



کشت پایلوت جلبک قرمز گراسیلاریوپسیز پرسیکا در فصول و اعماق مختلف سواحل استان هرمزگان
رضا ربیعی، جلوه سهرابی پور، ولی الله ساعد

چکیده:

کمبود شدید آب و خشکسالی متمادی در کشور، دلیل اساسی برای توجه به بهره برداری از ذخائر زیستی دریایی از جمله کشت و پرورش جلبک ها با استفاده از پتانسیل آبهای نامتعارف و اراضی شور دریایی به منظور تولید ماده خام برای فرآورده های کودی، علوفه ای، غذایی و پلیمرهای زیستی به شمار می آید. در این پروژه جلبک قرمز و بومی گراسیلاریوپسیز پرسیکا (*Gracilariopsis persica Bellorin, Sohrabipour et Oliveira*) به منظور ارزیابی میزان تولید و نرخ رشد در مقیاس آزمایشی و پایلوت در بخش های جزرومدی و زیر جزرومدی سواحل استان هرمزگان کشت گردید. هدف این پروژه دستیابی به اطلاعات اساسی برای ایجاد مزرعه جلبک در حد تجاری و تولید جلبک به عنوان علوفه و مکمل غذایی دام و طیور بود. طرح پایلوت آن در سطح ۳ هکتار از سواحل جزرومدی و زیرجزرومدی دریا در استان هرمزگان از سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۸۹ اجرا گردید. در این پروژه جلبک قرمز گراسیلاریوپسیز با توجه به فصل رویش از اوایل آذر تا اواسط اردیبهشت به روش تکثیر غیر جنسی و بستن قطعات رویشی گیاه و والد بر روی طناب های نایلونی کشت گردید. طنابهای نشاء کاری شده در بخش های میانی و تحتانی ناحیه بین جزرومدی و همچنین در ناحیه زیر جزرومدی به ترتیب در اعماق ۳، ۵ و ۸ متر از سطح آب دریا نصب شدند. در این پروژه تعداد دوره های پرورش گراسیلاریوپسیز پرسیکا در سواحل جزرومدی سه مرحله برآورد شد. مجموع عملکرد سالانه جلبک قرمز *G. persica* در بخش تحتانی ناحیه بین جزرومدی ۱۰۶ تن جلبک تر در هکتار بدست آمد. حداکثر سرعت رشد محصول برای *G. persica* ۷۱، گرم بر متر مربع در روز ($g.m^{-2}.d^{-1}$) تعیین گردید. طبق نتایج حاصل جلبک قرمز گراسیلاریوپسیز پرسیکا به واسطه نرخ رشد و عملکرد زیاد یک گونه آگاروفیت مناسب برای کشت در سواحل جزرومدی منطقه می باشد.

کلید واژه ها: کاشت جلبک، جلبک قرمز، گراسیلاریوپسیز پرسیکا، استان هرمزگان

مقدمه:

جلبکها گروه بزرگی از گیاهان نهانزاد غیر آوندی می باشند که به عنوان تولید کنندگان اصلی و آغازین اکوسیستم های عظیم اقیانوسی و دریایی دارای نقش اساسی در آینده حیات بشری می باشند. جلبک ها که از لحاظ شکل و اندازه دارای تنوع وسیعی شامل انواع تک سلولی تا پرسلولی می باشند، در رده بندی گیاهان، جلبک ها دارای بیش از ۳۳۰۰۰ گونه می باشند که بیشتر آنها آبی هستند. انسان به عنوان گونه ای از گونه های زیستی حیات و با عنوان اشرف مخلوقات با سیطره کامل بر کل منابع زیستی و غیرزیستی کره زمین و با رشد سریع و بهره برداری بیش از حد و بی رویه از این منابع به خصوص منابع در دسترس موجود در زمینهای زراعی و منابع طبیعی موجب بروز تخریب های شدیدی در منابع آب و خاک گردیده که علاوه بر کاهش تولید این عرصه ها موجب آلودگیهای شدید در این منابع و بروز عوارض متعددی در حوزه سلامت و امنیت غذایی بشر گردیده و این موضوع به شدت آینده جامعه بشری را مورد تهدید قرار داده و موجب شده تا توجه اندیشمندان حوزه سلامت و امنیت غذایی و زیست شناسان به منابع زیستی دریایی معطوف گردد. چراکه دریاها و اقیانوسها با در برداشتن حدود سه چهارم وسعت کره زمین و بالغ بر ۹۷ درصد منابع آب شور این سیاره دارای پتانسیل های بالایی برای تامین امنیت غذایی و سلامت آینده بشری هستند. جلبکها به عنوان تولید کنندگان اصلی غذا در اکوسیستم دریا روز به روز مورد توجه بیشتر دانشمندان برای بهره برداری از پتانسیل اقیانوسها قرار گرفته اند طبق آمار و اطلاعات سازمان خوار و بار جهانی (فائو ۲۰۱۲، ۲۰۱۴) جلبکها با یک رشد نمایی در طی چند دهه اخیر و نشان دادن رشد ۳۰۰ درصدی در سالهای ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۲ که میزان تولید و کشت و پرورش جلبکها را از حدود ۷ میلیون تن به بالغ بر ۲۱ میلیون تن برآورد کرده است مبین این موضوع است که مصرف جلبکها روز به روز در زندگی انسانها در حال گسترش می باشد. مرزهای جنوبی ایران با همجواری با آبهای دریایی خلیج فارس و دریای عمان که در ارتباط با آبهای اقیانوس هند می باشند دارای پتانسیل های ارزشمندی از جلبکها می باشند که تاکنون بالغ بر ۳۴۰ گونه جلبکی از این عرصه های دریایی گزارش شده است (Sohrabipour & Rabiei 1996, 1999). بسیاری از گونه های شناسایی شده دارای ارزش کاربردی متعددی در حوزه های دارویی، بهداشتی، غذایی و کاربردهای دامی و کشاورزی می باشند و گونه های چندی نیز طبق تحقیقات انجام شده دارای توان تولید چشمگیری در



روشهای کشت مصنوعی در عرصه های طبیعی مناطق ساحلی دریا و نیز تاسیسات جانی مزارع پرورش میگو می باشند. که تاکنون به طور جدی مورد توجه دست اندرکاران آبی پروری قرار نگرفته است. در حالی که کشت و پرورش جلبک ها می تواند به دلایلی همچون: ۱- بی نیازی جلبکها به آب شیرین، خاک زراعی و کوددهی ۲- وجود پسابهای آبی پروری و شهری در سواحل جنوبی ۳- تامین بخشی از نیازهای علوفه دامی، طیور و آبزیان کشور ۴- کاهش فشار بهره برداری بی رویه از مراکز کشور ۵- کاهش هزینه های تولید خوراک دام و طیور ۶- کمک به عبور از بحران خشکسالی ۷- تقاضای بالای جهانی در مورد محصولات جلبکی ۸- تامین ماده اولیه برای تولید بسیاری از مواد مورد نیاز صنایع کشور و توسعه صنایع فرآوری ۹- ایجاد اشتغال و زمینه های کسب درآمد برای ساحل نشینان و کشور حائز اهمیت باشد. در این تحقیق نتایج حاصل در خصوص کشت و پرورش پایلوت جلبک آگاروفیت گراسیلاریوپسیز پرسیکا در بخش های عمقی مختلف در سواحل بندرعباس ارائه می گردد.

مواد و روش ها :

اساس علمی روش های تولید جلبک در این تحقیقات ویژگی Regeneration بالای جلبکها با توجه به ویژگی حفظ خصوصیت در تک تک سلولهای جلبکی است. یعنی تکثیر بافتی و سلولی در این گیاهان بالا بوده و با استفاده از همین خصوصیت از روش قطعه قطعه کردن جلبک برای تکثیر گونه های مختلف جلبکهای ماکروسکوپی استفاده شده و با استفاده از بسترهای مصنوعی اقدام به تکثیر آنها در عرصه های مناسب طبیعی میگردد. در این طرح قطعات رویشی جلبک قرمز گراسیلاریوپسیز پرسیکا (*Gracilariopsis persica* Bellorin, Sohrabipour et Oliveira) با رعایت فواصل نشاکاری و وزن مناسب بر روی بسترهای مصنوعی چون طناب های پلاستیکی رشته ای یا توری شکل متصل و طناب های واجد نشاء جلبک در شرایط عمقی و نوری مناسب و با ایجاد شناوری لازم در محیط طبیعی دریا در مناطق جزر و مدی دریا نصب گردیده و با انجام مراقبت های لازم در فواصل زمانی ۴۵ روزه اقدام به برداشت محصول گردید.

نتایج:

جدول ۱: سرعت رشد روزانه و عملکرد دوره ای کشت آزمایشی گراسیلاریوپسیز در آبگیرهای بخش میانی ناحیه بین

جزرومدی

عمق	دوره پرورش	فصل کاشت	سرعت رشد روزانه ($gm^{-2}d^{-1}$)	عملکرد دوره ای (روزه) (gm^{-2})
بخش میانی ناحیه بین جزرومدی	اول	پائیز	۴۸	۲۳۰۰
	دوم	زمستان	۹۱	۴۱۰۰
	سوم	بهار	۱۰۰	۴۵۰۰

جدول ۲: سرعت رشد روزانه و عملکرد دوره ای کشت آزمایشی گراسیلاریوپسیز در آبگیرهای بخش تحتانی ناحیه بین

جزرومدی

عمق	دوره پرورش	فصل کاشت	سرعت رشد روزانه ($gm^{-2}d^{-1}$) ^(۱)	عملکرد دوره ای (روزه) (gm^{-2})	
				تر	خشک
بخش تحتانی ناحیه بین جزرومدی	اول	پائیز (۲)	۳۳	۱۵۰۰	۱۷
	دوم	زمستان (۱)	۶۰	۲۷۱۰	
	سوم	زمستان (۲)	۷۰	۳۲۰۰	
	چهارم	بهار (۱)	۷۱	۳۲۸۵	



جدول ۳: سرعت رشد روزانه و عملکرد دوره ای کشت آزمایشی گراسیلاریوپسیز در بخش های دور از ساحل در اعماق ۸ و ۱۰ متر

عمق کاشت ۸ متر	فصل کاشت	سرعت رشد روزانه ($gm^{-2}d^{-1}$)	عملکرد دوره ای (۴۵ روزه) (gm^{-2})
۸ متر	پانیز (۲)	۴۷	۲۱۰۰
	زمستان (۱)	۶۲	۲۸۰۰
	زمستان (۲)	۸۹	۴۰۲۰
	بهار (۱)	۸۹	۴۰۰۰
۱۰ متر	پانیز (۲)	۴۹	۲۲۰۰
	زمستان (۱)	۶۲	۲۸۰۰
	زمستان (۲)	۸۰	۳۶۰۰
	بهار (۱)	۸۱	۳۶۵۰

نتیجه گیری:

نتایج این پروژه نشان می دهد که امکان کشت و پرورش وسیع و گسترده جلبک *Gracilariopsis persica* در سواحل استان هرمزگان وجود دارد. جلبک قرمز و آگاروفیت *G. persica* با ۳ مرحله برداشت محصول و تولید سالانه ۱۰۶ تن ماده تر در هکتار قابلیت کشت و پرورش خوبی را نشان می دهد. به طور قطع با رفع مشکلات مالی و امکانات، شناخت بهتر شرایط اکولوژیک منطقه و خواص های اکولوژیک، تعداد دوره های پرورش در سال و در نتیجه میزان عملکرد و تولید سالانه گونه جلبکی به نحو قابل توجه ای قابل افزایش می باشد. به طوری که نتایج حاصل از کشت در شرایط اکولوژیک مختلف نشان داد میزان تولید و عملکرد سالانه جلبک گراسیلاریوپسیز بسته به فصل یا دوره پرورش، عمق بستن طنابها از بستن، جهت بستن طنابها نسبت به جهت جریان آب و موج، روش های کاشت، داشت و برداشت و حتی گونه ی جلبک بسیار متفاوت بوده و با ایجاد شرایط اپتیمم میزان عملکرد به مقدار قابل توجه ای افزایش می یابد. طبق برآوردهای اولیه در این پروژه و طرح های تحقیقاتی گذشته در صورت فراهم نمودن امکان استفاده و ایجاد صنایع عمل آوری جلبکها در داخل کشور، توسعه و ایجاد صنعت کشت و پرورش جلبک در کشور کاملاً مقرون به صرفه و اشتغال زا بوده و برای اجرایی شدن و تحقق این امر لازم است مطالعات و تحقیقات بیشتری در زمینه کاربرد مستقیم جلبک ها و نیز عمل آوری و استخراج مواد موثره از آنها در داخل کشور همراه با آموزش عملی کارشناسان و فرهنگ سازی بیشتر در بین ساحل نشینان صورت گیرد. نتایج کشت پایلوت گراسیلاریوپسیز پرسیکا در این پروژه نشان می دهد که این گونه در مقایسه با سایر جلبک های آگاروفیت از نظر میزان تولید و عملکرد در آبهای گرم منطقه و حتی جهان منحصر به فرد بوده و مقدار بیوماس این گونه پس از ۴۵ روز ۳۰ برابر افزایش وزن نشان می دهد و در صورت بهینه سازی روش های کاشت و افزایش تعداد دوره های پرورش عملکرد دوره ای و سالانه آن به میزان قابل توجه ای افزایش خواهد یافت. یکی از ویژه گی های بارز جلبک های گراسیلاریوپسیز این است که در سواحل ماسه ای همجوار با مناطق شهری و آبیزی پروری در محیط هایی با غلظت بالای مواد مغذی و آبهای با کدورت زیاد به خوبی قابل کشت بوده و عملکرد بهتری را نسبت به ابهای شفاف نشان می دهند. همچنین با توجه به اینکه که موفقیت در کشت تجاری جلبکها تا حد زیادی وابسته به انتخاب محل و زمان مناسب کاشت می باشد، لذا برای این منظور باید محل هایی انتخاب شوند که از نظر اکولوژیک شرایطی مشابه با رویشگاههای طبیعی هر یک از گونه های جلبکی را داشته باشند. از آنجایی که در طی دوره پرورش حضور اپی فیت ها و اپی زوئیک ها و چراکننده ها بر رشد و عملکرد جلبکها تاثیر منفی داشته و باعث محدود کردن رشد جلبکها می شود لذا باید در هنگام جزر با بازدیدهای محیطی عملیات تمیز کردن طناب ها، تنظیم شناوری طناب ها و برداشت محصول به طور منظم صورت گیرد. در مجموع با توجه به تنوع فصل رویش گونه های جلبکی و با انتخاب گونه های مناسب جلبکی، در تمام طول سال امکان کشت و پرورش جلبک در منطقه وجود داشته و می تواند ضمن ایجاد اشتغال برای ساحل نشینان مواد اولیه لازم برای برخی از صنایع را فراهم کند.



منابع

- Oliveira, D. C., Bellorin, A., Sohrabipour, J. & Buriyo, A. 2008. *Gracilariopsis mclachlanii* sp. nov. and *Gracilariopsis persica* sp. nov. , Two new species of Gracilariaceae (Gracilariales, Rhodophyta) from the Indian Ocean. *Journal of Phycology*, 44(4): 1022- 1032.
- Sohrabipour, J. & Rabiei, R. 1996. New records of algae for Persian Gulf and flora of Iran. *Iranian Journal of Botany*, 8: 53-61
- Sohrabipour, J. & Rabiei, R. 1999. A list of marine algae of seashores of the Persian Gulf and Oman Sea in the Hormozgan province. *Iranian Journal of Botany*, 8(1): 131- 162
- Sohrabipour, J. Nejadstari, T., Assadi, M. & Rabiei, R. 2004. The marine benthic algae and seagrasses of the Southern coast of Iran. *Iranian Journal of Botany*. 10(2): 83-93
- Sohrabipour, J., & Rabiei, R. 2007. The checklist of green algae of the Iranian coast lines of the Persian Gulf and Gulf of Oman. *Iranian Journal of Botany*, 23 (1): 146- 149
- Sohrabipour, J., & Rabiei, R. 2008. Rhodophyta of Oman Gulf (Southeast of Iran). *Iranian Journal of Botany*, 14 (1): 70- 74
- Whittaker R.H.& L. Margulis 1978. Protist Classification and the kingdom of organisms. *Biosystems* . 10: 3-18