امکان‌سنجی استفاده از *Ulva lactuca* جهت پالایش خروجی استخرهای تکثیر و پرورش میگو

*اسماعیل کوه‌گردی[۱]، الهه شاکردرگاه[۲]، فاطمه ملکوتی[۳] و اطهر تنگکی‌زاده[۱]

[۱]دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بوشهر، گروه شیلات، بوشهر، ایران، [۲]دانشگاه آزاداسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه زیست‌شناسی دریا، تهران، ایران، [۳]دانشگاه آزاداسلامی، واحد علوم و تحقیقات خوستان، گروه شیلات، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: ۹۱/۸/۲۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۸/۲۷

چکیده

یکی از راهکارهای اجرایی جهت کاهش ورود عناصر مضر ناشی از پساب مزارع پرورشی به دریا استفاده از شاخص‌های زیستی همچون کاشت گونه‌های جلبک در کانال خروجی مزارع پرورش می‌باشد. در این تحقیق، کاهو دریایی *U. lactuca* در محل خروجی استخرهای پرورش میگوی منطقه دلوار در استان بوشهر کشت و مورد پایش قرار گرفت. به‌منظور بررسی تغییرات، از آب ورودی استخر، پساب خروجی و نمونه‌های جلبک در ابتدا و انتهای دوره، نمونه‌برداری و مورد آزمایش قرار گرفت. نتایج آزمایشات اندازه‌گیری سدیم، پتاسیم، سختی کل، سختی کلسیم، هدایت‌الکتریکی، نیترات، فسفات و شوری بر روی آب ورودی، پساب خروجی و نمونه‌های جلبک در محیط طبیعی و کشت شده در خروجی استخرهای پرورش میگو نشان داد که گونه مورد مطالعه پاسخ مناسبی به استقرار در محیط جدید داده و با توجه به افزایش میزان سدیم، پتاسیم و نیترات در نمونه‌های کشت شده در خروجی استخرهای پرورش میگو نسبت به نمونه‌های بررسی شده در رویشگاه طبیعی و نیز حفظ میزان جذب سایر مواد و عناصر به‌نظر می‌رسد که جذب عناصر مذکور از پساب خروجی استخر می‌تواند باعث کاهش محتوی پساب از این عناصر شود. نتایج آنالیز آماری ویژگی‌های نمونه‌های جلبک کاشته شده در خروجی استخرها نشان داد که تفاوت معنی‌داری در مقایسه با رویشگاه طبیعی آن وجود ندارد. با توجه به اینکه گونه‌های گیاهی پس از جدا شدن از رویشگاه طبیعی و کاشت در رویشگاه جدید معمولاً دچار استرس شده و با کاهش رشد مواجه می‌شوند و دوره طولانی‌تری نیاز دارند تا با محیط جدید سازگار شده و به رشد طبیعی ادامه دهند، می‌توان نتیجه گرفت که این گونه در دوره‌های زمانی طولانی‌تر می‌تواند رشد بیشتری داشته باشد. هر چند همین میزان جذب این امکان را میسر می‌سازد که بتوان از این گونه برای جذب عناصر موجود در پساب استخرهای پرورش میگو استفاده کرد تا پساب استخرها با میزان آلودگی کمتری وارد دریا شود که می‌تواند منجر به کاهش آلودگی خلیج فارس شود.

واژه‌های کلیدی: استخر پرورش میگو، پالایش، پساب، کاهو دریایی

مقدمه

پیشرفت صنعت تکنولوژی در جوامع امروزی علاوه بر تحولات مثبت و فوائد بی‌شماری که برای بشر به ارمغان آورده، مشکلاتی را نیز گریبانگیر آنها نموده است. ورود آلاینده‌های مختلف از طریق صنایع به محیط‌زیست از جمله بارزترین این مشکلات می‌باشد (Nriagu و همکارام، ۱۹۹۸). در اثر تخلیه پساب مزرعه ماهی به داخل یک رودخانه نسبتاً کوچک، در یک فاصله کوتاه در پایین‌دست رودخانه، ممکن است اکسیژن کاهش یابد و دامنه آن تغییر کند و پس از طی مسافت بیشتری اکوسیستم به‌حالت

*مسئول مکاتبه: kouhgardi@iaubushehr.ac.ir

طبیعی خود باز خواهد گشت. خطر زیست محیطی بزرگتر در جاهایی اتفاق می‌افتد که توسعه تکثیر و پرورش آبزیان در یک سطح منطقه‌ای متمرکز شود. در مقایسه با اثرات موضعی‌تر خروجی یک مزرعه، اثرات منفرد می‌توانند با هم جمع و ممکن است در سطح اکوسیستم مشکل ایجاد کند. افزایش مواد مغذی آب‌های طبیعی (هیپریوتریفیکاسیون) مهم‌ترین اثر مواد زائد و تکثیر و پرورش آبزیان است که باعث افزایش تعداد پلانکتون‌ها و میکروب‌ها (یوتریفیکاسیون) می‌شود. منشا اصلی مواد مغذی عمدتاً از غذاهای هدر رفته ماهیان است. وقتی تمام غذاهای داده شده به ماهی خورده نشود، مقدار زیادی از آن به‌صورت محلول وارد آب می‌شوند و مقدار هم توسط بی‌مهرگان و تجزیه کنندگان تجزیه می‌شوند. قسمتی از غذاهای خورده شده را ماهیان پرورشی نمی‌توانند هضم کنند. این قسمت به‌صورت مدفوع جامد دفع می‌شود و همانند غذای هدر رفته، بار مواد مغذی را افزایش می‌دهد. علاوه بر مواد زائد آلی، باقی‌مانده مواد شیمیایی و دارویی مصرفی در هنگام پرورش، نیز وارد آب یا رسوبات می‌شوند (ولی‌الهی و همکاران، ۱۳۸۷). مطالعات انجام شده در زمینه کیفیت پساب‌های خروجی مزارع پرورش میگو حاکی از غلظت بالای مواد مغذی (نیترات‌ها و فسفات‌ها) در آنها بوده است که می‌توانند پس از ورود به اکوسیستم‌های ساحلی مشکلات زیست محیطی را بوجود آورند (Preston، ۲۰۰۲). بررسی‌ها نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر توسعه فعالیت‌های تکثیر و پرورش میگو دراستان‌های جنوبی کشور بخصوص در استان بوشهر، از رشد نسبتاً بالایی برخوردار بوده است. بطوری‌که میزان تولید میگوی پرورشی در این استان از ٦٣/٠٤٥ تن در سال ١٣٧٤ با سطح زیر کشت ٣٧٤ هکتار، به ١٦٢٣/١٣٥ تن با سطح زیر کشت ٥٦٨/٢٥ در سال ١٣٨٥ رسیده است (معاونت تکثیر و پرورش آبزیان بوشهر، ١٣٨٦).

یکی از راهکارهای اجرایی جهت کاهش ورود عناصر مضر ناشی از پساب مزارع پرورشی میگو ساخت حوضچه‌های متوالی در مسیر پساب‌ها می‌باشد که این کار باعث رسوب مواد پساب شده و زیان کمتری به محیط می‌رساند و علاوه بر آن از مواد رسوب کرده می‌توان به‌عنوان کودهای فسفاته و ازته در کشاورزی استفاده نمود. مصرف کودهای آلی در مقایسه با کودهای شیمیایی در استخرهای پرورش بسیار زیاد است، پس با اصلاح کوددهی به مزارع می‌توان میزان ورود املاح مضر را به منابع آبی کاهش داد، علاوه بر آن می‌توان از شاخص‌های بیولوژیکی هم‌چون کاشت گونه‌های جلبک در کانال خروجی مزارع پرورش استفاده نمود. گونه‌های جلبک اولوا در مکان‌هایی که دارای مواد مغذی بالایی هستند، رشد می‌کنند، در نتیجه فراوانی آنها در یک ناحیه نشان‌دهنده مواد مغذی بالا در محیط است. *Ulva expansa* و *Ulva lactuca* شاخص زیستی خوبی جهت شناسایی موقعیت‌هایی با مواد مغذی بالا برای رشد سریع هستند (Neisenbaum، ١٩٩٨).

Karkum و همکاران (٢٠٠٤) بر روی سینیتیک میزان جذب فسفر در دو جلبک *Ulva lactuca* و *Catenella nipae* انجام دادند که نتایج حاصل شده نشان می‌دهد میزان جذب و تهیه فسفر آبگیرهای داخلی تری‌کلرواستیک اسید عصاره گیری اندازه‌گیری شده در هر دو گونه مشابه بدست آمد. در بررسی که توسط Dianati-Tilaki و همکاران (٢٠٠٤) بر روی حذف فسفر در محیط های آبی توسط سرخس آبی- آزولا انجام گرفته نشان می‌دهد که در تیمارهای با غلظت‌های مختلف فسفر، با حضور یا بدون حضور نیترات در روزهای پنجم تا هفتم بیشترین درصد حذف توسط آزولا صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

کاهوی دریایی چون یک گونه از جلبک‌ها است که دارای ریشه کاذب است، بنابراین متصل به سنگ و اجسام ساکن دریا می‌باشد که نیاز هست زمان برداشت این گونه به بهترین نحو از ابزار و وسایل نوک تیز جهت برداشت آن استفاده نمود. یکی از حساس‌ترین مراحل انجام پروژه در واقع زمان نمونه‌برداری از دریا می‌باشد. پس از انتقال کاهوی دریایی به کانال خروجی استخرهای پرورش میگو، برای اینکه نمونه‌ها در مکان خود مستقر گردند در اطراف آنها بلوک چینی انجام گرفته و کف آن نیز از سنگ‌های دریا استفاده شد تا حالت طبیعی‌تری داشته باشد و همچنین برای کاهش دما و جلوگیری از آفتاب‌سوختگی در روزهای ابتدایی از سایه‌بان استفاده نموده و چون جلبک‌ها برای رشد نیاز به نور طبیعی دارند از شاخه‌های نخل برای سایه‌بان استفاده نموده و آنها را با طناب و تور صیادی محکم نموده تا اگر در شرایط خاصی باد تند بوزد، سایه‌بان را جابه‌جا نکند و همچنین در ایجاد جریان سریع ناگهانی آب، نمونه‌ها از مکان جدا نشوند. پساب مزارع پرورشی میگو به‌علت اینکه دارای مقداری سیلیس می‌باشند جلبک‌های مورد آزمایش نیز چون متصل به سنگ‌های دریا هستند به‌راحتی می‌توانند با سیلیس آب که بر روی سنگ‌ها رسوب می‌کند به مکان جدید متصل شوند و زندگی جدید را آغاز نمایند. در طول دوره پرورش از آب ورودی به استخر و پساب خروجی نمونه‌برداری و به آزمایشگاه منتقل شد. همچنین از نمونه‌های جلبک در رویشگاه طبیعی در زمان برداشت نیز نمونه‌برداری و از جلبک کاشته شده در خروجی استخر در پایان دوره نمونه‌هایی جهت بررسی برداشت و به آزمایشگاه منتقل و آزمایشات اندازه‌گیری سدیم، پتاسیم، سختی کل، سختی کلسیم، هدایت‌الکتریکی، نیترات، فسفات و شوری بر روی آب ورودی، پساب خروجی و نمونه‌های جلبک در محیط طبیعی و کشت شده در خروجی استخرهای پرورش میگو انجام شد. جهت بررسی اطلاعات بدست آمده از آزمایشات آب و پساب استخرهای پرورش میگو و نمونه‌های کاهوی دریایی از آزمون نمونه‌های زوجی (تی‌تست) و برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کلموگروف- اسمیرنف استفاده شد.

نتایج

در بخش نمونه‌برداری که در ساحل شهر بوشهر انجام شد، همراه با نمونه‌های صید شده مقداری از کاهوی دریایی بدون سنگ از دریا برداشت شده که آنها پس از برداشت جهت تعیین کیفیت مواد متشکله به آزمایشگاه کنترل کیفی مواد غذایی سازمان دامپزشکی استان بوشهر انتقال داده شدند و طبق استانداردهای سازمان ملی دامپزشکی کشور مورد آزمایش قرار گرفتند. در اواسط دوره بررسی، از آب ورودی و پساب خروجی استخرهای پرورش میگوی منطقه دلوار نمونه‌برداری و به آزمایشگاه منتقل شد (جدول ۱).

با توجه به اینکه نمونه‌های کشت شده در خروجی استخرهای تکثیر و پرورش میگو در شرایط کاملاً طبیعی رشد نمودند، از جلبک کشت شده در خروجی این استخرها نمونه‌برداری و به آزمایشگاه منتقل شد و از نمونه‌هایی که در آزمایشگاه کشت و نگهداری می‌شدند، نمونه‌برداری نشد. همان‌طور که در صفحات قبل گفته شد، این نمونه‌ها جهت حصول اطمینان و استفاده در شرایطی که نمونه‌های اصلی از بین بروند، کشت داده شدند که خوشبختانه این امر حادث نشد. نمونه‌های جلبک منتقل شده به آزمایشگاه جهت انجام آزمایش با هم مخلوط و از این توده جهت تعیین خواص و ویژگی‌های مختلف کاهوی دریایی تغذیه شده با پساب استخر، قطعاتی برداشته و مورد آزمایش قرار گرفتند (جدول ۲).

جدول ۱- آزمایش آب ورودی (آب منتقل شده از دریا) و پساب خروجی استخرهای پرورش میگو

عنوان آزمایش	آب ورودی	آب خروجی
سدیم (ppm)	۲۲۲۷۸/۹	۲۱٤٤۲/۸
پتاسیم (ppm)	٦۲٥	٦۲٥
سختی کل (mg/L)	۲٥۰۰۰	۲۷٥۰۰
سختی کلسیم (mg/L)	۲۰۰۰۰	۱٥۰۰۰
هدایت الکتریکی (µs/cm)	٥۲۱۰۰	٦۱۰۰۰
نیترات (mg/L)	۱٥	۲۰
فسفات (mg/L)	۰/۷٤٥	۰/۰٦٥
شوری (ppt)	۳٤/۱	٤۰/۷

جدول ۲-آزمایش ویژگی‌های کیفی جلبک کاهوی دریایی نمونه‌برداری شده از ساحل بوشهر و تغذیه شده با پساب استخر پرورش میگو

عنوان آزمایش	نمونه‌برداری شده از ساحل بوشهر	پساب استخر پرورش میگو
سدیم (ppm)	۱۰۰۳۱٥	۱۰۰۳۱٦/۸
پتاسیم (ppm)	۱۲۱۰	۱۲٥۰
سختی کل (mg/L)	٤۰۰۰۰	٤۰۰۰۰
سختی کلسیم (mg/L)	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰
هدایت الکتریکی (µs/cm)	۹٤۲۰۰	۹٤٤۰۰
نیترات (mg/L)	۱۹	۲۰
فسفات (mg/L)	۰/۳۸	۰/۳۸
شوری (ppt)	٥۷/٦	٥۷/۸

نتایج آزمون‌های نمونه‌های وابسته: برای آزمون‌های نمونه‌های زوجی (نمونه‌های وابسته) ابتدا باید تست نرمال بودن داده‌ها را انجام داد، برای این کار از آزمون کلموگروف- اسمیرنف استفاده شد که داده‌ها نرمال بودند. بر اساس نتایج آزمون t-test مشاهده می‌شود که تفاوت معنی‌داری بین میزان رشد گونه کاهوی دریایی در سواحل بوشهر و نمونه‌های کاشته شده در خروجی استخرهای پرورش میگوی منطقه دلوار مشاهده نمی‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

جدا شدن نمونه‌های کاهو دریایی از بستر اصلی رویش و کاشت مجدد در خروجی استخر مستلزم گذر زمان برای رویش مجدد و چسبیدن نمونه‌ها به سنگ‌ها و بستر جدید می‌باشد که منجر به کاهش تردی اندامهای جلبک می‌شود ولی بیانگر توان بالای این گونه در استقرار در محیط جدید می‌باشد که امکان استفاده از آن در خروجی استخرهای پرورش میگو را تقویت می‌کند که از نظر شرایط محیطی بویژه تابش آفتاب با نتایج تحقیق Haxo و همکاران (۲۰۰٤) که توانایی فتوسنتز گونه کاهوی دریایی در محیط‌های مختلف نوری را نشان می‌دهد، همخوانی دارد. مزیت دیگر این توانایی استقرار این است که می‌تواند در تثبیت دیواره کانال‌های خروجی و کانال‌های هدایت آب خروجی استخرها تاثیر بسزایی داشته باشد، زیرا دیواره استخرها و کانال‌ها از جنس خاک کوبیده نشده و تثبیت نشده است که به هر دو نوع فرسایش آبی و بادی حساس می‌باشد. در کل در این بخش می‌توان نتیجه گرفت که گونه مورد مطالعه

پاسخ مناسبی به استقرار در محیط جدید داده و مواد مغذی موجود در پساب خروجی استخرهای پرورش میگو نیز حاوی مواد معدنی است که می‌تواند نیازهای غذایی جلبک کاهوی دریایی را تامین کند.

مقایسه نتایج مربوط به آزمایشات آب ورودی و پساب خروجی استخرهای پرورش میگوی منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد که میزان سدیم در پساب کاهش جزئی نسبت به آب ورودی دارد که می‌تواند در اثر مصرف یا رسوب در استخر باشد. میزان پتاسیم ورودی و پساب یکسان است که می‌تواند به خاطر مصرف آن در استخر و اضافه شدن از طریق غذادهی روزانه باشد که نتایج تحقیقات Scott و همکاران (۲۰۰٤) و Keith و همکاران (۲۰۰٤) از نظر نوع مطالعه و میزان عناصر سدیم و پتاسیم با تحقیق حاضر تطابق دارد. میزان سختی کل پساب افزایش قابل توجهی را نشان می‌دهد که در نتیجه غذادهی می‌باشد اما میزان سختی کلسیم کاهش یافته که در نتیجه رسوب کلسیم در زمان ایستایی آب در استخر می‌باشد که از نظر جذب کربن و کلسیم، نتایج مطالعه (Drechster، ۱۹۹۱) را تایید می‌نماید. هدایت الکتریکی و شوری پساب نیز افزایش قابل توجهی را نشان می‌دهد که بیشتر در اثر افزودن مواد معدنی به استخر می‌باشد. میزان نیترات پساب خروجی افزایش قابل توجهی را نشان می‌دهد که به دلیل قابلیت بالای ازت در حلالیت در آب می‌باشد که از طریق مواد افزوده شده وارد آب استخر و در آن حل می‌شود و کمتر رسوب می‌نماید. میزان فسفات پساب کاهش بسیار چشمگیری را نشان می‌دهد که در نتیجه مصرف شدن و قابلیت بالای رسوب‌پذیری فسفر در زمان سکون آب در استخر می‌باشد. با توجه به موارد فوق، پساب با کیفیت ذکر شده در دسترس جلبک کاشته شده در خروجی استخرهای مورد مطالعه قرار گرفت. بررسی ویژگی‌های کیفی جلبک کاهوی دریایی نمونه‌برداری شده از ساحل بوشهر در مقایسه با ویژگی‌های کیفی جلبک کاهوی دریایی تغذیه شده با پساب استخر پرورش میگو نشان داد که میزان سدیم در جلبک تغذیه شده با پساب اندکی افزایش را نشان می‌دهد. محتوی پتاسیم در جلبک تغذیه شده با پساب افزایش قابل توجهی را نسبت به محیط طبیعی نشان داد. میزان سختی کل و سختی کلسیم تفاوتی را در دو نمونه مورد بررسی نشان نداد اما میزان هدایت‌الکتریکی جلبک تغذیه شده با پساب افزایش جزئی را نشان می‌دهد. محتوی نیترات جلبک کشت شده در معرض پساب افزایش جزئی را نسبت به رویشگاه طبیعی نشان می‌دهد، در حالی‌که میزان فسفات یکسان می‌باشد. میزان شوری جلبک کشت شده در خروجی استخرهای مورد مطالعه نیز افزایش اندکی را نسبت به محیط زیست طبیعی در سواحل شهر بوشهر نشان می‌دهد. در واقع گونه مورد مطالعه پس از برداشت از رویشگاه طبیعی و کاشت در خروجی استخرهای پرورش میگو از نظر شرایط رویشگاهی شاهد تغییرات محیط آبی می‌شود. نتایج آنالیز آماری ویژگی‌های نمونه‌های جلبک کاشته شده در خروجی استخرهای پرورش میگوی منطقه دلوار نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین میزان این خصوصیات بررسی شده در مقایسه با رویشگاه طبیعی آن وجود ندارد. با توجه به اینکه گونه‌های گیاهی پس از جدا شدن از رویشگاه طبیعی و کاشت در رویشگاه جدید معمولاً دچار استرس شده و با کاهش رشد مواجه می‌شوند و دوره طولانی‌تری نیاز دارند تا با محیط جدید سازگار شده و به رشد طبیعی ادامه دهند، می‌توان نتیجه گرفت که این گونه در دوره‌های زمانی طولانی‌تر می‌تواند رشد بیشتری داشته باشد، هر چند همین میزان جذب این امکان را میسر می‌سازد که بتوان از این گونه برای جذب عناصر موجود در پساب استخرهای پرورش میگو استفاده کرد تا پساب

استخرها با میزان آلودگی کمتری وارد دریا شود که می‌تواند منجر به کاهش آلودگی خلیج فارس شود. از نظر قابلیت این گونه جهت پالایش پساب خروجی استخرهای پرورش میگو، بر اساس نتایج این تحقیق می‌توان گفت که با توجه به افزایش میزان سدیم، پتاسیم و نیترات در نمونه‌های کشت شده در خروجی استخرهای پرورش میگو نسبت به نمونه‌های بررسی شده در رویشگاه طبیعی و نیز حفظ میزان جذب سایر مواد و عناصر (به استثناء فسفات که آن هم در پساب خروجی به میزان زیادی از آب دریا کمتر است)، به‌نظر می‌رسد که جذب عناصر مزبور از پساب خروجی استخر می‌تواند باعث کاهش محتوی پساب از این عناصر شود که اگر در سطح وسیع (در صورت کشت این گونه یا گونه‌های مشابه در سطح وسیع در خروجی استخرهای پرورش میگو) این جذب صورت گیرد، منجر به کاهش آلودگی پساب خروجی استخرهای پرورش میگوی منطقه دلوار خواهد شد.

منابع

۱- معاونت تکثیر و پرورش آبزیان بوشهر. ۱۳۸٦. گزارش عملکرد کارگاه‌های تکثیر و پرورش استان بوشهر.

۲- ولی‌الهی، ج. و شیرازی، غ.ر. ۱۳۸۷. تکثیر و پرورش آبزیان و ارزیابی زیست‌محیطی توسعه شیلات. انتشارات صالحین. چاپ اول.

3.Dianati-Tilaki, R.A., and Mahmood, S. 2004. Study on removal of cadmium from water by adsorption on GAC, BAC and biofilter, Pakistan Journal of Biological Sciences, 7(5): p 865-869.

4.Drechster, Z., and Beer, S. 1991. Utilization of inorganic carbon by *Ulva lactuca*. Journal of Plant Physiology, 97(4): p 1439-1444.

5.Haxo, F.T., and Clendenning, K.A. 2004. Photosynthesis and phototaxis in *Ulva lactuca* gametes. Biological Bulletin, 105: p 103-114.

6.Karkum, A.W.D., Runcia, J.W., and Ritchia, R.J., 2004. Uptake kinetics and assimilation of phosphorus by *Catenella nipae* and *Ulva lactuca* can be used indicate ambient phosphate availability. Journal of Applied Phycology. 16: p 181-194.

7.Keith, R.W., and Michael, G.P. 2004. Rubidium as a tracer for potassium in the marine algae *Ulva lactuca* L. and *Chaetomorpha darwinii* (Hooker) kuetzing, Nature, 214 (5094): p 1262-1263.

8.Neisenbaum, R.A. 1988. The ecology of sporulation by the macroalga *Ulva lactuca* L. (Chlorophyceae). Journal of Aquatic Botany, 32: p 155-166.

9.Nriagu, J.O., Wong, H.K.T., and Lawson, G. 1998. Saturation of ecosystems with toxic metals in Sudbery basin, Ontario, Canada. Science of Total Environment Journal, 233: p 99–117.

10.Preston, N.P. 2002. The environmental management of shrimp farming in Australia. Report prepared under the World Bank, Naca. WWF and FAO consortium program on shrimp farming and the environmental, 9 pp.

11.Scott, G.T., and Hayward, H.R. 2004. Metabolic factors influencing the sodium and potassium distribution in *Ulva lactuca*, Journal of General Physiology, 36(5): p 659-671.

Journal of Fisheries, Islamic Azad University, Azadshahr Branch
Vol. 7, No. 3, November 2013

The feasibility of the use of *Ulva lactuca* to refine the sewage of shrimp ponds

E. Kouhgardi[1*], E. Shakerdargah[2], F. Malakouti[3] and A. Tangakizadeh[4]
[1]Department of Fisheries, Islamic Azad University, Bushehr branch, Bushehr, Iran.
[2] Department of Marin Biology, Science and Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
[3] Department of Fisheries, Science and Research branch, Islamic Azad University, Ahwaz, Iran.

Abstract

One practical way to reduce the entry of harmful elements from the sewage that runs from breeding farms into the sea is to cultivate biological indicators like species of algae in the sewage channel of the farms. In this survey sea lettuce, *U.lactuca* was planted at the sewage of shrimp ponds in Delaware region in Bushehr province and it was monitored. To study the changes, samples of water from the entry water of the pond, the sewage, and the algae were collected at the beginning and end of the period, and the samples were tested. Results of measurement of sodium, potassium, total hardness, calcium hardness, electrical conductivity, nitrate, phosphate, and salinity in the entry water, the sewage, and algae, in natural and cultured samples showed that the species studied responded appropriately to the new environment, and due to the increase in sodium, potassium and nitrate in the samples grown in shrimp ponds sewage, compared with the natural habitat of the studied samples, and also preserving the absorption of other materials and elements, it appears that the uptake of sewage from the ponds can reduce the content of the element. Statistical analysis of the characteristics of algae grown in the sewage of the ponds showed no significant difference compared with the natural habitat. Since separating these species from their natural habitat and planting in new habitats can cause stress in these species and consequently decline their growth, and they need a longer period to adapt to the new environment and continue to grow normally, it can be concluded that these species can grow more in longer periods. However, this amount of absorption makes it possible so that it can be used to absorb the nutrients found in the sewage of shrimp ponds, and the sewage of shrimp ponds enters the sea with less contamination, and leads to reduce the contamination of the Persian Gulf.

Keywords: Shrimp ponds, Refine, Sewage, Sea lettuce

[*]Corresponding Author; kouhgardi@iaubushehr.ac.ir