیاهانی ضعیف هستند. باید این نکته را هم در نظر داشت که با توجه به متفاوت بودن مقدار کربن در هر هیدروکربن و تفاوت جزئی آنها، ممکن است گیاهی که در این آزمایش مقاوم بوده، در برابر آلودگی‌های قوی‌تر مانند قیر، مقاومت خود را از دست بدهد.

عکس گیاهان در طی شش هفته، در صفحات بعد قابل مشاهده است:

مدرسه ملی
فناوری ایران



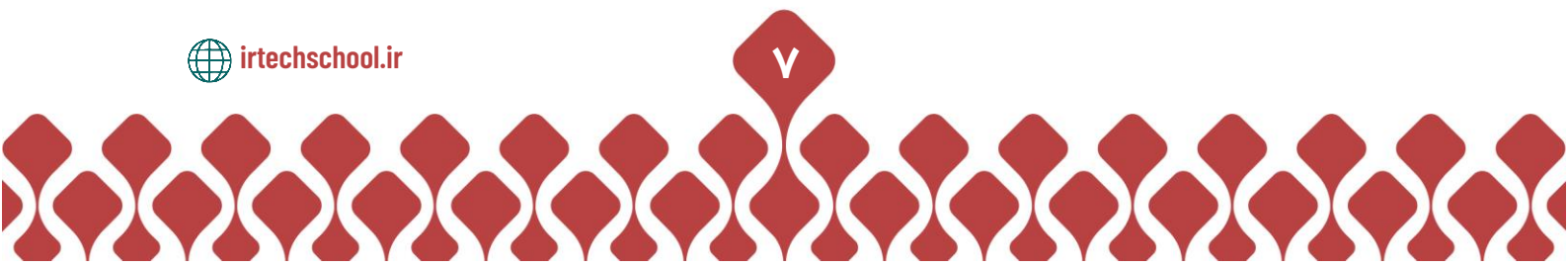
بررسی رفتار گیاهان آفتابگردان و بابونه در برابر آلاینده‌های نفتی



آفتابگردان هفته ی اول

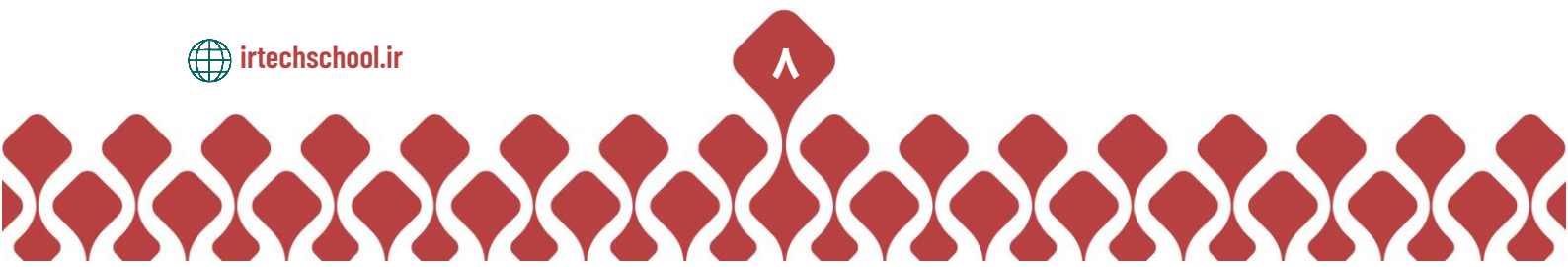


بابونه هفته ی اول





بررسی رفتار گیاهان آفتابگردان و بابونه در برابر آلاینده‌های نفتی

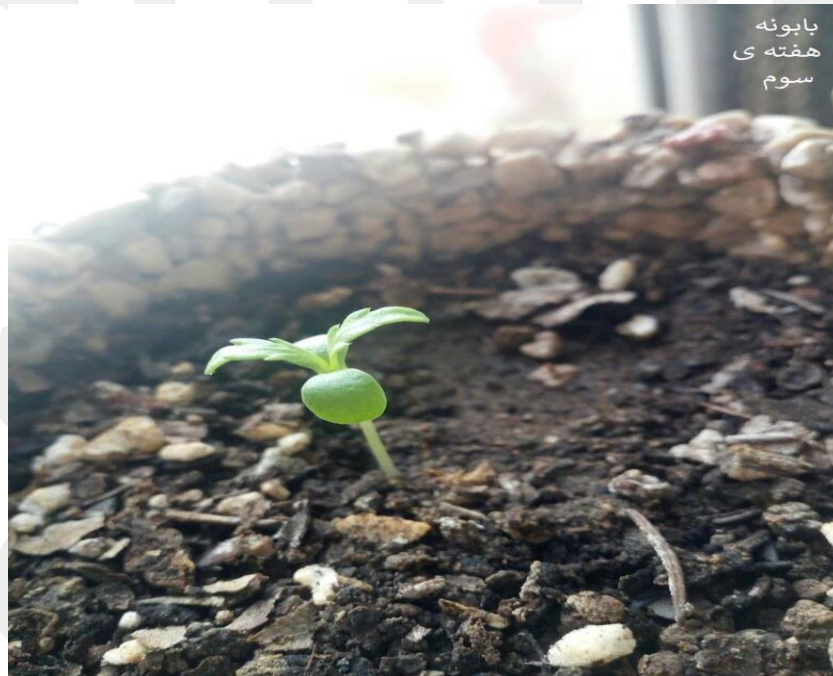




بررسی رفتار گیاهان آفتابگردان و بابونه در برابر آلاینده‌های نفتی



آفتابگردان هفته ی سوم



بابونه
هفته ی
سوم



بررسی رفتار گیاهان آفتابگردان و بابونه در برابر آلاینده‌های نفتی





بررسی رفتار گیاهان آفتابگردان و بابونه در برابر آلاینده‌های نفتی





۱-۳ نتیجه گیری:

پس از هشت روز پس از ریختن نفت، نتیجه کاملاً قابل مشاهده بود.

روز اول: برای هر دو گیاه تغییری مشاهده نشد.

روز دوم:

آفتابگردان: ساقه‌ی گیاه از پایین تغییر رنگ داد و شروع به تیره شدن کرد.

بابونه: دو برگ پایینی گیاه که برگ‌های جوانه‌ی گیاه بود، افتادگی خود را از دست داده و شروع به پژمرده شدن کردند.

روز سوم:

آفتابگردان: روی جفت برگ‌های پایینی گیاه، لکه‌های قهوه‌ای ایجاد شد.

بابونه: دو برگ‌های پایینی شروع به جمع شدن کردند.

روز چهارم:

آفتابگردان: قسمت قهوه‌ای ساقه بیشتر شد.

بابونه: تغییر جدیدی مشاهده نشد.

روز پنجم:

آفتابگردان: سه برگ پایینی تیره و چروکیده شدند.

بابونه: تغییر جدیدی مشاهده نشد.

روز ششم:

آفتابگردان: برگ‌هایی که در ابتدا روی آنها لکه ایجاد شده بود، زرد شدند و در خود جمع شدند.

بابونه: تغییر جدیدی مشاهده نشد.

روز هفتم:

آفتابگردان: برگ‌های خشک شده و چروکیده، افتادند و خشک شدن برگ‌ها بیشتر شد.

بابونه: برآمدی بسیار کوچکی روی جوان‌ترین بخش گیاه ایجاد شد. بنظر می‌آید گیاه در حال جوانه زدن است.

روز هشتم:

آفتاب‌گردان: گیاه از قسمت ساقه، از جایی که تیره شده بود شکست و دو قسمت شد. قسمتی ریشه و تکه‌ی کوچکی ساقه، و قسمتی ادامه‌ی ساقه و برگ‌ها.

بابونه: برآمدگی به وجود آمده بزرگ‌تر شد و شکل یک جوانه‌ی واقعی به خود گرفت.

از این آزمایش می‌توان نتیجه گرفت که آفتابگردان در برابر نفت چراغ مقاوم نبوده؛ اما بابونه پس از چند روز توقف رشد، توانست رشد خود را دوباره ادامه دهد و مقاوم خود را در برابر نفت چراغ نشان دهد. البته این نکته هم مد نظر است که این آفتابگردان، آفتابگردان زینتی پابلند بوده است و ممکن است گونه‌های دیگر آفتابگردان در برابر آلودگی‌های نفتی مقاومت نشان دهند.

گیاهان آفتاب‌گردان و بابونه پس از نتایج هشت روزه در قسمت پایین قابل مشاهده هستند (جوانه‌ی جدید بابونه در شکل مشخص شده و با کمی دقت قابل دیدن است):



۲-۳ پیشنهاد:

با توجه به نتیجه‌های بدست آمده، پیشنهاد می‌شود از گیاهان مقاومی نظیر بابونه در زمین‌های پالایشگاه و مکان‌های آلوده به هیدروکربن‌های مختلف استفاده شود تا بتوان نتایج خوبی در جهت کاهش آلودگی‌ها کسب کرد.

همچنین برای کسانی که با علاقه به این موضوع، قصد ادامه‌ی این تحقیقات را دارند، پیشنهاد می‌شود با گونه‌های دیگر آفتابگردان نظیر پاکوتاه، قرمز، بنفش و ... آزمایش شود. همچنین می‌توان میزان نفت موجود در گیاهانی که آلودگی را از خاک حذف کرده اند تحقیق و بررسی کرد. آیا نفتی باقی مانده است؟ آیا انسان می‌تواند از این گیاهان استفاده‌ی غذایی داشته باشد؟

۳-۳ منابع:

<https://www.sid.ir/paper/87600/fa>

مدرسه ملی
فناوری ایران