بررسی امکان اصلاح زیستی MTBE به وسیله گیاه اکالیپتوس از منابع آب

محمد کوشافر، مرتضی طالبی و سیدمرتضی خواجه‌باشی
به ترتیب: اعضا هیئت علمی گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی‌واحد اردستان وعضو هیئت علمی گروه شیمی دانشگاه اصفهان

مقدمه

متیل ترسیوبوتیل اتر $C_5H_{12}O$ یک ماده آلی اکسیژن داراست که بعنوان جایگزین سرب در بنزین معرفی و امروزه در ایران و برخی کشورهای جهان بصورت گسترده به بنزینهای بدون سرب اضافه می گردد در ابتدای انتخاب و مصرف این ماده در سوخت مزایای زیست محیطی آن موردتوجه بود ولی اکنون پس از گذشت چند سال از مصرف آن در دنیا مشخص شده است MTBE دارای پتانسیل تاثیرات سو سرطانی و غیر سرطانی روی بدن انسان و مضرات زیست محیطی می باشد (۵ و۳) .مصرف بالا ، مقاومت زیاد به تخریب زیستی ، انحلال پذیری بالا در آب ، جذب ضعیف به ذرات خاک ، تحرک بالا در آب و خاک عواملی است که باعث شده MTBE توانایی آلودگی آبهای زیر زمینی را داشته باشد (۱) به منظور اصلاح محیط زیست و پاکسازی این ماده از منابع آب و خاک از روشهای مختلفی استفاده می شود که عموما کم بازده و پر هزینه می باشد (۵). یکی از روشهای مناسب اصلاح این ماده از آب و خاک روش اصلاح گیاهی (phytoremediation) می باشد (۴) ، از آنجا که تخریب MTBE در زیر سطح در آب و خاک به راحتی انجام نمی شود و در هوا تخریب آن راحتتر انجام می گیرد گیاه این ماده را جذب کرده و با عمل تعرق به هوا وارد می کند و یا در متابولیسم خود آن را تخریب کرده و در نتیجه به تخریب آن کمک می نماید (۷و۴) . در این تحقیق هدف بررسی توانائی گیاه اکالیپتوس در بازیافت MTBEاز منابع آب و اصلاح این آبها می باشد .

مواد و روشها

برای انجام آزمایش از درختان اکالیپتوس دو ساله بصورت حتی الامکان مشابه استفاده شد محیط کشت این درختان ظروف شیشه ای۱/۵لیتری رنگ شده بودکه درون آن محلول خالص ppb ۲۰۰۰ ماده MTBE قرار داده شد ظروف کاملا ایزوله بوده و آزمایش در شرایط گلخانه به مدت ۷ روز انجام گردید سپس نمونه ها برای اندازه گیریMTBEبه آزمایشگاه منتقل گردید به وسیله دستگاه GC ساخت شرکت varian مدلCP-3800 مجهز به آشکار سازFID و ستون کاپیلاری میکرو بور مقدار MTBE نمونه ها اندازه گیری شد همچنین مقدار تعرق از طریق وزنی محاسبه شد . از تیمار شاهد به منظور محاسبه عوامل تخریب غیر از گیاه استفاده گردید . در این تحقیق برای پیش بینی توانائی گیاه در بازیافت و جذب MTBE از آبهای زیر زمینی از محاسبه فاکتور (Transpiration stream concentration factor) TSCF استفاده گردید . TSCF نسبت غلظت MTBE در جریان آب تعرق یافته به غلظت آن در محیط اصلی آب یا محلول خاک می باشد (۷و۳) . TSCF برابر یک نشان می دهد ماده مورد نظر به همراه آب و به صورت توده ای بدون مقاومت در خاک و گیاه به راحتی وارد گیاه می گردد اگر TSCF از یک بزرگتر باشد یعنی علاوه بر جذب توده ای ماده به همراه آب مکانیسمهای جذب دیگری نیز وجود دارد که در نتیجه جذب MTBE از حد معمول افزایش می یابد و در اگر TSCF ازیک کوچکتر باشد در این صورت جذب این ماده به طور کامل همراه آب نبوده و ماده برای جذب با مقاومتهائی در گیاه و یا خاک مواجه است درنتیجه جذب آن نسبت به حالت اول کاهش می یابد (۷و۳)

نتایج و بحث

در این تحقیق TSCF به شیوه بالا و بصورت میانگین نمونه ها محاسبه شد(۳). بر اساس نتایج بدست آمده میزان تعرق CC ۴۶/۴ و ۰/۷۹ = TSCF محاسبه گردید و چون عددی نزدیک به یک است نشان می دهد MTBE به همراه آب توسط گیاه اکالیپتوس جذب می شود ولی چون ۱> TSCF می باشد تا حدودی گیاه نسبت به جذب MTBE مقاومت

دارد. در این تحقیق درصد وزنی کاهش MTBE طی هفت روز از محیط آبی ۳/۷٪ محاسبه گردید . در تحقیقی که توسط را بین انجام شده است(۷) در درخت صنوبر TSCF = ۱/۱ و درصد کاهش وزنی MTBEدر حدود ۳۰٪ گزارش شده است و نتیجه گرفته است MTBE توسط درخت صنوبر جذب و باهمان غلظت موجود در آب تعرق می یابد لذا این درخت را به عنوان یک گیاه مناسب در اصلاح زیستی آب معرفی نموده است (۷) .

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد در زمان کوتاه ۷روز آزمایش درخت اکالیپتوس توانسته است۳/۷٪از MTBEآب را کاهش دهد بنابراین این گیاه پتانسیل بازیافت MTBE و اصلاح آب را دارد ولی این توانائی در مقایسه با درخت صنوبر کمتر است.

منابع مورد استفاده

۱- کوشافر، محمد ،۱۳۸۱. اثرات MTBE در آلودگي منابع آب . مجموعه مقالات همایش مصرف سوخت در خودرو . وزارت نیرو .

2- Borden, R. , D. Black and K,V. M , Blief , MTBE and aromatic hydrocarbons in North Carolina Strom water , 2002 Environmental pollution , 118 , pp.141-125.

3- Burken, j. G, j. l. Schnoor .1998. Predictive relationships for uptake of organic contaminants by hybrid poplar. Environ. sci. Technol . 32 : 3379-3385

4- Erickson, L. E, L. C. Davic., Q zhang and M. Naray anan. 1998 .Transport of contaminants in plant and soil systems. Available at : www. EPA. government.

5- Jacobs, j., j. Guertin and ch. lterron. 2001. MTBE : Effects on Soil and Ground water . ewis publushers. 245 pp.

6- Newman, L. A, MP. Gordon, P. Heilman, D. L. Cannon, E. Lory, K.Miller, j. Osgood and S.E.Strand, 1999. phytoremediation of MTBE at a california naval site . Soil and Ground water Cleanup. Feb / Mar : 42-45.

7- Rubin, E., A. Ramaswami., The potential for phytormediation of MTBE , 2001. Water. Resecerch Vol .35 , No 5:1348 1353.