Archive of SID

محیط زیست طبیعی، منابع طبیعی ایران، دوره ۶۹، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۵
صفحات ۸۲۱ تا ۸۳۳

نقش نوارهای سپر ساحلی (Riparian Buffer Zone) در کاهش نیتروژن و فسفر حاصل از کاربری کشاورزی (مطالعه موردی: زمین کشاورزی حاشیه زاینده‌رود اصفهان)

پردیس گودرزیان[۱]، محمد رضا یزدانی[۲*]، سیدحمید متین خواه[۳]

۱- دانشجوی دکتری بیابان زدایی دانشکده کویر شناسی دانشگاه سمنان

۲- استادیار گروه بیابان زدایی دانشکده کویر شناسی دانشگاه سمنان

۳- استادیار گروه مرتع و آبخیزداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۷/۲۹ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۴/۱۴)

چکیده:

آلودگی آب‌های سطحی و زیر زمینی توسط نیتروژن و فسفر یکی از دلایل اصلی پدیده یوتریفکاسیون (پر غذایی) و ایجاد امراض مختلف برای انسان‌ها و همچنین آلودگی آب نوشیدنی در بسیاری کشورها شده است. از جمله، کاربری کشاورزی است که آلودگی غیر نقطه‌ای نیتروژن و فسفر حاصل از این کاربری سبب کاهش کیفیت آب رودخانه‌ها و دریاچه‌ها در سراسر جهان گشته است. بنابراین این مطالعه با هدف معرفی سپرهای ساحلی به عنوان یک راهکار موثر در کاهش آلودگی‌های آب و بررسی ساختار و عملکرد آنها در پاکسازی نیتروژن و فسفر به عنوان یکی از آلاینده‌های کشاورزی پرداخته شد، با توجه به‌این امر که تاکنون مطالعات بسیار کمی در کشور در این زمینه صورت گرفته است. به دلیل اهمیت زاینده‌رود به عنوان یکی از رودهای اصلی کشور که حیات منطقه اصفهان به آن وابسته است این رود و زمین‌های کشاورزی آلاینده اطراف آن به عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب گشت. در ابتدا توسط نرم افزار Google earth حاشیه زاینده‌رود از حیث سپرهای ساحلی همراه با کاربری کشاورزی که عموما شالیکاری بوده و دارای آلودگی می‌باشند، شناسایی گشته و پس از آن با مطالعات میدانی به کاوش پیرامون ساختار و عملکرد آن پرداخته شد. از جمله ویژگی‌های مهم ساختاری سپرهای ساحلی طول، مساحت، محیط، عرض سپرهای ساحلی و تیپولوژی آن می‌باشد که در عملکرد آنها نقش ویژه‌ای دارند و در این پژوهش مورد مطالعه قرار گرفتند. پس از آن نمونه برداری صورت گرفت. نمونه‌ها در ترانسکت‌های موازی به ترتیب در قسمت اول، وسط و آخر مزرعه و ابتدا و انتهای سپر ساحلی در عمق ۳۰ سانتی متر به پایین برداشت شده و آلودگی نیتروژن و فسفر در آزمایشگاه تعیین گردید. نتایج نشان می‌دهند که سپرهای ساحلی در پاکسازی نیتروژن و فسفر رویکردی موثر و کارا می‌باشند. به طوری که از ابتدای مزرعه به سمت انتهای سپر ساحلی میزان این دو آلاینده کاهش می‌یابد.

کلید واژگان: آلودگی آب، آلودگی نیتروژن، آلودگی فسفر، سپر ساحلی، آلاینده‌های کشاورزی

* نویسنده مسئول؛ تلفن: ۰۹۱۳۱۰۷۸۲۴۹ ایمیل: m_yazdani@semnan.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

۱. مقدمه

آلودگی آب‌های سطحی و زیر زمینی توسط نیتروژن و فسفر یکی از دلایل اصلی پدیده یوتریفکاسیون (پر غذایی) و ایجاد امراض و همچنین آلودگی آب نوشیدنی در بسیاری کشورها شده است (Xiang *et al.*, 2009; Boz *et al.*, 2013). مطالعات نشان می‌دهند که کیفیت آب سطحی به طرز قابل توجهی در مناطق زیادی طی دهه گذشته ناشی از راهکارهای ضعیف کاربری زمین، از بین رفته است (Li *et al.*, 2009). از جمله این کاربری‌ها کشاورزی است که آلودگی غیر نقطه‌ای نیتروژن و فسفر حاصل از این کاربری سبب کاهش کیفیت آب رودخانه‌ها و دریاچه‌ها در سراسر جهان گشته است (Zhao *et al.*, 2013). حجم این آلودگیها بیشتر از آلودگی‌های غیر کشاورزی است و کنترل آنها نیز به مراتب مشکل‌تر از آلودگی‌های نقطه‌ای است (Matinkhah *et al.*, 2011). در مقیاس ملی فعالیت‌های کشاورزی اغلب عمده ترین منبع آلودگی غیر نقطه‌ای محسوب شده و عموماً منابع آلاینده غیر نقطه‌ای اثر بیشتری بر کیفیت آب دارند (Jafari *et al.*, 2007). با وجود کاهش کیفیت بسیاری اکوسیستم‌های آبی ناشی از تولیدات کشاورزی، سپرهای ساحلی رودخانه‌ای می‌توانند یک راهکار حفاظتی موثر در جهت افزایش کیفیت آب باشند (Natural Resources Conservation Service, 2006: O'Malley *et al.*, 2012). سپر ساحلی (Riparian Buffer zone)، زمین مجاور یک منبع آبی رودخانه، دریاچه یا تالاب است که دارای پوشش گیاهی پایا (علفی، درختچه‌ای یا درختی) بوده تا منابع آبی را از تاثیرات سوء فعالیتهای زراعی حفاظت نماید (Goudarzian *et al.*, 2014 ; Matinkhah *et al.*, 2011; Hefting & Klein, 1998). بنابراین با محدود کردن جریان آب به گذر از نوارهای بافری که از گونه‌های گیاهی مناسبی تشکیل شده‌اند می‌توان به طور موثری میزان نیتروژن و فسفر را کاهش داد (Boz *et al.*, 2013). برای پاکسازی موثر نیتروژن، فسفر و دیگر آلاینده‌ها، آب‌های زیرزمینی باید با سرعت پایین از سپرهای ساحلی عبور کنند تا به عمق مناسب که ناحیه ریشه‌ای پوشش گیاهی سپرها را در بر می‌گیرد برسند (Haycock *et al.*, 1997). ترکیب گونه‌ای گیاهان از حیث ویژگی‌های گونه گیاهی در فرآیند گیاه پالایی حائز اهمیت می‌باشد. (Fallahi *et al.*, 2012) در زمینه حذف نیتروژن توسط فرآیند گیاه پالایی در مقیاس آزمایشگاهی تحقیق نمودند. نتایج حاصل، حاکی از قابلیت بیشتر گیاه نی برای حذف نیتروژن از آب نسبت به دو گیاه دیگر بود و بیشترین میزان جذب نیتروژن در ریشه و ریزوم گیاه مشاهده شد. بنابراین بررسی نوع گونه گیاهی موجود در سپرهای ساحلی در مطالعات آینده جهت بهره‌گیری از گونه هایی با قابلیت بالاتر گیاه پالایی و استفاده از

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج آنها در طراحی مناطق سپر ساحلی، مهم تلقی می‌گردد. وجود سپرهای ساحلی رودخانه‌ای همچنین سبب کاهش فرسایش خاک و فرسایش کنار رودخانه با افزایش رسوب گذاری رسوبات و نفوذ آب شده و باعث دنیتریفیکاسیون (نیتروژن زدایی) حاصل از باکتری‌ها و تجمع مواد مغذی توسط بیوماس گیاهی می‌گردد (Fortier *et al.*, 2010). مطالعات در این زمینه در خارج از ایران بسیار وسیع می‌باشد (Leeds-Harrison *et al.*, 1999; Sparovek *et al.*, 2002 ;Borin *et al.*, 2005; Ohliger and Schulz, 2010; Zhao *et al.*, 2013; Boz *et al.*, 2013). در این زمینه تنها دو مطالعه در ایران صورت گرفته است (Jafari *et al.*, 2007; Matinkhah *et al.*, 2011) که در هیچ کدام به بررسی میزان پاکسازی آلاینده‌ها پرداخته نشده است. بنابراین این مطالعه با هدف مطالعه نقش سپرهای ساحلی به عنوان عاملی در کاهش آلودگی‌های آب و عملکرد آنها در پاکسازی آلاینده‌های کشاورزی پرداخته شد. همچنین شناسایی سپرهای ساحلی موجود برای مطالعات آینده ضروری تلقی می‌گردند. مورد دیگری که می‌توان به آن اشاره کرد این است که با مطالعات سپرهای ساحلی می‌توان در جهت طراحی چنین مناطقی در مناطق دیگر کشور با شرایط مشابه گام برداشت.

۲. مواد و روش ها

۲،۱. منطقه مورد مطالعه

از جمله رودهای مهم کشور زاینده‌رود می‌باشد. حیات منطقه اصفهان به زاینده رود وابسته است و لذا حفظ کیفیت آب آن از نظر مصارف شرب، کشاورزی، صنعت و حفظ محیط زیست آبزیان بسیار حائز اهمیت است. حوضه آبریز زاینده‌رود در بین مختصات جغرافیایی ۵۰،۲۰ طول شرقی و ۳۱،۱۲ تا ۳۳،۴۲ عرض شمالی واقع شده است.. شاخه اصلی زاینده‌رود با ۴۰۰ کیلومتر طول از ارتفاعات زرد کوه سرچشمه گرفته و به باتلاق گاوخونی ختم می‌شود (Zarabi *et al.*, 2007). حوضه زاینده‌رود مساحتی در حدود ۲۶۹۱۷ کیلومتر مربع را در مرکز ایران به خود اختصاص می‌دهد. جمعیت حوضه از ۳/۱ میلیون در سال ۱۳۷۵ به ۳/۷ میلیون در سال ۱۳۸۵ افزایش یافته است. از جمله دلایل اصلی مهاجرت به این حوضه فرصت‌های شغلی بیشتر و رشد اقتصادی بالاتر نسبت به حوضه‌های دیگر می‌باشد. حوضه متشکل از شش شبکه آبیاری است که آب را برای مصارف کشاورزی که اصلی ترین مصرف محسوب می‌شود، فراهم می‌آورد. محصولات کشاورزی سنتی اصلی که در حوضه تولید می‌شود عبارت از گندم، برنج، جو و ذرت می‌باشند که همگی مصرف آب بالایی دارند (Gohari *et al.*, 2013). جدول ۱ برخی از ویژگی‌های مهم حوضه را به صورت خلاصه نمایش می‌دهد. منطقه مورد مطالعه جهت بررسی سپرهای ساحلی در حاشیه زاینده‌رود اصفهان است که از آنجا که مناطق شالیکاری زرین شهر بخشی از حاشیه زاینده‌رود محسوب می‌شود و با توجه به اهمیت موضوع این منطقه جهت مطالعه موردی انتخاب شد.

۲،۲. روش انجام کار

در ابتدا توسط نرم افزار Google earth

www.SID.ir

Archive of SID

حاشیه زاینده‌رود از حیث سپرهای ساحلی همراه با کاربری کشاورزی که عموماً شالیکاری بوده و دارای آلودگی کود و نیتروژن و فسفر می‌باشند، شناسایی گشته و پس از آن با مطالعات میدانی به کاوش پیرامون ویژگی‌های مهم ساختاری آن پرداخته شد. از جمله ویژگی‌های مهم ساختاری سپرهای ساحلی طول، مساحت، محیط، عرض سپرهای ساحلی و تیپولوژی آن می‌باشد که در عملکرد آنها نقش ویژه‌ای دارند. این نرم افزار، ابزارخط و مسیر را در اختیار کاربر قرار می‌دهد تا بتواند ضمن اندازه‌گیری مسافت‌ها، مختصات طول و عرض جغرافیایی را در هر نقطه دلخواه بدون در نظر گرفتن ارتفاع از سطح دریا بیان کند و پلی گون برای مشخص کردن بخش یا متمایز کردن هر لکه مثل رودخانه از سایر قسمت‌ها به کار می‌رود، حتی امکان وارد کردن داده‌ها از نرم افزارهای دیگر مثل Esri فراهم شده است (Matinkhah *et al.*, 2011). پس از آن نمونه برداری صورت گرفت. نمونه‌ها در ترانسکت‌های موازی به ترتیب در قسمت اول، وسط و آخر مزرعه (به فواصل ۲۰ متری) و ابتدا و انتهای سپر ساحلی در عمق ۳۰ سانتی متر (عرض ۱۰ متری) به پایین برداشت شده و آلودگی نیتروژن در آزمایشگاه تعیین گردید.

جدول ۱) ویژگی‌های عمومی حوضه زاینده‌رود

ویژگی	مقدار
میانگین بارش سالانه (میلی متر)	۵۰-۱۵۰۰
میانگین دمای سالانه (سانتی گراد)	۳-۳۰
میانگین تبخیر تعرق پتانسیل (میلی متر)	۱۵۰۰
میانگین رطوبت (در صد)	۲۴-۵۷
طول رودخانه (کیلومتر)	۳۵۰
جمعیت در سال	۳۷۱۰۸۸۹
نرخ رشد جمعیت (درصد)	۱/۵
مصرف آب خانگی (درصد)	۱۷

برای تعیین آلودگی نیتروژن از روش کجدال استفاده شد. به‌این صورت که ۱ گرم از هر نمونه خاک پس از خشک شدن و عبور از روی الک همراه با ۱۰ گرم کاتالیزور و ۲۰ سی سی اسید سولفوریک در دستگاه هضم قرار گرفته و طی سه مرحله به دمای ۳۰۰ درجه رسانیده شده و سپس توسط دستگاه کجلدال و تیتر نمونه‌ها با اسید سولفوریک، میزان نیتروژن آنها توسط فرمول تعیین می‌شود.

برای تعیین میزان فسفر از روش اولسن استفاده شد که شامل تهیه عصاره اشباع خاک، تهیه محلول مخلوط (مولیبدات آمونیوم، آنتیمونی پتاسیم تارتارات، اسید اسکوربیک و اسید سولفوریک) و

www.SID.ir

Archive of SID

ترکیب آنها و استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر جهت قرائت اعداد و در نهایت محاسبه میزان فسفر با استفاده از منحنی استاندارد کالیبراسیون می‌باشد و در نهایت با توجه به خواص گیاه پالایی گیاهان در کاهش فسفر، به بررسی تیپولوژی گونه‌ها پرداخته شد و تأثیر هر گونه در گیاه پالایی آلاینده‌ای خاص بررسی شد.

۳. نتایج

تصویر شماره ۱ قسمتی از طول مسیر زاینده رود را به همراه نمایش لکه‌های سپر ساحلی نشان می‌دهد. ابتدا و انتهای طول مسیر با دو مکان نمای شروع و پایان مشخص گردیده است.

تصویر شماره۱) لکه‌های سپر ساحلی در کنار زمین‌های زراعی اطراف زاینده رود

طول کل مسیر زاینده رود در این پژوهش از زردکوه بختیاری تا باتلاق گاوخونی معادل ۴۶۱/۶۵ کیلومتر برآورد شد که حدود ۰/۱ این مسیر با پردازش روی تصاویر مورد بررسی قرارگرفت، جدول ۲ نتایج را نشان می‌دهد. نقطه شروع مسیر به مختصات (۳۲/۵۴۴۷۰ و ۵۱/۵۱۹۰) و نقطه پایان آن (۳۲/۶۲۳۷۰ و ۵۱/۷۲۲۰) می‌باشد.

بدین ترتیب بزرگترین مساحت سپر ساحلی مربوط به لکه‌ی شماره‌ی ۹ در مختصات (۳۲/۶۲۹۸۰ و ۵۱/۵۶۱۴۰) و کوچکترین مساحت سپر ساحلی مربوط به لکه‌ی شماره‌ی ۲۶ در مختصات (۳۲/۵۸۹۵۰ و ۵۱/۵۴۴۹۰) می‌باشد و همچنین بزرگترین طول سپر ساحلی مربوط به لکه ی شماره ی ۳۹ در مختصات (۳۲/۴۳۸۰ و ۵۱/۵۸۳۸۰) و کوچکترین طول سپر ساحلی مربوط به لکه‌ی شماره ی ۴۱ در مختصات (۳۲/۶۴۱۶۰ و ۵۱/۵۷۷۵۰) می‌باشد. لازم به ذکراست که بزرگترین محیط سپر ساحلی مربوط به لکه‌ی شماره‌ی ۳۳ در مختصات (۳۲/۵۷۳۱۰ و ۵۱/۵۲۳۱۰) و کوچکترین محیط سپر ساحلی مربوط به لکه‌ی شماره‌ی ۳۰ در مختصات (۳۲/۵۸۶۶۰ و ۵۱/۵۳۷۵۰) می‌باشد. نتایج حاصل از اندازه‌گیری تجمع نیتروژن و فسفر در خاک در نقطه ۹ با عرض ۱۰ متر سپرساحلی نشان دادند که بیشترین میزان نیتروژن و فسفر مربوط به انتهای مزرعه و کمترین میزان آن در انتهای سپر ساحلی می‌باشد.

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲) نتایج اندازه‌گیری لکه‌های سپر ساحلی مجاور زمین‌های زراعی حاشیه زاینده رود

شماره لکه	محیط (کیلومتر)	مساحت (هکتار)	طول مسیر (کیلومتر)	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
۱	۰/۹۹	۰/۵	۰/۴۸	۳۲/۶۴۱۴°	۵۱/۵۷۵۸°
۲	۰/۴۵	۰/۱۸	۰/۱۹	۳۲/۶۴۲۱°	۵۱/۵۷۴۴°
۳	۰/۲۹	۰/۰۷	۰/۱۳	۳۲/۶۴۱۳°	۵۱/۵۷۰۲°
۴	۰/۲۴	۰/۱۱	۰/۱۱	۳۲/۶۴۲۴°	۵۱/۵۷۲°
۵	۰/۹۸	۰/۵۲	۰/۴۸	۳۲/۶۳۸۱°	۵۱/۵۶۴۴°
۶	۰/۶	۰/۵۴	۰/۲۷	۳۲/۶۳۴۸°	۵۱/۵۶۲۲°
۷	۰/۴۶	۰/۲۴	۰/۲۲	۳۲/۶۳۳۳°	۵۱/۵۶۲۸°
۸	۰/۲۲	۰/۰۹	۰/۱	۳۲/۶۳۱°	۵۱/۵۶۱۷°
۹	۱/۴۷	۴/۳۱	۰/۲۸	۳۲/۶۲۹۸°	۵۱/۵۶۱۴°
۱۰	۰/۴۷	۰/۳۶	۰/۱۶	۳۲/۶۳۳۴°	۵۱/۵۶۲۸°
۱۱	۲/۱۹	۲/۰۴	۰/۹۴	۳۲/۶۲۷۲°	۵۱/۵۶۵۶°
۱۲	۰/۶۳	۰/۵۶	۰/۳	۳۲/۶۲۰۶°	۵۱/۵۶۷۲°
۱۳	۰/۶۸	۰/۸۹	۰/۲	۳۲/۶۱۹۸°	۵۱/۵۶۶۵°
۱۴	۰/۷۴	۱/۶	۰/۲۹	۳۲/۶۱۰۸°	۵۱/۵۶۶۸°
۱۵	۰/۴	۰/۳۸	۰/۱۶	۳۲/۶۰۹۱°	۵۱/۵۶۶۱°
۱۶	۰/۲۱	۰/۲۸	۰/۱۶	۳۲/۶۰۷۷°	۵۱/۵۶۶۴°
۱۷	۰/۸۸	۰/۶۱	۰/۱۹	۳۲/۶۰۶۴°	۵۱/۵۶۶۱°
۱۸	۳/۱۷	۳/۸۴	۱/۳۸	۳۲/۵۹۶۳°	۵۱/۵۶۴۵°
۱۹	۰/۵۱	۰/۲۴	۰/۲۴	۳۲/۵۹۷۷°	۵۱/۵۶۵۳°
۲۰	۰/۵۱	۰/۲۵	۰/۲۴	۳۲/۵۹۵۲°	۵۱/۵۵۹۹°
۲۱	۰/۷۲	۰/۲۷	۰/۳۶	۳۲/۵۹۴۲°	۵۱/۵۵۹۶°
۲۲	۰/۶	۰/۲۶	۰/۲۷	۳۲/۵۹۳۷°	۵۱/۵۵۵۴°
۲۳	۰/۵۲	۰/۱۷	۰/۲۵	۳۲/۵۹۰۳°	۵۱/۵۲۵۲°
۲۴	۰/۸۲	۰/۲۴	۰/۴	۳۲/۵۸۹۵°	۵۱/۵۴۸۶°
۲۵	۰/۲۱	۰/۱۴	۰/۱۵	۳۲/۵۸۸۹°	۵۱/۵۴۵۹°
۲۶	۰/۱۹	۰/۰۵	۰/۰۹	۳۲/۵۸۹۵°	۵۱/۵۴۴۹°

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول ۲) نتایج اندازه‌گیری لکه‌های سپر ساحلی مجاور زمین‌های زراعی حاشیه زاینده رود

شماره لکه	محیط (کیلومتر)	مساحت (هکتار)	طول مسیر (کیلومتر)	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
۲۷	۰/۵	۰/۲۴	۰/۱۹	۳۲/۵۹۰۲°	۵۱/۵۴۲۲°
۲۸	۰/۴۵	۰/۲۲	۰/۱۹	۳۲/۵۸۶۹°	۵۱/۵۳۸۷°
۲۹	۱	۱/۰۵	۰/۳۲	۳۲/۵۸۵۴°	۵۱/۵۳۶۲°
۳۳	۴/۶۵	۲/۵۳	۲/۰۶	۳۲/۵۷۳۱°	۵۱/۵۲۳۱°
۳۴	۰/۸۶	۰/۶	۰/۴۱	۳۲/۵۷۷۷°	۵۱/۵۲۶۷°
۳۵	۱/۰۱	۰/۸	۰/۴۴	۳۲/۵۶۸۷°	۵۱/۵۲۰۶°
۳۶	۳/۰۶	۳/۰۲	۱/۲۴	۳۲/۵۶۶۲°	۵۱/۵۲۲۳°
۳۷	۰/۹۷	۱	۰/۳۶	۳۲/۵۶۶۲°	۵۱/۵۲۲۳°
۳۸	۰/۲۱	۰/۲	۰/۰۹	۳۲/۵۶۲۶°	۵۱/۵۱۹۷°
۳۹	۴/۲۷	۲/۰۹	۲/۱	۳۲/۶۴۳۸°	۵۱/۵۸۳۸°
۴۰	۰/۴۶	۰/۲۴	۰/۲	۳۲/۶۴۲۹°	۵۱/۵۷۸۱°
۴۱	۰/۱۹	۰/۹	۰/۰۴	۳۲/۶۴۱۶°	۵۱/۵۷۷۵°
۴۲	۱/۱۵	۰/۸۶	۰/۵۳	۳۲/۶۴۴۶°	۵۱/۵۸۵۱°
۴۳	۲/۰۴	۱/۲۷	۰/۹۱	۳۲/۶۴۲۴°	۵۱/۵۹۴۵°
۴۴	۰/۲۹	۰/۲۵	۰/۱۳	۳۲/۶۴۲۹°	۵۱/۵۸۹۸°
۴۵	۰/۵۳	۰/۳۸	۰/۲۵	۳۲/۶۴۳۴°	۵۱/۵۹۱۷°
۴۶	۰/۶۶	۰/۵۳	۰/۳	۳۲/۶۳۹۴°	۵۱/۶۰۲۳°
۴۷	۰/۸۱	۰/۴۱	۰/۴	۳۲/۶۳۹۸°	۵۱/۶۰۵۳°
۴۸	۰/۹۴	۰/۶۱	۰/۴۲	۳۲/۶۴۰۲°	۵۱/۶۰۷۸°
۴۹	۰/۵۳	۰/۴۴	۰/۲۳	۳۲/۶۳۷۳°	۵۱/۶۳۵۴°
۵۰	۰/۴	۰/۲۲	۰/۱۶	۳۲/۶۳۹۳°	۵۱/۶۳۶۹°
۵۱	۰/۳۵	۰/۲۳	۰/۱۴	۳۲/۶۳۹۹°	۵۱/۶۳۸°

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳) نتایج حاصل از اندازه‌گیری نیتروژن خاک

محل نمونه	میزان نیتروژن
ابتدای مزرعه شالیکاری	٪۲۸/۷ (۰/۲۸ میلی گرم بر لیتر)
میانه مزرعه شالیکاری	٪۲۶/۶ (۰/۲۶ میلی گرم بر لیتر)
انتهای مزرعه شالیکاری	٪۳۳/۶ (۰/۳۳ میلی گرم بر لیتر)
ابتدای سپر ساحلی	٪۶ (۰/۰۶۳ میلی گرم بر لیتر)
انتهای سپر ساحلی	٪۳ (۰/۰۳۵ میلی گرم بر لیتر)

جدول ۴) نتایج حاصل از اندازه‌گیری فسفر خاک

محل نمونه	میزان فسفر
ابتدای مزرعه شالیکاری	٪۱۴/۹۳ (۲/۹۵ میلی گرم بر لیتر)
میانه مزرعه شالیکاری	٪۱۷/۷۵ (۳/۵۱ میلی گرم بر لیتر)
انتهای مزرعه شالیکاری	٪۳۵/۲۶ (۶/۹۷ میلی گرم بر لیتر)
ابتدای سپر ساحلی	٪۲۳/۲۷ (۴/۶۰ میلی گرم بر لیتر)
انتهای سپر ساحلی	٪۸/۸۰ (۱/۷۴ میلی گرم بر لیتر)

جدول ۵) نتایج حاصل از ترکیب گونه‌های درختان اندازه‌گیری شده و بررسی خواص گیاه پالایی آنها در نقطه شماره ۹ (۳۲/۶۲۹۸° و ۵۱/۵۶۱۴°)

گونه غالب	نام علمی	خانواده	میانگین قطر برابر سینه [cm]	میانگین ارتفاع [m]	انحراف معیار قطر [cm]	انحراف معیار ارتفاع [m]
زبان گنجشگ	*Fraxinus rotundifolia* Mill.	Oleaceae	۲۰,۱۵	۱۱,۲۵	۲,۶۸	.۷۹۵۹
بید	*Salix alba* L.	Salicaceae	۲۹,۴۵	۱۰,۵۵	۳,۶	.۹۱۰۵
سنجد	*Elaeagnus angustifolia* L.	Elaeagnaceae	۱۸,۸۰	۹,۳۷	۱,۵۰	۱,۵۲۰۶
صنوبر	*Populus nigra* L.	Salicaceae	۱۹,۱۰	۱۷,۰۰	۱,۰۱	۱,۰۰۰۵
توت	*Morus alba* L.	Moraceae	۱۹,۸۵	۱۲,۵۰	۱,۱۰	۱,۴۵۳۰

www.SID.ir

Archive of SID

۴. بحث و نتیجه گیری

پایش کوتاه مدت تا بلند مدت سپرهای ساحلی در فهم کامل پایداری محیطی و کارایی سپرهای ساحلی امری ضروری می‌باشد. از این رو، اندازه‌گیری محیط، مساحت، طول مسیر و طول و عرض جغرافیایی نقاط سپر ساحلی در امتداد زمین‌های کشاورزی زاینده‌رود به عنوان پارامترهای ساختاری تاثیر گذار بر عملکرد سپرهای ساحلی، ابزاری مفید برای مطالعات آینده قلمداد می‌گردند. در مطالعه (Anbumozhi *et al.*, 2005) نیز به بررسی پارامترهای ذکر شده به عنوان پارامترهای ساختاری تاثیر گذار بر کارایی سپرهای ساحلی پرداخته شده است. (Hibbs *et al.*, 2001) جنگل‌های ساحلی در مراتع ساحلی ارگون را با استفاده از اطلاعات موجود و اطلاعات جمع‌آوری شده بررسی کرده و با مطالعه ساختار و ترکیب جنگل‌های ساحلی نشان دادندکه اثر حاشیه‌ای بر روی جوامع گیاهی در این مناطق قابل مشاهده نبوده است و سیر توالی این جنگل‌ها به سمت ایجاد جوامع بدون درخت می‌باشد، اما در مناطق شهری اصفهان احتمالا به خاطر توسعه پارک‌های تفرجی عکس این موضوع صادق است و ردیف‌های درختکاری در کنار رودخانه زاینده رود زیاد شده اما در مورد خارج از شهر اطلاعاتی در دست نیست.

نتایج بررسی میزان نیتروژن نشان می‌دهند که سپرهای ساحلی در پاکسازی نیتروژن موثر و کارا می‌باشند. به طوری که از ابتدای مزرعه شالیکاری به سمت انتهای آن به تدریج میزان آلاینده نیتروژن تجمع پیدا کرده و افزایش می‌یابد. در ابتدای سپر ساحلی میزان نیتروژن کاهش و در انتهای سپر ساحلی به پایین ترین میزان خود می‌رسد. تفاوت میزان نیتروژن از مزرعه (به طور میانگین ۰/۲۹ میلی گرم بر لیتر) تا سپر ساحلی (به طور میانگین ۰/۰۴۹ میلی گرم بر لیتر) برابر ۰/۲۴۱ میلی گرم بر لیتر می‌باشد. بدین معنا که سپرهای ساحلی در منطقه مورد مطالعه توان کاهش نیتروژن به میزان ۰/۲۴۱ میلی گرم در لیتر را دارند. در مطالعه (Hefting and Klein, 1998) نیز سپرهای ساحلی با نرخ کاهش نیتروژن، معادل این میزان به عنوان رویکردی موثر در پاکسازی نیتروژن معرفی گشته‌اند.

نتایج سنجش میزان فسفر نشان دادند (جدول ۴) که در امتداد مزارع، میزان فسفر نیز شبیه به روند افزایش نیتروژن به تدریج افزایش یافته و در انتهای مزرعه (۶/۹۷ میلی گرم بر لیتر) به حداکثر میزان خود رسیده است و در انتهای سپر ساحلی ۲۶٪ این میزان فسفر (معادل ۵/۲۳ میلی گرم بر لیتر) کاهش یافته است. نتایج این کاهش منطبق با مطالعات (Borin *et al.*, 2005) می‌باشند. همانطور که ذکر شد فسفر، عنصر آلاینده‌ای محسوب می‌شود که هم سبب پرغذایی آب‌ها و آلایندگی آن‌ها شده و هم با وارد شدن به آب آشامیدنی سبب ایجاد امراضی برای انسان‌ها می‌شود. سموم فسفره باعث افزایش عوارض عصبی و فلج ماهیچه‌ای می‌شوند. فسفر عنصری بسیار سمی است و۵۰ میلی گرم آن برای مرگ کافی است. مقدار زیاد فسفات باعث بیماریهایی از قبیل

www.SID.ir

Archive of SID

آسیب به کلیه‌ها و پوکی استخوان می شود. همچنین مصرف مقادیر زیاد فسفات یکی از دلایل بروز بیماری هایپرفسفاتمی است. بی اشتهایی، تهوع، ضعف عضلانی، درد عضلات و مفاصل و افزایش ضربان قلب از جمله علائم این بیماری است. (Zare *et al.*, 2006; Lerman, 2000) پیرامون این علائم تحقیق نموده‌اند.

در یک جمع بندی کلی می‌توان ذکر نمود که از ابتدا تا انتهای مزرعه تحت تاثیر تجمع نیتروژن و فسفر به ازا هر متر، ۰/۱۲۲٪ افزایش در میزان نیتروژن و ۰/۵۰٪ افزایش در میزان فسفر وجود داشت. سپس با شروع فعالیت سیستم ریشه‌ای درختان سپر ساحلی ذکر شده در ابتدای سپر ساحلی به ازا هر متر ۱/۳۸٪ کاهش در میزان نیتروژن و ۰/۵۹٪ کاهش در میزان فسفر مشاهده شد. در نهایت، با تکمیل نهایی فرآیند گیاه پالایی و تاثیرگذاری کامل سیستم ریشه‌ای درختان سپر ساحلی، به ازا هر متر، ۰/۳٪ کاهش در میزان نیتروژن و ۱/۴۷٪ کاهش در میزان فسفر ایجاد شد. در خصوص کاهش چشمگیر این دو آلاینده در سپرساحلی می‌توان ذکر کرد که ترکیب گونه های زبان گنجشک، بید، سنجد، صنوبر و توت با تکیه بر خواص گیاه پالایی موثر خود، سبب این کاهش شده-اند. (Taheri *et al.*, 2014) در زمینه گیاه پالایی زبان گنجشگ تحقیق نمودند. طبق مطالعات آنها این گونه در نواحی وسیع از مناطق شهری و حومه های اطراف کاشته شده و طیف جغرافیایی و اکولوژیکی وسیعی را به خود اختصاص می‌دهد و همچنین در دسترس و ارزان قیمت است و دارای خواص موثر در پالایش مس، روی و نیتروژن می‌باشد. (Smart *et al.*, 2005) پیرامون گونه بید مطالعه کردند. بید گونه ای بسیار مهم و اقتصادی است که در سواحل آبی می‌روید و گاهی برخی از بخش های ساقه و ریشه در آب قرار می‌گیرند. طبق پژوهش‌های آنها این گونه دارای خواص جذب آلاینده‌های نیتروژن، فسفر، روی، سرب، مس و آهن می‌باشد. گونه سنجد علاوه بر خواص گیاه پالایی آلاینده های نفتی و گازی، گونه ای موثر در جلوگیری از فرسایش محسوب می‌شود (Vaht *et al.*, 2010). طبق مطالعات (Minoguea *et al.*, 2012) گیاهان چوبی گونه صنوبر با رشد سریع و سیستم‌های ریشه‌ای قوی خود دارای خواص گیاه‌پالایی نیتروژن و فسفر می‌باشند. طبق پژوهش های (Qin *et al.*, 2011) توت گونه ای با سیستم ریشه‌ای بسیار قوی دارای سازگاری نسبتاً بالای زیست محیطی، ارزان قیمت و در دسترس می‌باشد و دارای خواص گیاه پالایی برای مس، روی، نیکل، سرب و فسفر است.

متاسفانه علی‌رغم اهمیت سپرهای ساحلی در تصفیه آلودگی آب و با توجه به شرایط بحرانی کمبود آبی و آلودگی آب‌ها، این تکنیک هنوز در کشور ما ناشناخته مانده و منابع مدونی در این زمینه وجود ندارد. این درحالی است که با توجه به وجود رودخانه‌های متعدد در کشور با مطالعه، معرفی و بهره گیری از سپرهای ساحلی، زمینه برای طراحی آنها به عنوان یک فناوری سازگار با طبیعت در جهت کاهش آلودگی‌های غیر نقطه‌ای پدید آمده و بسیاری جنبه‌های دیگر از جمله‌ایجاد تله و فیلتر رسوبات، ایجاد تله برای مواد مغذی و فیلتر ضایعات حیوانی، سموم دفع آفات، تثبیت فرسایش، تامین سایه به منظور خنک کردن

www.SID.ir

Archive of SID

آب، تـامین پناهگـاه حیـات وحـش و ارتقـا کیفیـت پناهگاه آبزیان فراهم می‌گردد.

برخی پیشنهادات بـرای تحقیقـات آینـده در راسـتای این کاربری پایدار شامل موارد زیر می‌باشد.

۱. ارزیـابی مسـتقیم میـزان ذخیـره مـواد مغـذی در سپرهای ساحلی در انواع عرض، شیب، پوشش گیاهی و انواع خاک

۲. پـایش تغییـرات سـطوح آلـودگی در واکـنش بـه تغییرات هیدرولوژی و مدیریت سپرهای ساحلی

۳. مطالعات بلند مدت به منظـور تعیـین تغییـرات در ظرفیت فیلتر کننده سپر ساحلی در دراز مـدت بـرای مقایسه کارایی آن با دیگر راهکارهای مدیریتی

References

Anbumozhi, V., Radhakrishnan, J., Yamaji, E., 2005. Impact of riparian buffer zones on water quality and associated management considerations. Ecological Engineering 24, 517–523.

Borin, M., Vianello. M., Morari, F., Zanin. G., 2005. Effectiveness of buffer strips in removing pollutants in runoff from a cultivated field in North-East Italy, Agriculture. Ecosystems and Environment 105, 101–114.

Boz, B., Rahman, M., Bottegal, M., Basaglia, M., Squartini, A., Gumiero, B., Casella. S., 2013. Vegetation, soil and hydrology management influence denitrification activity and the composition of nirK-type denitrifier communities in a newly afforested riparian buffer. New Biotechnology 30, 675-684.

Fallahi, F., Ayati, B., Ganjidoust, H., 2011. Lab Scale Study of Nitrogen Removal by Phytoremediation. Journal of Water & Wastewater 1, 57-65. (In Persian).

Fortier, J., Gagnon, D., Truax, B., Lambert, F., 2010. Nutrient accumulation and carbon sequestration in 6-year-old hybrid poplars in multiclonal agricultural riparian buffer strips. Agriculture, Ecosystems and Environment 137, 276-287.

Gohari, A., Eslamian, S., Mirchi, A., Abedi-Koupaei, J., Massah Bavani, A., Madani, K., 2013. Water transfer as a solution to water shortage: A fix that can Backfire. Journal of Hydrology 491, 23–39.

Goudarzian, P., Yazdani, M. R., Matinkhah, S., 2014. The introduction of riparian buffer zone and the importance of them in water management. Forest and Rangeland Journal. (In Persian).

Haycock, N.E., Burt, T. P., Goulding, K. W. T., Pinay, G., 1997. Buffer zones and water quality protection: general principles. In: Buffer Zones: Their Processes and Potential in Water Protection. The Proceedings of the International Conference on Buffer Zones September. P.O. Box 45, Harpenden, Hertfordshire, AL5 5LJ, UK. pp. 7 – 20

Hefting, M. M., Jeroen de Klein, J. M., 1998. Nitrogen removal in Buffer strips along a lowland stream in the Netherlands: a pilot study, Environmental Pollution 102, 521-526.

Hibbs, D.E., Bower, A. L., 2001. Riparian forest in the Oregon coast Range. Forest Ecology and Management 154, 201-213.

Jafari, H., Karimi, S., Madah, F., 2007. Locating Buffer Zones through Analysis of Contaminant Indicators with GIS and RS. Journal of Environmental Studies 44, 55-64. (In Persian).

Leeds-Harrison, P. B., Quinton, L. N., Walker, M. J., Sanders, C. L., Harrod, T., 1999. Grassed buffer strips for the control of nitrogen leaching to surface waters in headwater catchments. Ecological Engineering 12, 299–313.

www.SID.ir

Archive of SID

Lerman, A., 2000. Nitrogen and Phosphorus Controls of the Carbon Cycle. Journal of Conference Abstracts. 645p.

Li, S., Gu, S., Tan, X., Zhang, Q., 2009. Water quality in the upper Han River basin, China: The impacts of land use/land cover in riparian buffer zone. Journal of Hazardous Materials 165, 317–324.

Matinkhah, H., Teifuri, S. H., Shahbazi, A., 2011. Investigating and Identification of buffer zones of cropland around Zayandehrud (Case study: some part of Isfahan province). In: 7th National Seminar on Watershed Management Sciences and Engineering. University of Technology, Isfahan, Iran. 27 and 28 April. (In Persian)

Minoguea, P. J., Miwaa, M., Donald L. Rockwood, D. L., Mackowiak, C. L., 2012. Removal of nitrogen and phosphorus by Eucalyptus and Populus at a tertiary treated municipal wastewater sprayfield. International Journal of Phytoremediation 14, 1010-1023.

Natural Resources Conservation Service (NRCS). 2006. "National Conservation Practice Standard: Riparian Forest Buffer." Code 391. January 2006.

Ohliger, R., Schulz, R., 2010. Water body and riparian buffer strip characteristics in a vineyard area to support aquatic pesticide exposure assessment. Science of the Total Environment 408, 5405–5413.

O'Malley, M., Griffin, J. R., McHale, M., 2012. The green book buffer for buffer. Maryland department of Natural Resources Critical Area Commission for the Chesapeake and Atlantic Coastal Bays. 80 p.

Qin, Y. r., Qin, Y. H., Yan, J., Zhu, W., Li, Y. and Xie, J. m. 2011. Effects of EDTA on Pb absorption by Morus alba L. and Zenia insignis Chun seedlings. Journal of southern agriculture.

Smart, L. B., Volk, T. A., Lin, J., Kopp, R. F., Phillips, I. S., Cameron, K. D., White, E. H., Abrahamson, L. P., 2005. Genetic improvement of shrub willow (Salix spp.) crops for bioenergy and environmental applications in the United States. Unasylva 221p.

Sparovek, G., Beatriz Lima Ranieri, S., Gassner, A., Clerice De Maria, I., Schnug, E., Ferreira dos Santos, R., Joubert, A., 2002. A conceptual framework for the definition of the optimal width of riparian forests. Agriculture, Ecosystems and Environment 90, 169–175.

Taheri, M., Madadi, R., Jafari, S., Mortazavi, N., 2014. Evaluation some ornamental species cultivated in Tehran, in terms of refining ability heavy metals from soil. International Journal of Biosciences 9, 26-33.

Vaht, R., Pensa, M., Sepp, M., Luud, A., Karu, H., Elvisto, T., 2010. Assessment of vegetation performance on semicoke dumps of Kohtla-Järve oil shale industry, Estonia. Estonian Journal of Ecology 59, 3-18

Xiang, W., Xiano, Y., Rengel, Z., 2009. Phytoremediation facilitates removal of nitrogen and phosphorus from eutrophicated water and release from sediment. Environment Monitor Assessment 157, 277–285.

Zarabi, A., Halabian, A., Shabankari, M., 2007. Planning inter basin transition from Karoun to Zayandehrud river. Research Journal of human sciences of Isfahan University 22, 67-84. (In Persian).

Zare, M., Aminpour, A., MirzaZadeh, M., Azar, M., Tazakori, Z., Mehrabi, Y. and Kalantari, N., 2006. Comparison of two different degrees of hardness of water intake on urinary mineral elements in Men with and without calcium stones. Journal of Nutrition and Food Sciences of Iran 3, 1-7. (In Persian).

Zhao, P., Xia, B., Hu, Y., Yang, Y., 2013. A spatial multi-criteria planning scheme for evaluating riparian buffer restoration priorities. Ecological Engineering 54, 155– 164.

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Effects of Riparian buffer zone on Nitrogen and phosphorus reduction from agricultural land (Case study: cropland around Zayandehrud in Isfahan, Iran)

Pardis Goudarzian [1], Mohammd Reza Yazdani[*2], SayedHamid Matinkhah[3]

[1-] *PhD. student, Faculty of Desert studies, Semnan University, Semnan*

[2-] *Assistant Prof, Faculty of Desert studies, Semnan University, Semnan, Iran*

[3-] *Assistant Prof, Department of Natural Resources, Faculty of Natural Resources, Isfahan*

Received: 21-Oct.-2014 Accepted: 4-Jul-2016

Abstract

The contamination of surface and ground waters by nitrogen and phosphorus is a major factor affecting estuarine eutrophication and drinking water supplies in many countries. Considering agriculture, Non-point source (NPS) pollution from croplands has reduced water quality in rivers and lakes around the world. So this study was aimed to introduce buffer zones as an effective way that reduces water pollution and also investigating their structure and function in nitrogen and phosphorus removal as an agricultural pollutant. Unfortunately, studies on buffer zones are very limited in our country. Due to the importance of Zayandehrud as a main river of the country on which the life of Isfahan city is dependent, Zayandehrud and agricultural land around this river were selected as the study area. At first, Zayandehrud margins were identified by Google earth software for the buffer zones associated with agricultural land which mostly consisted of paddy fields and had nitrogen and phosphorus pollutions. Then, structure and function of buffer zones were investigated through field studies. Measurement of perimeter, area, length, latitude and longitude and typology of Buffer zone spots are important structural characterizes that play a key role on buffer zones function and they have been studied in this research. After that, samples were taken in parallel transects at the beginning, middle and at the end of the field at the depth of 30 cm and then nitrogen and phosphorus pollution was determined in laboratory. Results have shown that buffer zone is such an effective approach in nitrogen and phosphorus removal that their amounts reduced from the beginning of field to the end of the buffer zone.

Keywords: Water pollution, Nitrogen pollution, Phosphorus pollution, Buffer zones, Agricultural pollutions

[*] Corresponding Author: Tel:+98-9131078249, Email: m_yazdani@semnan.ac.ir

www.SID.ir