



بررسی اثرات محیط زیستی مبارزه مکانیکی و بیولوژیکی به منظور کنترل بیوماس گیاهان آبی تالاب انزلی (مطالعه موردی: تالاب غرب)

طوبی عابدی^{۱*}، شمیم مقدمی^۲

۱- عضو هیات علمی پژوهشکده محیط زیست جهاددانشگاهی، گیلان
۲- کارشناس پژوهشی پژوهشکده محیط زیست جهاددانشگاهی، گیلان

چکیده

هدف از انجام ارزیابی اثرات زیست محیطی، شناسایی، تجزیه و تحلیل و ارزیابی فعالیت‌های پروژه می‌باشد. ارزیابی اثرات زیست محیطی مفهوم زیست محیطی توسعه پایدار را از طریق فراهم آوری اطلاعات ضروری مربوط به محیط زیست برای تعیین مقبولیت زیست محیطی یک پروژه پیشنهادی تضمین می‌نماید. برداشت مکانیکی گیاهان آبی به همراه مبارزه بیولوژیکی و نی‌بری در کل پهنه تالاب غرب و باز کردن محل ورودی رودخانه چافرود از عمده فعالیت‌های قابل اجرا در این طرح بود. انجام عملیات برداشت مکانیکی با دستگاه‌هاروستر و برداشت نی با اره موتوری یا به طور دستی انجام می‌شود. مهم‌ترین فعالیت‌های طرح برداشت مکانیکی (نی‌بری و برداشت گیاهان آبی غوطه و شناور با دستگاه‌هاروستر) دارای زمان تاثیر کوتاه مدت، بزرگی کم تا متوسط و دامنه محلی بود. احیا و پاکسازی آبراهه‌ها (رودخانه چافرود)، دارای زمان تاثیر کوتاه مدت، بزرگی کم تا متوسط و دامنه محلی بود. آبیگری و احیای تالاب غرب، دارای زمان تاثیر کوتاه و میان مدت، بزرگی کم، متوسط و زیاد و دامنه محلی بود. مبارزه بیولوژیکی دارای زمان تاثیر میان مدت، بزرگی متوسط و دامنه محلی بود. بهره برداری از پل چوبی و ایستگاه پرند نگر دارای زمان تاثیر کوتاه و میان مدت، بزرگی متوسط و کوچک و دامنه محلی بود.

کلید واژه‌ها: گیاهان آبی، مبارزه مکانیکی، مبارزه بیولوژیکی، تالاب غرب، احیاء



Investigating of environmental impact assessment of mechanical and biological control in order to control the biomass of aquatic plants in Anzali Wetland (Case study: West Wetland)

Tooba Abedi^{1*}, Shamim Moghadami¹

1- Academic Center for Education, Culture and Research, Environmental Research Institute

Abstract

The purpose of environmental impact assessment is to identify, analyse and evaluate project activities. Environmental Impact Assessment ensures the environmental concept of sustainable development by providing the necessary environmental information to determine the environmental friendliness of a proposed project. Mechanical harvesting of aquatic plants along with biological and reed harvesting in the whole area of West Wetland and opening the entrance of Chafrud River were the main activities that could be implemented in this project. Mechanical harvesting operations are performed with a Harvester machine and reed harvesting is done with a motor saw or manually. The most important activities of the project are mechanical harvesting (reed harvesting and immersion of aquatic plants floating with the Harvester machine), restoration and cleaning of waterways (Chafrud River), dewatering and rehabilitation of West Wetland, biological control and operation of wooden bridge and bird watching station. Environmental parameters, consequences and nature of the effect, impact time, magnitude of the effect and the scope of the effect were investigated and the positive and negative effects of the design were determined.

Keywords: aquatic plants, mechanical harvesting, biological control, West Wetland, restoration

* Corresponding author E-mail address: t.abedi@acecr.ac.ir

مقدمه

منطقه غربی تالاب انزلی به دلیل دارا بودن بیشترین پهنه آبی نسبت به سایر مناطق تالاب انزلی از اهمیت ویژه ای به منظور صیادی و گردشگری در منطقه برخوردار است. به دلیل رشد بی رويه پوشش گیاهان آبی در تالاب غرب به علت وجود مواد آلی و یوتروف بودن تالاب غرب، عمق تالاب کاهش یافته است با توجه به این نکته که گیاهان آبی از مهم ترین اجزای اکوسیستم های آبی و تولیدکنندگان اولیه این اکوسیستم ها به شمار می روند، آگاهی از ویژگی ها و بررسی روند تغییرات آنها باید در برنامه ریزی های متفاوت زیست محیطی و مدیریتی در این منطقه از تالاب مد نظر قرار گیرد.

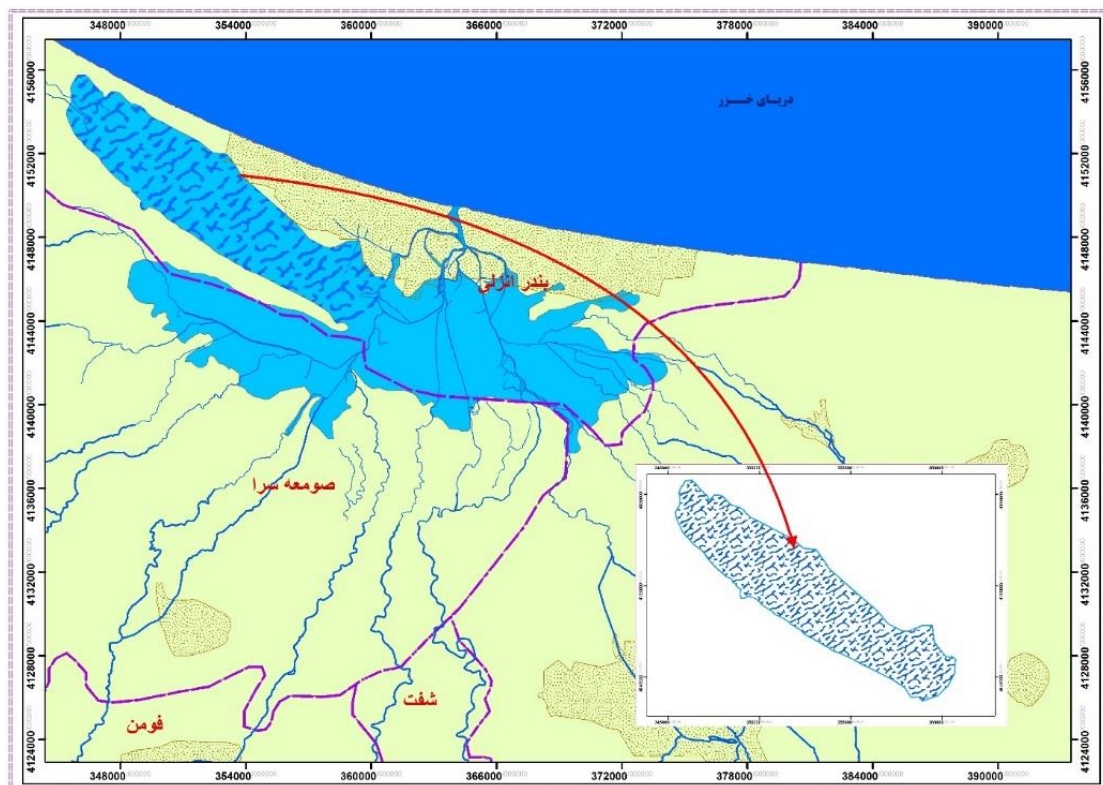
فاطمی و همکاران (۱۳۹۱) به بررسی اثرات زیست محیطی لایروبی و بازگشایی و احیای ۷ آبراهه مهم از آبراهه های تالاب انزلی که جهت تردد در درون تالاب از آنها استفاده می شود، پرداختند. نتایج نشان داد که اثرات منفی بر روی محیط انسانی کمتر از محیط بیولوژیکی و فیزیکی ولی اثرات مثبت آن بسیار بیشتر از دو محیط دیگر بود. Lishawa و همکاران (۲۰۱۵) به بررسی اثر برداشت نی از تالابی در شمال میشیگان پرداختند. آنها اثرات برداشت سطحی و عمقی نی را مورد بررسی قرار دادند. Jinadasa و همکاران (۲۰۰۸) تغییرات رشد نی و ذخیره ریزوم را در تالاب پس از قطع مورد بررسی قرار دادند.

هدف از انجام این پروژه مبارزه مکانیکی و بیولوژیکی به منظور کنترل بیوماس گیاهان آبی، برداشت نی و باز کردن آبراهه ها و احیاء تالاب غرب می باشد.

مواد و روش ها

• منطقه مورد مطالعه

ناحیه مورد بررسی بخش غربی تالاب انزلی است. این تالاب در حاشیه جنوبی دریای خزر با مساحتی حدود ۲۱۸ کیلومتر مربع واقع شده است. این تالاب در محدوده جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۸ دقیقه شمالی و ۴۹ درجه و ۲۵ دقیقه طول شرقی واقع گردیده و از شمال به دریای خزر، از جنوب به شهرستان صومعه سرا، از شرق به دهستان پیربازار و از غرب به بخش کپورچال و آبکنار از توابع شهرستان بندر انزلی محدود است. رودخانه چافرود از شمال غرب وارد تالاب غرب می شود. تالاب انزلی جزو تالاب های آب شیرین کشور است (حسین جانی و همکاران، ۱۳۹۶). شکل ۱ موقعیت محدوده مورد مطالعه تالاب غرب را نشان می دهند.



شکل ۱: محدوده مطالعاتی تالاب غرب

• روش پژوهش

هدف از انجام ارزیابی اثرات زیست محیطی، شناسایی، تجزیه و تحلیل و ارزیابی فعالیت‌های پروژه می‌باشد. ارزیابی اثرات زیست محیطی مفهوم زیست محیطی توسعه پایدار را از طریق فراهم آوری اطلاعات ضروری مربوط به محیط زیست برای تعیین مقبولیت زیست محیطی یک پروژه پیشنهادی تضمین می‌نماید. به منظور بررسی شفاف اثر فعالیت‌ها بر محیط زیست اطراف طرح در چک لیست توصیفی اثرات حاصل از انجام فعالیت‌ها بر روی پارامترهای زیست محیطی تشریح گردیده است.

مراحل انجام ارزیابی اثرات محیط زیستی به شرح زیر می‌باشد:

- شناسایی جنبه‌های زیست محیطی
- شناسایی مولفه‌های تاثیر پذیر زیست محیطی
- تعیین پیامدهای زیست محیطی هر جنبه زیست محیطی بر هر پارامتر تاثیر پذیر زیست محیطی
- مرحله بعد ارزیابی اهمیت هر پیامد زیست محیطی بر روی پارامترهای تاثیر پذیر زیست محیطی می‌باشد. پیامدهای زیست محیطی با استفاده از معیارهای زیر مورد ارزیابی قرار می‌گیرند:

- ماهیت اثر

- زمان تاثیر

- بزرگی اثر

- دامنه اثر

تعاریف پارامترهای بالا در جدول ۱ نمایش داده شده است.

جدول ۱: پارامترهای ارزیابی اثرات زیست محیطی

بزرگی اثر- اثر بر روی منابع		ماهیت اثر	
بدون اثر	بدون اثر	-	منفی
کمتر از ۱۰ درصد منابع را تحت تاثیر قرار می‌دهد.	کوچک	+	مثبت
۱۰ تا ۱۰ درصد منابع را تحت تاثیر قرار می‌دهد.	متوسط		زمان تاثیر- طول مدت اثر منفی
بیش از ۱۰ درصد منابع را تحت تاثیر قرار می‌دهد.	بزرگ	بدون اثر	بی اثر
	دامنه تاثیر- مقیاس اثرگذاری در محدوده مطالعاتی (اثرات تجمعی و اهمیت بین المللی)	کمتر از یکسال	کوتاه مدت
در محدوده بلافاصله اثر	محلی	۱۰ تا ۱ سال	میان مدت
دارای اثرات بزرگ مقیاس	منطقه ای / ملی	بیشتر از ۱۰ سال	طولانی مدت
دارای اهمیت بین المللی	بین المللی	برگشت نا پذیر	دائمی

نتایج

نتایج بررسی فعالیت‌های مختلف طرح احیای تالاب غرب و پیامدهای آنها در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲: اثرات بالقوه مهم فعالیتهای مختلف طرح احیای تالاب غرب بر پارامترهای زیست محیطی

ماهیت اثر	دامنه اثر	بزرگی	زمان تاثیر	پیامد	پارامتر	فعالیت
-	محلی	کوچک	کوتاه مدت	افزایش سطح سرو صدا	آلودگی صوتی	برداشت مکانیکی (نی بری و برداشت گیاهان آبی غوطه و شناور یا دستگاه هاروستر)
-	محلی	کوچک	کوتاه مدت	افزایش کدورت	کیفیت آب	
-	محلی	کوچک	کوتاه مدت	آلودگی آب در اثر ریزش سوخت وسایل نقلیه سنگین		
-	محلی	کوچک	کوتاه مدت	تغییرات خواص آب هم چون میزان اسیدیته، دمای آب		
-	محلی	کوچک	کوتاه مدت	کاهش اکسیژن محلول		
-	محلی	متوسط	کوتاه مدت	تخریب زیستگاه		
-	محلی	متوسط	کوتاه مدت	حذف گیاهان آبی	پوشش گیاهی	
-	محلی	کوچک	کوتاه مدت	حذف ماهی ها	جانوران	
-	محلی	کوچک	کوتاه مدت	ایجاد ذرات معلق، SOx، CO، NOx	کیفیت هوا	احیا و پاکسازی آبراهه ها (رودخانه چافرود)
-	محلی	متوسط	کوتاه مدت	افزایش سطح سروصدا به دلیل فعالیت ماشین آلات	آلودگی صوتی	
+	محلی	کوچک	کوتاه مدت	کاهش سرعت آب	هیدرولوژی رودخانه	
-	محلی	کوچک	کوتاه مدت	افزایش کدورت، تغییرات خواص آب هم چون میزان اسیدیته، دمای آب، کاهش اکسیژن محلول	کیفیت آب	
-	محلی	کوچک	کوتاه مدت	آلودگی آب در اثر ریزش سوخت وسایل نقلیه سنگین		
-	محلی	کوچک	کوتاه مدت	کاهش جمعیت جلبکها و ماکروفیتها	زیستگاه	
-	محلی	کوچک	کوتاه مدت	کاهش تبادل اکسیژن و متابولیسم موجودات کفزی به دلیل پر شدن فضای متخلخل بستر رسوبات		
-	محلی	کوچک	کوتاه مدت	بی ثباتی و ناپایداری لایه های زیرین بستر و زیستگاه بی مهرگان		
-	محلی	کوچک	کوتاه مدت	عدم توانایی فیتوپلانکتونها و زئوپلانکتونها در انجام فتوسنتز		
-	محلی	کوچک	کوتاه مدت	از بین رفتن مناطق تخم ریزی ماهیان	کیفیت آب	
+	محلی	بزرگ	میان مدت	بهبود کیفیت آب از نظر فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی		
+	محلی	بزرگ	میان مدت	افزایش عمق تالاب و کاهش روند خشک شدن تالاب		
+	محلی	بزرگ	میان مدت	حذف رسوبات تالاب	زیستگاه	
+	محلی	بزرگ	میان مدت	بهبود شرایط زیستگاهی تالاب بواسطه افزایش عمق تالاب		
+	محلی	بزرگ	میان مدت	ایجاد شرایط مناسب زیستگاهی جهت زمستان گذرانی پرندگان	آبگیری و احیای تالاب غرب	
+	محلی	بزرگ	میان مدت	بهبود وضعیت جانوران از لحاظ جمعیت و محل سکونت		جانوران
+	محلی	بزرگ	میان مدت	بهبود وضعیت گردشگری به واسطه بهبود شرایط طبیعی تالاب		گردشگری
+	محلی	بزرگ	میان مدت	بهبود وضعیت قایقرانی در تالاب		
-	محلی	کوچک	کوتاه مدت	تولید پسماند	پسماند	
+	محلی	بزرگ	میان مدت	بهبود وضعیت صیادی	صیادی	
+	محلی	بزرگ	میان مدت	بهبود عبور و مرور قایقهای صیادی		

	رضایتمندی	بهبود وضعیت صید ماهی و شکار پرندگان	میان مدت	بزرگ	محلی	+
	جوامع محلی	درآمد حاصل از قایقهای تفریحی	میان مدت	متوسط	محلی	+
مبارزه بیولوژیکی	پوشش گیاهی	کاهش تراکم گونه‌های گیاهی منطقه	میان مدت	متوسط	محلی	+
	جانوران	افزایش جمعیت ماهی‌ها و سایر جانوران آبی	میان مدت	متوسط	محلی	+
بهره برداری از پل چوبی و ایستگاه پرند نگری	گردشگری	توسعه گردشگری	میان مدت	بزرگ	محلی	+
	پسماند	تولید پسماند	کوتاه مدت	کوچک	محلی	-

بحث

ارزیابی اثرات محیط زیستی احیاء تالاب غرب با هدف مبارزه مکانیکی و بیولوژیکی به منظور کنترل بیوماس گیاهان آبی، برداشت نی و باز کردن آبراهه‌ها و احیاء تالاب غرب می‌باشد. منطقه غربی تالاب انزلی به دلیل دارا بودن بیشترین پهنا آبی نسبت به سایر مناطق تالاب انزلی از اهمیت ویژه ای به منظور صیادی و گردشگری در منطقه برخوردار است. بخش غربی تنها بخشی است که فعالیت‌های صنعتی و کشاورزی پراکنش چندانی ندارد (خسروی و همکاران، ۱۳۹۰). به دلیل رشد بی رویه پوشش گیاهان آبی در تالاب غرب عمق تالاب کاهش یافته است. افزایش گونه‌های گیاهی مانند *Ceratophyllum demersum* و *Potamogeton pectinatus* در مناطق مختلف تالاب غرب نسبت به گذشته ناشی از افزایش یوتروفیکاسیون آب و ورود بار مواد آلی و مغذی بیشتر نسبت به سالیان پیش و توان رشد این گونه گیاهی در اعماق و شرایط مختلف می‌باشد (حسین جانی و همکاران، ۱۳۹۶؛ عابدینی و همکاران، ۱۳۹۶). رودخانه منتهی به بخش غربی تالاب چافرود است که در محل ارتباط با تالاب به اراضی باتلاقی پوشیده از نی و سایر گیاهان تالاب برخورد می‌کند.

مهم ترین فعالیت‌های قابل اجرا در منطقه مورد مطالعه عبارتند از برداشت مکانیکی پوشش گیاهی شامل برداشت گیاهان آبی غوطه ور و شناور به وسیله دستگاه‌ها و برداشت نی، احیا و پاکسازی آبراهه‌ها شامل ورودی رودخانه چافرود، مبارزه بیولوژیکی با پوشش گیاهان آبی تالاب غرب، مدیریت و کاربرد بقایای گیاهی جمع آوری شده و همچنین بهره برداری از پل چوبی و ایستگاه پرند نگری می‌باشند. مهم ترین اثرات منفی این فعالیت‌ها را می‌توان تخریب و از دست دادن زیستگاه جانوران تالاب را نام برد، به طوری که هاروسترها به صورت انتخابی عمل نمی‌کنند و تمامی موجودات از جمله ماهی‌ها، حلزون‌ها و سایر جانوران را نیز همراه با گیاهان برداشت می‌کند (Lyn et al., 2014). با توجه به اینکه به منظور احیای تالاب بخشی از اراضی حاشیه ای نی بری خواهد شد زیستگاه زیستمدان منطقه موقتا از بین خواهد رفت. برداشت نی اثراتی همچون تخریب لانه پرندگان کنار آبی، دوزیستان و خزندگان و زیستگاه آنها دارد. تلاطم آب ناشی از برداشت مکانیکی موجب کدورت آب و کاهش میزان نور می‌گردد.

از اثرات مثبت احیا تالاب غرب را می‌توان به بهبود کیفیت آب، بهبود وضعیت زیستگاه‌ها، جانوران و گیاهان، بهبود سیمای سرزمین، گردشگری و صیادی و رضایتمندی جوامع اشاره کرد. این امر در مطالعه فاطمی و همکاران (۱۳۹۱) در مورد لایروبی آبراهه‌های تالاب انزلی نیز مورد تأیید قرار گرفته است. آب بلافاصله بعد از عملیات برداشت مکانیکی بیوماس گیاهان آبی قابل استفاده است و محتوای اکسیژن آب در اثر برداشت مکانیکی تغییر نمی‌کند فقط روی کدورت آب در کوتاه مدت تأثیر داد. برداشت مکانیکی بر تنوع و فراوانی آنها تأثیری ندارد. روش کنترل مکانیکی برخلاف نگرانی‌های زیست محیطی که دارد، هنوز روشی مورد پسند و معمول است. با انجام عملیات برداشت مکانیکی عمق آب افزایش می‌یابد و ماهی‌هایی که در اعماق بیشتر زندگی می‌کنند بخوبی رشد می‌کنند. شرایط مساعد برای مهاجرت گونه‌های پرندگان فراهم می‌شود. جوجه‌آوری اردک بلوطی، کاکایی سرسیاه و پرستوی دریایی کوچک در سالیان اخیر برای اولین بار برای استان گیلان در این بخش از تالاب گزارش شده است. زندگی جوامع محلی اطراف تالاب غرب از نظر معیشتی صید و شکار، کشاورزی، تامین مواد اولیه صنایع دستی و آبی پروری وابسته به این تالاب بوده و از آنجا که یکی از عناصر کلیدی مدیریت و حفظ تالابها مشارکت و همراهی جوامع محلی می‌باشد، جمع آوری نظرات ساکنان محلی روستاهای پیرامونی، نشان می‌دهد که اکثریت آنها اجرای طرح احیا و آبگیری مجدد تالاب را مثبت ارزیابی نموده و نظر موافق دارند.

در مورد کنترل بیولوژیکی، هدف ریشه کن کردن و حذف کامل یک گیاه آبی از یک منطقه نیست. کنترل زیستی یک فرآیند بلند مدت است و از معایب این روش این است که طی سال‌های طولانی جواب می‌دهد. موجوداتی که برای کنترل بیولوژیکی استفاده می‌شوند گونه *Pseudorasbora parva* یک گونه آمورنما است. برای خوردن گیاهان تالاب از جمله گیاه هزار برگ (*Hydrilla verticillata*) و گندواش (*Lythrum salicaria*) مناسب است. همچنین از ۹ گونه ماهی غیر بومی شناسایی شده تالاب غرب که مهم ترین آنها کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichthys*)، کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*)، کپور معمولی (*Cyprinus Carpio*) و کپور سرگنده

(*Hypophthalmichthys nobilis*) هستند و ارزش اقتصادی بالایی دارند می‌توان به منظور مبارزه بیولوژیکی با بیوماس گیاهی این بخش از تالاب استفاده کرد. لازم به ذکر است که برخی از گونه‌ها شامل کاراس وحشی و ماهی گامبوزیا جزء گونه‌های مهاجم محسوب می‌شوند. برداشت نی سبب افزایش حرکت آب و موج در تالاب می‌شود که به بهبود زیستگاه و جریان اکسیژن در آب کمک می‌کند (Lishawa et al., 2015). نی را باید زمانی برداشت کرد که به حداکثر رشد ارتفاعی خود رسیده باشد و گل داده باشد (Jinadasa et al., 2008; Aquatic Ecosystem Restoration Foundation, 2005).

پل چوبی و ایستگاه پرند نگری که با بهبود وضعیت موجود این تالاب و بازگشت پرندگان مهاجر مورد استفاده توریست‌ها و علاقه مندان حیات وحش و استفاده‌های آموزشی برای دانشجویان و دانش آموزان قرار خواهد گرفت که علاوه بر وجود قایق سواری می‌توان از اقامتگاه‌ها و مراکز تفریحی که برای رفاه گردشگران تدارک دیده می‌شود، استفاده کرد و چشم انداز طبیعی خاصی را در منطقه بوجود می‌آورد.

مهمترین کاربردهای بقایای گیاهان آبی برداشت شده را می‌توان در چند مورد خلاصه کرد از جمله این که ماکروفیت‌های آبی ویژگی‌های بالقوه ای به عنوان کمپوست، مالچ، کود، خوراک دام، منابع فیبری برای کاغذ سازی و مواد مختلف شیمیایی دارند و همچنین برای پاکسازی آب و پساب‌های آلوده بکار می‌روند. گیاهان آبی به منظور استفاده بعنوان علوفه نسبت به بونجه دارای پروتئین خام و فیبر کمتر و چربی بیشتری هستند که از خصوصیات مثبت و ارجح آنها محسوب می‌شود. یک روش دیگر، سوزاندن گیاهان آبی خشک و استفاده از باقی مانده خاکستر آن است که شامل مواد معدنی بیشتر است. نتایج برخی از تحقیقات نشان داد که استفاده از کمپوست گیاهان آبی در *Najas* و *Hydrilla* در مقایسه با خاک معمولی باعث افزایش تولید محصولات باغی می‌شود. استفاده از گیاهان آبی به عنوان مالچ در باغبانی عملکرد مناسبی را نشان داده است (Singh, 1968; Riemer and Toth, 1971). توده‌های وسیعی از نی که در مرداب‌ها رشد می‌کنند برای اهداف متنوعی از ساخت خانه‌ها و قایق‌ها گرفته تا خمیر کاغذ مورد استفاده قرار می‌گیرند. نی در بسیاری از کشورها به صورت دستی یا مکانیکی برداشت شده و به عنوان مصالح ساختمانی در ساخت خانه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (Aquatic Ecosystem Restoration Foundation, 2005). سایر کاربردهای نی در صنایع سلولزی، کاغذسازی و همچنین برای تولید محصولات دیگر از جمله فورفورال، الکل، مخمر و کود می‌باشد.

در پایش گیاهان آبی سه مسئله باید مورد مطالعه قرار گیرد: ۱- رشد مجدد گیاهان بعد از برش ماهانه در طول تابستان ۲- رشد مجدد گیاهان بعد از یک برش در اوایل تابستان ۳- رشد مجدد گیاهان یک سال بعد از برداشت قبلی با توجه به رشد گیاهان پس از برداشت ماهانه، یک ماه بعد از برداشت، بیوماس ماده گیاهی تقریباً به یک چهارم میزان اصلی خود کاهش پیدا می‌کند. یک ماه بعد از دومین برداشت، باز هم کاهش قابل توجهی نشان می‌دهد. در برداشت سوم تقریباً تمام مواد گیاهی را از بین می‌برد. رشد مجدد گیاهان دو ماه بعد از برداشت اول حدوداً دو برابر بیشتر از زمانی است که هر ماه برداشت صورت گیرد. برداشت در یک سال سبب کاهش توده گیاهی سال‌های بعد بویژه در عمق آب (عمق ۱/۵ متری) می‌شود. تکرار برداشت باعث کنترل رشد گیاه می‌شود (IFAS, 2018; Lishawa et al., 2015).

لازم است لایروبی تله رسوبگیری که در رودخانه چافرود ایجاد شده انجام شود. با توجه به این که این تله رسوبگیر در تامین آب تالاب عملکرد مناسبی نشان داده و با توجه به این که مدت زمان طولانی از ایجاد آن گذشته است لازم است لایروبی گردد (پژوهشکده محیط زیست جهاددانشگاهی، ۱۳۹۱).

منابع

- پژوهشکده محیط زیست جهاددانشگاهی، ۱۳۹۱. مطالعات زیست محیطی احداث تله رسوبگیر بر روی رودخانه چافرود در محدوده روستای شیشه سر شهرستان بندر انزلی. کارفرما: شرکت مهندسی مشاور سامان سدرود.
- حسین جانی، ع. احمدنژاد، م. مهدی زاده، غ. صادقی نژاد ماسوله، الف. سهرابی، ت. صابری، ح. ۱۳۹۶. بررسی زی توده گیاهان آبی و ارتباط آنها با عوامل محیطی در منطقه غرب تالاب انزلی. فصلنامه علمی پژوهشی اکوبیولوژی تالاب، سال ۹، شماره ۳۱، ۶۹-۷۸.
- خسروی، م.، بهرامی فر، ن. و قاسمیپوری، س.م.، ۱۳۹۰. بررسی آلودگی فلزات سنگین (Cu, Zn, Hg, Pb, cd) در رسوب سه بخش تالاب انزلی. مجله سلامت و محیط زیست. دوره چهارم. شماره دوم: ۲۳۲-۲۳۳.
- عابدینی، ع. میرزاجانی، ع. فلاحی، م. ۱۳۹۶. وضعیت فیزیکوشیمیایی آب و سطح تغذیه گرای تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران. سال ۲۶، شماره ۶.

فاطمی، س. م.، روزبهی، م.، ارحمی، م.، ۱۳۹۱. بررسی اثرات زیست محیطی احداث و لایروبی آبراهها به منظور احیاء تالاب انزلی. دهمین همایش بین المللی سواحل، بنادر و سازه‌های دریایی.

Aquatic Ecosystem Restoration Foundation, 2005. Aquatic Plant Management, Best Management Practices in Support of Fish and Wildlife Habitat. 84 p.

Institute of Food and Agriculture Sciences (IFAS). 2018. <https://plants.ifas.ufl.edu/manage/developing-management-plans/monitoring-aquatic-plants-management>.

Jinadasa K. B. S. N., Tanaka N., Sasikala S., Werellagama D. R. I. B., Mowjood M. I. M., Ng W. J., 2008. Impact of harvesting on constructed wetlands performance a comparison between *Scirpus grossus* and *Typha angustifolia*. *Journal of Environmental Science and Health Part A*, 43:(664–671).

Lishawa Sh.C., Lawrence B.A., Albert D.A., Tuchman N.C., 2015. Biomass harvest of invasive *Typha* promotes plant diversity in a Great Lakes coastal wetland. *Restoration Ecology* 23, 3: (228–237).

Lyn A. Gettys, William T. Haller and David G. 2014. Biology and Control of Aquatic Plants. Chapter 7: Mechanical Control of Aquatic Weeds. Aquatic Ecosystem Restoration Foundation. 229 p.

Riemer, D. N. and Toth, S. J., 1971. Nitrification of aquatic weed tissues in soil, *Hyacinth Control Journal*, 9, pp. 34–36.

Singh, S. B., 1968. Preliminary experiments on the relative manorial values of some aquatic weeds as composts.