شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

دانشگاه زنجان، ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۹۸

محور مقاله: مدیریت پسماند برای کاهش خطرات زیست‌محیطی

بررسی پتانسیل گیاه نی *(phragmites australis)* دریاچه زریوار شهرستان مریوان به عنوان کود آلی در خاک

شنو کریمی[۱*]، زهرا کلاه‌چی[۲]، محبوبه ضرابی[۳]، صفورا ناهیدان[۴]

[۱] فارغ التحصیل کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان

[۲] استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان

[۳] استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر

[۴] استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان

چکیده

نی *(phragmites australis)* گونه‌ای همه جا زی با پراکنش وسیع بوده که به آسانی رشد کرده و رشد بیش از حد این گونه آبزی در دریاچه زریوار به معضلی تبدیل شده است. هدف از این مطالعه ارائه راهکاری برای برداشت گیاه نی از دریاچه زریوار بدون آسیب‌رسانی به محیط زیست دریاچه و محیط پیرامونی آن و بررسی پتانسیل استفاده از آن به عنوان کود آلی در خاک‌های کشاورزی اطراف دریاچه می‌باشد، به همین منظور سینتیک رهاسازی فسفر و پتاسیم و فلزات سنگین بررسی شد. این پژوهش در قالب آزمایش اسپلیت دارای دو کرت در قالب طرح کاملا تصادفی در سه تکرار انجام شد، که مقدار فسفر تجمعی رها شده بعد از ۲۳۵۲ ساعت از ۱۲/۴ تا ۱۲۷/۳ در تیمار شاهد به ۱۸/۹ تا ۱۵۰/۱ در تیمار ۳٪ گیاه نی افزایش یافت و برای پتاسیم در تیمار شاهد از ۲۶۹/۶ تا ۲۲۰۶/۱ و در تیمار ۳٪ گیاه نی از ۳۲۲/۲ تا ۲۵۸۴/۳ میلی گرم بر کیلوگرم بود، که نتایج نشان داد از لحاظ آماری اندام هوایی گیاه نی دارای مقادیر معنی‌داری از عناصر فسفر و پتاسیم بود که برای تغذیه گیاهان مفید می‌باشد، و گیاه نی از لحاظ فلزات سنگین (آهن، نیکل و روی) آلودگی برای محیط ایجاد نمی‌کند و همچنین معادله نمایی و پارابولیک بهترین توصیف را از رهاسازی عناصر داشتند.

کلمات کلیدی: دریاچه زریوار، *Phragmites australis*، سینتیک رهاسازی، فسفر

مقدمه

دریاچه زریوار در سه کیلومتری شمال غربی مریوان و در ارتفاع ۱۲۹۰ متری از سطح دریا قرار دارد. دریاچه زریوار در بین"۳۱ '۳۰ ۳۵ و "۰۶ '۳۷ ۳۵ عرض شمالی و بین"۵۲ '۰۳ ۴۶ و"۴۷ '۱۰ ۴۶ طول شرقی واقع شده است و از زیباترین جاذبه‌های گردشگری استان کردستان به شمار می‌آید (ابراهیم پور، ۱۳۹۱). یکی از معضلات این دریاچه رشد و گسترش بیش از حد گیاه نی می‌باشد که به عنوان یک آلاینده دریاچه را تهدید می-کند. گیاه نی، *(Phragmites australis)* متعلق به خانواده پواسه و تنها گونه‌ی جنس *phragmites* می‌باشد (Bonanno and Giudice 2010).
کشاورزی پایدار به مدیریت صحیح منابع کشاورزی اطلاق می‌گردد که در جهت رفع نیازهای در حال تغییر بشر به کار برده شود و در عین حال منابع طبیعی و نیز کیفیت محیط زیست را حفظ کرده و حتی بهبود بخشد(چگنی و همکاران، ۱۳۹۰).در این پژوهش با توجه به پتانسیل منطقه در فراهمی گیاه نی برای بررسی سینتیک رهاسازی عناصر فسفر و پتاسیم و فلزات سنگین (آهن، نیکل و روی) پرداخته شد.(Toumpeli وهمکاران ۲۰۱۳) دریافتند که کمپوست کردن گیاه نی به تنهایی و یا همراه با منبع کود آلی دامی اثرات مثبتی بر روی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک آهکی و بهبود رشد گیاه گوجه فرنگی نشان داد و تمام خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تحت تأثیر افزودن تیمارهای مختلف کمپوست گیاه نی قرار گرفت. چنانچه بیان نمودند که کمپوست با افزایش فعالیت میکروبی و تولید پلی ساکاریدها در خاک، فراهمی عناصر غذایی را افزایش می‌دهد و موجب بهبود خاکدانه سازی و مقاومت خاک با بافت سنگین رسی در برابر پراکندگی ذرات می‌شود. سینتیک واژه ایی است که به پدیده های غیر تعادلی یا وابسته به زمان اطلاق می‌شود. به

* ایمیل نویسنده مسئول: shno.karimi71@gmail.com

عبارت دیگر، مطالعه سرعت فرایندها، سینتیک یا دینامیک نامیده می‌شود. سینتیک، سرعت و مکانیسم واکنش را مورد بررسی قرار می دهد و منظور از مکانیسم واکنش، همان مراحل گام به گام است (سالاردینی، ۱۳۹۰). در سینتیک چگونگی وقوع واکنش مورد بحث قرار می‌گیرد، به عبارتی سینتیک نشان می‌دهد اگر یک واکنش خود به خودی باشد، با چه سرعتی انجام می‌شود و چه عواملی روی سرعت آن تاثیر گذار هستند (James, 2007)

مواد و روش‌ها

نمونه خاک به روش نمونه بردای مرکب از مزرعه تحقیقاتی دانشگاه بوعلی سینا نمونه برداری شد. نمونه ها ابتدا هوا خشک شده و سپس از الک دو میلی متر عبور داده شدند. گیاه نی (*phragmites australis*) از نیزار موجود در دریاچه زریوار شهرستان مریوان برداشت شد. برداشت فقط از قسمت هوایی گیاه نی بود. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و گیاه شامل بافت خاک به روش هیدرومتری، پی‌اچ در عصاره ۱:۵ و هدایت الکتریکی در عصاره ۱:۱۰، ظرفیت تبادل کاتیونی به روش استات آمونیوم یک نرمال، کربنات کلسیم معادل به روش تیتراسیون با هیدروکسید سدیم ، درصد مواد آلی خاک به روش والکلی و بلک، فسفر به روش السن، پتاسیم به روش استات آمونیوم، فلزات سنگین به روش DTPA انجام شد(Pansu and Gautheyrou 2006). در مرحله انکوباسیون، دو تیمار شاهد و سطح ۳٪ وزنی گیاه نی در هشت زمان (۱۴،۱۲،۱۰،۸،۶،۴،۲،۱ هفته) در سه تکرار در دمای محیط (۲±۲۵درجه سانتی گراد) و رطوبت حد ظرفیت زراعی انجام شد. این پژوهش در قالب آزمایش اسپلیت دارای دو کرت در قالب طرح کاملا تصادفی در سه تکرار انجام شد. کرت اول شامل ماده آلی (گیاه نی) در دو سطح و کرت دوم شامل زمان انکوباسیون در هشت سطح (ساعت) انجام شد. تحلیل داده ها با نرم‌افزار SAS، آزمون توکی در سطح ۵ درصد انجام شد و همچنین با استفاده از نرم افزار Excel رهاسازی عناصر نسبت به زمان با معادلات سینتیکی شامل: مرتبه صفر، الوویچ، پارابولیک و نمایی برازش داده شد که به شرح زیر می‌باشند.

مرتبه صفر	q0-qt=a-bt
الوویچ	qt/q0=a+bt
پارابولیک	qt=a+bLnt
نمایی	Ln(qt)=Ln(a)+bLn(t)

در همه معادلات، qt: مقدار عنصر تجمعی رها شده در زمان t (mg/kg)، q0: بیشترین مقدار عنصر رهاشده در زمان t (mg/kg)، t: زمان (ساعت یا دقیقه) و a و b: ضرایب سرعت معادله‌های سینتیکی می باشند. جهت بررسی معادله‌های سینتیکی از ضریب تعیین (R^2) و خطای استاندارد (SE) استفاده می‌شود. خطای استاندارد (SE) با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد.

$$SE = \left[\sum (qt - q*)\text{^}2/n - 2\right]^{1/2}$$

نتایج و بحث

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد بررسی در جدول ۱ آورده شده است. با توجه به نتایج بافت خاک لومی باشد و میزان کربن آلی خاک ۸/۹ و کربن آلی گیاه ۱۷۵/۵ گرم بر کیلوگرم بود. پی اچ خاک ۷/۶ و پی اچ گیاه ۵/۹ بود، مقدار هدایت الکتریکی خاک ۰/۰۹ و هدایت الکتریکی گیاه ۲ دسی زیمنس بر متر بود.

جدول ۱ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

بافت	شن	سیلت	رس	EC	pH	فسفر اولسن	سدیم	پتاسیم	CEC	OC*	CCE**
	%			dS/m		mg/kg			$cmol_c kg^{-1}$	g/kg	
لومی	۴۱/۸	۳۱/۲	۲۷	۰/۰۹	۷/۶	۲۲/۶	۱۳۱/۲	۲۶۷/۹	۳۹	۸/۹	۲۸۰

در مجموع، آزاد شدن عناصر غذایی توسط بقایای گیاهی بستگی به نسبت C/N و میزان لیگنین و پلی فنول دارد برای مثال بقایای گیاهی با نسبت C/N، لیگنین و پلی فنول بالا به آرامی تجزیه شده و عناصر غذایی را آزاد می‌کنند این بقایا اثر مستقیم کمی بر عناصر غذایی دارند واز طرفی، بقایای با نسبت C/N و لیگنین و پلی فنول پایین سریع‌تر تجزیه شده و اثر مستقیم زیادی بر عناصر غذایی دارند (میرزایی و محمودآبادی، ۱۳۹۲). (Matos و همکاران ۲۰۱۱) تجزیه و رهاسازی عناصر غذایی در گیاهان لگومینه را بررسی نمودند. آن‌ها بین فسفر کل با ثابت سرعت رهاسازی فسفر همبستگی منفی و بین نسبت C/N با فسفر کل همبستگی مثبت و بین نسبت C/P ترکیبات آلی با ثابت سرعت رهاسازی فسفر (K) همبستگی منفی به دست آوردند. در بررسی (Ming و همکاران ۲۰۱۱)، میزان پتاسیم آزاد شده از ترکیبات آلی در هفته بیست و چهارم بین ۲۰۰۰ و ۲۶۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم به دست آمد که به ترتیب کمترین و بیشترین مقدار پتاسیم آزاد شده مربوط به ترکیب آلی با پتاسیم کل برابر ۸۳۲۰ و ۷۹۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم بود و به این نتیجه رسیدند که رهاسازی پتاسیم با افزایش میزان پتاسیم کل ترکیبات آلی تجزیه نشده افزایش می‌یابد. جدول مقایسه میانگین رهاسازی فسفر و پتاسیم در جدول ۲ و ۳ آورده شده است.

جدول ۲ مقایسه میانگین پتاسیم تجمعی رهاشده از خاک شاهد و تیمار شده با ۳٪ گیاه نی در هشت زمان

فسفر	تیمارها	زمان (ساعت)							
		۱۶۸	۳۳۶	۶۷۲	۱۰۰۸	۱۳۴۴	۱۶۸۰	۲۰۱۶	۲۳۵۲
	شاهد	۷,۲۸^{f}	۱۱,۱۳^{de}	۱۴,۴۱^{dc}	۱۲,۶۱^{dce}	۱۴,۶۴^{c}	۹,۴۲^{fe}	۱۹,۷۳^{b}	۱۱,۴۷^{dce}
	٪۳	۱۹,۵۶^{b}	۲۴,۴۱^{a}	۲۳,۳۲^{a}	۱۹,۵۴^{b}	۲۲,۷۲^{ba}	۱۴,۶۸^{c}	۲۱,۰۱^{ba}	۲۱,۶۴^{ba}

جدول ۳ مقایسه میانگین پتاسیم تجمعی رهاشده از خاک شاهد و تیمار شده با ۳٪ گیاه نی در هشت زمان

پتاسیم	تیمارها	زمان (ساعت)							
		۱۶۸	۳۳۶	۶۷۲	۱۰۰۸	۱۳۴۴	۱۶۸۰	۲۰۱۶	۲۳۵۲
	شاهد	۲۹۸,۳^{dec}	۲۸۶,۵^{dec}	۲۷۸,۱^{de}	۲۵۹,۳^{e}	۲۷۸^{de}	۲۸۰,۶^{dec}	۲۶۹,۱^{e}	۲۷۳^{de}
	٪۳	۳۵۰,۳^{ba}	۳۷۳,۸^{a}	۲۳۱,۷^{bac}	۳۲۳,۹^{bdac}	۳۶۸,۵^{a}	۳۳۲,۵^{bac}	۳۱۲,۳^{bdec}	۲۹۸,۵^{bdec}

بررسی رهاسازی عناصر غذایی با گذشت زمان نشان داد که سرعت رهاسازی روند افزایشی داشت. همچنین رهاسازی فسفر و پتاسیم از لحاظ آماری در سطح ۵ درصد معنی دار بود. از معادلات سینتیکی مرتبه صفر، الوویچ، پارابولیک و نمایی جهت بررسی سرعت رهاسازی فسفر، پتاسیم و فلزات سنگین در نمونه های تیمار شاهد و تیمار ۳٪ گیاه نی استفاده گردید. براساس نتایج به دست آمده معادلات پارابولیک و نمایی رهاسازی را بهتر توصیف نمودند. ضرایب سرعت، ضرایب تعیین و خطای استاندارد معادلاتی که برازش خوبی داشته اند در جدول ۴ و ۵ آورده شده است.

جدول۴ پارامترهای سینتیکی و ضرایب تعیین و خطای استاندارد برآورد معادلات مورد استفاده در بررسی رهاسازی فسفر و پتاسیم در خاک شاهد و تیمار ۳٪ گیاه

	مرتبه صفر			الوویچ				پارابولیک				نمایی			
پارامتر	a	b	SE	R^2	A	b	SE	R^2	a	b	SE	R^2	a	b	SE	R^2
واحد	mg/kg	mg/kgh			mg/kg	mg/kgh			mg/kg	mg/kgh^{-1}			mg/kg	mg/kgh		
فسفر																
شاهد	۱۳۳/۹۱	-۰/۰۵۲۲	۸۳/۴	۰/۹۷	-۲۲۱/۸	۴۴/۷۱۳	۳۷۹۵/۶	۰/۹۰	-۰/۱۸۸۳	۰/۰۲۲۶	۱/۰۰۵	۰/۹۶	-۰/۶۴۸۷	۰/۷۱۹۷	۲/۷	۰/۹۸
٪۳	۱۱۷/۴۶	-۰/۰۵۵	۸۷/۳	۰/۹۸	-۲۲۲/۶۶	۴۳/۴۱	۴۳۹۹/۶	۰/۹۲	-۰/۲۶۴۵	۰/۰۲۵۶	۰/۸۸	۰/۹۸	-۱/۸۵۷۳	۰/۸۷۰۷	۱/۲	۰/۹۸
پتاسیم																
شاهد	۱۹۸۸/۶	-۰/۸۵۱۶	۱۳۶۷	۰/۹۹	-۳۵۰۱/۲	۶۹۷/۱۹	۱۱۱۲۴	۰/۹۱	-۰/۲۱۶۸	۰/۰۲۳۹	۰/۹۳	۰/۹۸	۱/۷۷۵۷	۰/۷۶	۰/۲	۰/۹۹
٪۳	۲۲۹۰/۶	-۰/۹۹۴	۱۷۰۱	۰/۹۹	-۴۱۰۳/۶	۸۲۲/۱۶	۱۵۶۶۷	۰/۹۳	-۰/۲۰۴۵	۰/۰۲۴	۰/۹۳	۰/۹۹	۲/۰۰۹۹	۰/۷۵۳۱	۰/۳	۰/۹۹

جدول۵ پارامترهای سینتیکی و ضرایب تعیین و خطای استاندارد برآورد معادلات مورد استفاده در بررسی رهاسازی آهن، نیکل و روی در خاک شاهد و تیمار ۳٪ گیاه

	مرتبه صفر			الوویچ				پارابولیک				نمایی			
پارامتر	a	b	SE	R^2	a	b	SE	R^2	A	b	SE	R^2	a	b	SE	R^2
واحد	mg/kg	mg/kgh			mg/kg	mg/kgh			mg/kg	mg/kgh^{-1}			mg/kg	mg/kgh		
آهن																
شاهد	۶۳/۹۷	-۰/۰۲۷	۴۴/۱	۰/۹۹	-۱۱۲/۸	۲۲/۲۹	۹۶۱/۱	۰/۹۰	-۰/۲۳	۰/۰۲۴	۰/۹۵	۰/۹۷	-۱/۷۷	۰/۷۷	۲/۹۷	۰/۹۹
٪۳	۴۵/۳۱	-۰/۰۱۹	۴۵/۳	۰/۹۹	-۸۱/۵	۱۶/۴۸	۷۷۵/۷	۰/۹۳	-۰/۱۸	۰/۰۲۳	۰/۹۳	۰/۹۹	-۱/۷۱	۰/۷۳	۳	۰/۹۹
نیکل																
شاهد	۴/۱۰۳	-۰/۰۰۸	۲/۹	۰/۹۹	-۷/۳۱	۱/۴۳۰	۷/۳	۰/۸۹	-۰/۲۵	۰/۰۲۴	۰/۹۷	۰/۹۷	-۴/۷۷	۰/۸۰	۵/۶	۰/۹۹
٪۳	۵/۱۷	-۰/۰۰۲	۳/۶	۰/۹۹	-۹/۱۴	۱/۸۱۴۴	۷/۷	۰/۹۱	-۰/۲۲	۰/۰۲۴	۰/۹۴	۰/۹۸	-۴/۲۲	۰/۷۶	۵/۱	۰/۹۹
روی																
شاهد	۶/۱۷	-۰/۰۰۳	۴/۹	۰/۹۵	-۱۳/۲	۲/۴۱۵	۱۰/۸	۰/۸۳	-۰/۴۶	۰/۰۲۹	۱/۲	۰/۹۵	-۷/۷۱	۱/۲۳	۸/۷	۰/۹۶

٪۳	۱۳/۹	-۰/۰۰۶	۱۰/۵	۰/۹۷	-۲۷/۶	۵/۲۸۹	۲۵/۷	۰/۹۰	-۰/۳۲	۰/۰۲۷	۱/۱	۰/۹۷	-۴/۲۰	۰/۸۹	۵/۱	۰/۹۸

با توجه به نتایج به دست آمده، بهترین معادلات سینتیکی برای توصیف رهاسازی، معادله پارابولیک و نمایی بودند که خاطر و زاغلول (۲۰۰۲)، توفیقی (۱۳۷۴)، روپا و همکاران (۲۰۰۰)، استفن و اسپارکز (۱۹۹۷)، ریحانی تبار (۱۳۸۹) با مطالعات روی رهاسازی عناصر مختلف، معادله پارابولیک را به عنوان بهترین معادله توصیف کننده رهاسازی بیان کردند. همچنین رئیسی و حسین‌پور (۱۳۹۴)، هاولین و همکاران (۱۹۸۵)، بارانی مطلق (۱۳۸۷) و ریحانی تبار (۱۳۹۰)، معادله نمایی را در بررسی رهاسازی عناصر مختلف بهترین معادله توصیف کننده معرفی کردند.

نتیجه‌گیری

با توجه به بررسی‌های انجام شده در این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که بررسی رهاسازی خاک شاهد و تیمار ۳٪ گیاه نی نشان داد که مقدار عناصر فسفر و پتاسیم از لحاظ آلایندگی مشکلی را ایجاد نمی‌کنند و یک منبع آلی اصلاح کننده قابل اعتماد هستند. معادلات سینتیکی مرتبه صفر، الوویچ، پارابولیک و نمایی رهاسازی عناصر را به خوبی برازش دادند. رهاسازی فلزات سنگین نشان از گیاه نی کمتر از حد آلایندگی این فلزات در خاک بود (حد آلایندگی آهن، نیکل، و روی به ترتیب برابر ۱۳۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم (Kabata-Pendias and Pendias 2000)، گیاه نی به عنوان کود آلی به دلیل در دسترس بودن، ارزان قیمت بودن و سرعت رهاسازی خوب در کشاورزی منطقه به جای مصرف بی رویه از کودهای شیمیایی و آلودگی محیط زیست و دریاچه و در جهت توسعه کشاورزی آلی استفاده کرد.

منابع

ابراهیم پور، ص.۱۳۹۱. بررسی هیدروژئوشیمی و منشأ آب های حوضه آبریز دریاچه ی تالابی زریبار-مریوان با استفاده از ایزوتوپهای پایدار. پایان نامه کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی، دانشگاه فردوسی مشهد.

ریحانی تبار، ع. ۱۳۸۹. سینتیک آزاد شدن آهن به وسیله DTPA در برخی از خاک‌های آهکی ایران. مجله دانش آب و خاک. جلد ۲۱. شماره یک. ۸۳-۷۱.

ریحانی تبار، ع. ۱۳۸۹. سینتیک آزاد شدن منگنز به وسیله DTPA در برخی از خاک‌های آهکی ایران. مجله دانش آب و خاک. جلد ۲۱. شماره دو. ۱۴۲-۱۳۱.

رئیسی، ط. و حسین‌پور، ع. ۱۳۹۴. ارزیابی سینتیک آزادسازی فسفر در خاک‌های ریزوسفری گندم. چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه رفسنجان.

سالاردینی، ع، ا. ۱۳۹۰. حاصلخیزی خاک. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۳۴.

میرزایی، م. و محمودآبادی، م. ۱۳۹۲. تغییرات فسفر قابل جذب خاک متاثر از کاربرد نوع و مدیریت‌های مختلف بقایای گیاهی در شرایط مزرعه‌ای. دومین همایش ملی توسعه پایدار کشاورزی و محیط زیست سالم. ۸-

Bonanno, G. and Giudice, R. L. 2010. Heavy metal bioaccumulation by the organs of Phragmites australis (common reed) and their potential use as contamination indicators. Ecological indicators, 10(3), pp.639-645. James E.H, 2007. Principles of Chemical Kinetics, 2nd Ed., Elsevier Inc., United States of America. ISBN 978-0-12-356787-1.

Matos, E. D. S., Mendonca, E. D. S., Cardoso, I. M., Lima, P. C. D., and Freese, D. 2011. Decomposition and nutrient release of legominous plants in coffee agroforestry systems. Brazilian Journal of Soil Science. 35,141-149.

Ming, Y, Han, A., Zhang, Li. X., Chong Fan, A., Liu, L. H., and Lin. S. 2011. Release of nitrogen, phosphorus, and potassium during the decomposition of apple (Malus domestica) leaf litter under different fertilization regimes in Loess Plateau, China. Soil Science and Plant Nutrition. 57, 549-557.

Pansu, M. and Gautheyrou, J. 2006. Handbookk of Soil Analysis, Mineralogical, Organic and Inorganic Methods. Springer. 993 p Toumpeli, A., Pavlatou-Ve, A.K., Kostopoulou, S.K., Mamolos, A.P., Siomos, A.S. and Kalburtji, K.L.,

2013. Composting Phragmites australis Cav. plant material and compost effects on soil and tomato (Lycopersicon esculentum Mill.) growth. Journal of environmental management, 128, pp.243-251.

Topic for submission: Waste Management to Reduce Environmental Risks

Investigation of the potential of *Phragmites australis* in Zarivar Lake Marivan city as an organic fertilizer in soil

Karimi*[1], Sh., Kolahchi[2], Z., Zarabi, M.[3] Nahidan, S.[4]

[1] M. Sc. Student, Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Hamedan, Iran
[2] Assistant Prof., Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Hamedan, Iran
[3] Assistant Prof., Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Malayer, Iran
[4] Assistant Prof., Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Hamedan, Iran

Abstract

Comman reed *(phragmites australis*) is wide-spread all over the world, and the overgrowth of this aquatic species in Lake Zarivar has become a serious problem.

The aim of this study was providing a useful strategy for harvesting the reed from Zarivar lake without damaging the lake environment and its ecosystem and investigating and to study the potential of using it as an organic fertilizer in agricultural soils around the lake. In this way, the kinetics of phosphorus and potassium release and heavy metals were investigated. This research was carried out in split experiment with two plots in a completely randomized design with three replications. The amount of cumulative P released after 2352 hours from 12.4 to 127.3 in the control treatment was 18.9 to 150.1 in Treated 3% straw was grown for potassium in control treatment from 269.6 to 2206.1 and in 3% of straw treatments from 322.2 to 2584.3 mg / kg, In terms of statistics which showed that the aerial part of the straw Has significant amounts of phosphorus and potassium elements that is useful for plant nutrition, and the plant does not pollute the environment in terms of heavy metals (Fe, Ni, Zn), as well as exponential and parabolic equations, the best describes the release of the elements.

.**Keywords**: **:** Zarivar Lake, Phragmites australis, Release Kinetics, Phosphorus

* Corresponding author, Email: shno.karimi71@gmail.com