دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(شیمی و آلودگی خاک و سلامت محیط زیست)

اثر گیاه آبزی لویی در برداشت فسفر از پساب شهری

:
سارا صمیمی لقمانی[1]، علی عباسپور[2]، محمد قاسم‌زاده گنجه‌ای[3]
1- **دانشجو، کارشناسی ارشدخاک‌شناسی، دانشگاه صنعتی شاهرود**
2- **استادیار رشته خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی شاهرود**
3- **کارشناس ارشد خاک‌شناسی، مرکزتحقیقات آب و خاک خراسان رضوی**
Sarasamimi40@yahoo.com Email:

چکیده

فسفر نقش مهمی در فرآیند ایوتریفیکاسیون[1] ایفا می‌کند. از روش‌های مؤثر جهت پالایش آب‌های آلوده استفاده از گیاهان است. آزمایشی بر روی گیاه لویی با 4 تیمار در 3 تکرار در پایلوت‌های آزمایشی با جریان بسته انجام شد. تیمارها شامل پساب همراه با گیاه، پساب رقیق شده (درجه‌ی رقت 1/2) با گیاه و شاهد (بدون گیاه) در دو حالت پساب بود. مقدار فسفر کل محلول در زمان ماندهای 16،8 و 24 روز در نمونه‌های پساب اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که غلظت فسفر در تیمارهای گیاهی کاهش بیشتری یافت. بطور کلی تیمارهای گیاهی توانایی بیشتری در کاهش فسفر پساب داشتند.

کلمات کلیدی : **پساب، فسفر، گیاه‌آبزی**

مقدمه

فسفر عنصری طبیعی و ضروری برای زندگی و یک ترکیب حیاتی در ساختارهای ژنتیکی سلول است که در واکنش‌های انتقال انرژی شرکت می‌کند. همچنین در تعداد زیادی از خاک‌ها و اکوسیستم های آبی فسفر یک عنصر تحریک کننده‌ی رشد گیاهان می‌باشد، اما در رودخانه‌ها و دریاچه‌ها به وسیله تحریک رشد جلبک‌ها و کاهش کیفیت آب بر اثر پدیده ایوتریفیکاسیون سبب بروز مشکلاتی می‌شود. ورود فسفر از زمین‌های کشاورزی و پساب‌های شهری و صنعتی کامل تصفیه نشده به آب ها می‌تواند از مهمترین منابع تهدیدکننده‌ی کیفیت آب باشد (Shigaki., 2007). از این رو کاهش فسفر قبل از تخلیه پساب به منابع آبی باید انجام گیرد. از جمله روش‌های ساده و ارزان، روش‌های طبیعی پالایش آب‌های آلوده شهری است. این روش‌ها به دلیل هزینه‌ی کم، مصرف انرژی بسیار پایین، راهبری ساده و عدم نیاز به نیروی بهره بردار متخصص، مورد علاقه بسیاری از پژوهشگران است (Bavor & Mitchell., 1994). استخرهای پایدار فاضلاب سیستم‌هایی کم‌خرج هستند و توانایی آن‌ها در برداشت پاتوژن ها و آلاینده های آلی ثابت شده است اما این استخرها برای استفاده مجدد مواد غذایی بهینه نیستند. سیستم استخرهای گیاهان آبزی به عنوان یک تکنولوژی جذاب برای تیمار پساب‌ها با هدف بازیافت مواد غذایی و استفاده مجدد آنها می‌تواند قابل استفاده باشد

---

[1]- Eutrification

(Zimmo., 2004). گیاهان آبزی مانند سنبل‌آبی، عدسک آبی، الودآو لویی برای تیمار زه آب های کشاورزی، پساب های صنعتی و شهری استفاده شده‌اند (Reddy., 1983). گیاه لویی جزء درختچه های آبدوست که ریشه های آنها در

بستر و اندام هوایی ان خارج از آب قرار دارد (Schwarz & Haves., 1997). این گیاه چند ساله و معمولا در آبهای راکد، کنار نهرها و مزارع برنج می روید . تحمل به شوری این گیاه متوسط است و pH بازی تا اسیدی را تحمل می کند. دارای ساقه ی بلند و عمودی است که انتهای آن به دو شاتون تراکم استوانه ای شکل که در حقیقت گل های آن هستند و یکی روی دیگر قرار دارد ، ختم می شوند این گیاه به عنوان منبع اطمینان بخشی برای تولید کاغذ و الیاف مورد استفاده قرار می گیرند (Smith., 2000).

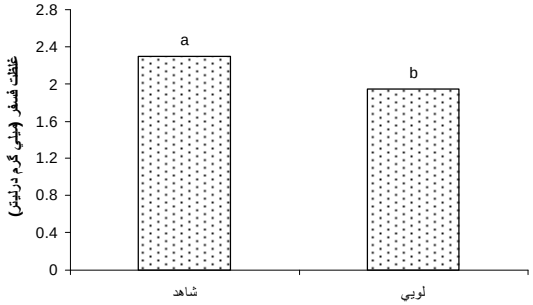
مواد و روش ها

این آزمایش بر روی گیاه لویی در پایلوت هایی به ابعاد 18×25×30 سانتی متر با جریان بسته به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با 4 تیمار پساب (بدون گیاه)، پساب همراه با گیاه و پساب رقیق‌شده (با درجه رقت1/2) بدون گیاه و پساب رقیق شده با گیاه در 3 تکرار در مرکز تحقیقات آب و خاک خراسان رضوی انجام شد. برای انجام این تحقیق از 12عدد ظرف پلاستیکی استفاده شد. برای مطابقت با شرایط طبیعی از شن الک شده در اندازه‌های تقریبی 0/5 تا 2 میلی‌متر که با آب معمولی و در نهایت با آب مقطر شسته شده‌اند، به عنوان بستر کشت به ارتفاع 6 سانتی متر در ظروف استفاده شد. به منظور تهیه محیط کشت از پساب تصفیه خانه پرکند آباد استفاده گردید و پساب مورد استفاده از خروجی لاگون های جلادهی نمونه‌برداری شد. سپس در 6 عدد از پایلوت ها پساب اولیه و در بقیه آن‌ها پساب رقیق شده با آب مقطر (درجه رقت1/2) به حجم 7 لیتر به عنوان دو محیط کشت مختلف ریخته شد. همچنین برای کشت گیاه ابتدا ساقه های زیر زمینی آن در محیط گلخانه کشت شدند و هنگامیکه گیاهان به مرحله چند برگی رسیدند پس از شستشو با آب مقطر و از دست‌دادن رطوبت اضافی در وزن 220 گرم (بر اساس وزن تر) درون پایلوت‌ها کشت شدند و از 3 پایلوت در هر حالت پساب بدون کشت گیاه به عنوان شاهد استفاده شد و شرایط نور طبیعی در آزمایشگاه برای رشد گیاهان فراهم گردید. همچنین برای جبران مقدار آب تبخیر شده سطح آب علامت گذاری شد و روزانه مقداری آب مقطر به پایلوت‌ها اضافه می‌شد. نمونه‌برداری پساب‌ها از زیر سطح آنها در فواصل 8 روز در دوره 24 روزه آزمایش انجام شد. فسفر کل محلول با دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد (Olsen.,1954) .

نتایج و بحث

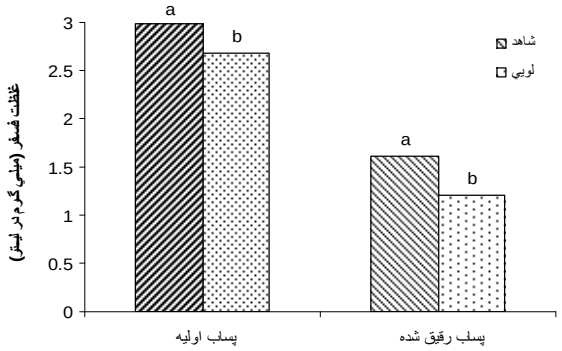
تأثیر گیاه لویی برغلظت فسفر کل محلول پساب

نتایج تأثیر تیمار گیاه لویی بر غلظت متوسط فسفر نشان داد غلظت آن در این تیمار نسبت به شاهد به طور معنی‌داری(16%) کمتر بود (شکل 1). که این نشان دهنده کارایی بیشتر تیمار گیاه لویی در برداشت فسفر نسبت به تیمار بدون گیاه است.



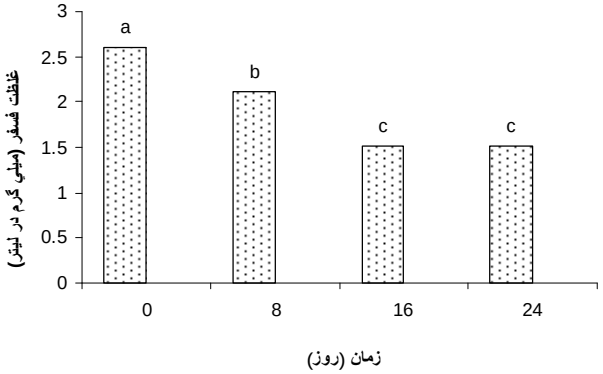
شکل 1- تأثیرگیاه لویی بر غلظت متوسط فسفرکل محلول پساب

مقایسه اثر گیاه لویی بر غلظت متوسط فسفر در دو حالت پساب نشان داد، غلظت متوسط آن در تیمار پساب اولیه و رقیق شده گیاه لویی نسبت به شاهد به طور معنی‌داری به ترتیب 11 و 25/5 درصد کمتر بود (شکل2).



شکل 2- تأثیر گیاه لویی بر غلظت متوسط فسفر کل محلول در پساب اولیه و رقیق شده

تأثیر تیمار گیاه لویی بر غلظت متوسط فسفر در طول زمان نشان داد، غلظت آن با افزایش زمان ماند نسبت به زمان اول به طور معنی‌داری کاهش یافت به طوری که در مدّت 24 روز 42 درصد کاهش غلظت فسفر اتفاق افتاد و در زمان ماندهای دوم و سوم اختلاف معنی‌داری در غلظت آن مشاهده نشد (شکل3).



شکل3- تأثیر گیاه لویی بر غلظت متوسط فسفرکل محلول درطول زمان

برداشت فسفر در تالاب‌ها به وسیله‌ی فرآیندهای جذب سطحی(رس و موادآلی)، جذب گیاهی، جذب میکروبی، تشکیل کمپلکس و رسوبگذاری صورت می‌گیرد (Lantzke., 1999). نتایج بدست آمده کارایی بیشتر تیمار گیاهی را در برداشت فسفر نسبت به تیمار بدون گیاه نشان داد که تعداد زیادی از مطالعات گذشته این نتایج را تایید می‌کند (Hunter., 2001). برداشت فسفر با تیمار گیاه لویی 16 درصد از تیمار بدون گیاه بیشتر بود بنابراین گیاهان نقش مهمی در برداشت فسفر دارند (Yang., 2001). همچنین گیاهان با حمایت بیشتر از باکتری‌ها سبب افزایش جذب

میکروبی فسفر در منطقه رایزوسفر گیاهی می‌شوند (Werker., 2002). در برخی از مطالعات تفاوت معنی‌داری در برداشت فسفر در بین تیمارهای گیاهی و بدون گیاه مشاهده نشد و کاهش غلظت فسفر در تیمارهای بدون گیاه احتمالا به خاطر جذب به وسیله‌ی جلبک‌ها و باکتری‌ها و رسوبگذاری شیمیایی فسفر با کلسیم، آهن و آلومینیوم می‌باشد (Iamchaturapatr., 2007). همچنین وجود شرایط هوازی در برداشت فسفر در تیمارهای مختلف موثر است زیرا در آن شرایط Fe^{2+} به Fe^{3+} تبدیل می‌شود و رسوبگذاری فسفر با آهن افزایش می‌یابد (Tang., 2009). در پایان این نتیجه کلی قابل تصور است که روش های پالایش آب های آلوده توسط گیاهان آبزی راهکاری مناسب برای حذف آلاینده‌ها محسوب می‌شوند که علاوه بر هزینه کم، فناوری ساده و مصرف انرژی پایین در اصلاح و بهبود محیط زیست نقش موثری دارند و می‌توانند به عنوان روش‌های پالایش بیولوژیکی (ثانویه) جایگزین روش‌های متداول گردند.

منابع

Bavor HJ and Mitchell DS, 1994. Wetland systems in water pollution control, Pergamon, New York. .

Hunter RG, Combs DL, George DB, 2001. Nitrogen, phosphorous, and organic carbon removal in sitmulated wetland treatment systems. Environmental Contamination Toxilogy 41: 274–281.

Iamchaturapatr J and Won Yi S, 2007. Nutrient removals by 21 aquatic plants for vertical free surface-flow (VFS) constructed wetland, Ecological Engineering 29: 287–293.

Lantzke IR, Mitchell DS, Heritage AD, Sharma KP, 1999. A model of factors controlling orthophosphate removal in planted vertical flow wetland. Ecological Engineering 12: 93–105.

Olsen SR, Cloe V, Watnebe FS And Pean LA, 1954. Estamination of available phosphorous in soil by extraction With sodium bicarbonate. USDA, 939USA,.

Reddy KR, 1983. Fate of nitrogen and phosphorus in a waste-water retention reservoir containing aquatic macrophytes. Environmental Quality 12: 137-141.

Schwarz A, and Haves I, 1997. Effect of changing water clarity on characean biomass and species composition in alarge oligotrophi clake, Aquatic Botany 56: 169-181.

Shigaki F, Sharpley A, Prochnow LI, 2007. Rainfall intensity and phosphorus, source effects on phosphorus transport in surface runoff from soil trays. Science of the Total Environment 373: 334–343.

Smith SG, 2000. Typhaceae. Flora of North America. Oxford, New York.

Tang X, Huang S, Scholz M, 2009. Nutrient removal in pilot-scale constructed wetlands treating eutrophic river water: assessment of plants, intermittent artificial aeration and polyhedron hollow polypropylene balls. Water and Air Soil Pollution 197:. 61–73.

Werker AG, Dougherty JM, McHenry JL, Van Loon WA, 2002. Treatment variability for wetland wastewater treatment design in cold climates. Ecological Engineering 19: 1–11.

Yang L, Chang HT and Huang MNL, 2001. Nutrient removal in gravel-and soil-based wetland microcosms with and without vegetation, Ecological Engineering. 18: 91–105.

Zimmo OR, Van der Steen NP, Gijzen HJ, 2004. Nitrogen mass balance across pilot-scale algae and duckweed-based wastewater stabilisation ponds. Water Research38: 913–92.