



سازمان شیلات ایران

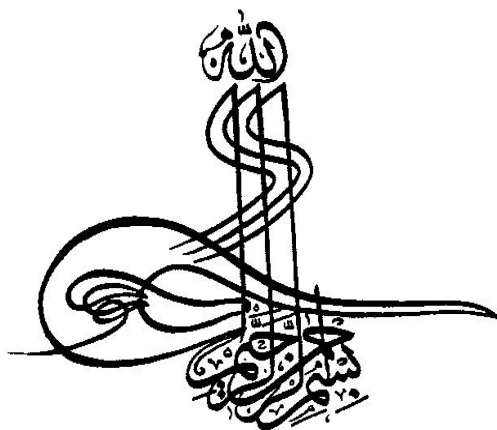
معاونت توسعه آبرزی پروری

دفتر امور میگو و آبزیان آب شور

دستورالعمل اجرایی تکثیر و پرورش جلبک های دریایی

سال ۱۴۰۲





عنوان: دستورالعمل اجرایی تکثیر و پرورش جلبک های دریایی

تهیه و تدوین: دفتر امور میگو و سایر آبزیان آب شور سازمان شیلات ایران

کارگروه تدوین دستورالعمل:

- | | |
|---|------------------|
| مدیر کل دفتر امور میگو و آبزیان آب شور | - وحید معدنی |
| معاون بخش امور ماهیان دریایی و سایر آبزیان دریایی | - امیر شعاع حسنی |
| کارشناس شیلات استان مازندران | - شهره اشرف زاده |
| رئیس گروه تکثیر و پرورش آرتمیا و سایر آبزیان دریایی | - الهام کریمی |
| رئیس گروه مولدسازی و تکثیر میگو | - حمید طالبی |
| کارشناس تکثیر و پرورش آبزیان | - حدیث عباسی |

تصویب کنندگان:

- | | |
|--------------------------------------|-----------------|
| معاون وزیر و رئیس سازمان شیلات ایران | - سیدحسین حسینی |
| معاون توسعه آبی پروری | - مهدی شکوری |

آدرس سازمان شیلات ایران: تهران، خیابان دکتر فاطمی غربی، شماره 236. تلفن: (30خط) 66944444 66941367-9 دورنگار: 66941367-9
Email: info@iranfisheries.net

این آئین نامه به استناد ماده 17 قانون حفاظت و بهره برداری از منابع آبی جمهوری اسلامی ایران و مطابق با مفاد بند ه ماده 4 و ماده 6 دستورالعمل اجرایی ماده 5 قانون نظام جامع دامپروری کشور (ابلاغیه شماره 020/318 مورخ 1391/01/10 توسط وزیر جهاد کشاورزی) تنظیم و به عنوان سیاست اجرایی سازمان شیلات ایران پس از تایید توسط رئیس محترم سازمان شیلات ایران در تاریخ، به سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی کشور و واحدهای تابعه شیلاتی در استان ها جهت اجرا، ارسال گردید.

لازم به ذکر است این آئین نامه هر دو سال یکبار مورد بررسی و بازنگری مجدد قرار خواهد گرفت.

دستور العمل اجرایی تکثیر و پرورش جلبک های دریایی

معاونت توسعه آبرزی پروری

دفتر امور میگو و آبزیان آب شور سازمان شیلات ایران

کارگروه تدوین دستورالعمل :

اعضای گروه ماهیان دریایی، آرتمیا و سایر آبزیان آب شور



شماره نسخه : 1	شماره بازنگری :	کد سند : 02/51 م ت
کل صفحات : 29		تاریخ تصویب : 1402/03/28
	2 سال از زمان تصویب	تاریخ اعتبار

صفحه 1 الی 29		مهر کنترل
کد سند : شماره بازنگری :	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	سازمان شیلات ایران

شرح بازنگری	تاریخ بازنگری	شماره بازنگری	ردیف
صدور سند اولیه			
تصویب کننده	تایید کننده	تهیه کننده	شرح
مهدی شکوری	وحید معدنی	اعضای کارگروه فنی	نام و نام خانوادگی
معاون توسعه آبرزی پروری	مدیر کل دفتر امور میگو و آبزیان آب شور	کارشناسان دفتر امور میگو و آبزیان آب شور و کارشناس شیلات استان مازندران	سمت

صفحه 2 از 29		مهر کنترل
کد سند : شماره بازنگری:	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	سازمان شیلات ایران

صفحه	عنوان	فهرست:
6.....	مقدمه	-
7.....	معرفی	-
8.....	مشخصات گونه گراسیلاریا	-
9.....	هدف	-
9.....	دامنه کاربرد	-
10.....	اهمیت	-
11.....	مزایای اقتصادی پرورش جلبک های دریایی	-
12.....	کشت جلبک گراسیلاریا	-
12.....	شیوه های متداول کشت جلبک های دریایی در جهان	-
18.....	شرایط مناسب برای کشت جلبک گراسیلاریا در کشور	-
19.....	فرایند کشت جلبک گراسیلاریا	-
19.....	آماده سازی محل کشت	-
20.....	جمع آوری و تهیه نشاء	-
21.....	نگهداری و حمل نشاء ها تا محل کشت	-
21.....	نشاء کاری طناب ها	-
23.....	کشت جلبک ها	-
23.....	مراقبت و پایش جلبک های کشت شده	-
24.....	برداشت جلبک ها	-
25.....	نگهداری پس از برداشت	-
26.....	ابزار و لوازم موردنیاز	-
27.....	سایر الزامات	-
28.....	منابع و مستندات	-

صفحه 3 از 29		مهرکنترل
کد سند: 02/51 م ت شماره بازنگری:	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	سازمان شیلات ایران

مقدمه:

اهمیت جلبکهای دریایی از زمان های بسیار دور در جوامع ساحل نشین آسیای جنوب شرقی شناخته شده بود و بسیاری از آنان از جلبک های دریایی در تغذیه انسان و دام، درمان بعضی بیماری ها و حاصلخیز کردن خاک استفاده می کردند. امروزه، تحقیق و پژوهش در علم جلبک شناسی در بسیاری از کشورهای پیشرفته سبب شده است تا این موجودات اهمیت کاربردی فراوانی پیدا کنند. علاوه براین، وجود مواد کلوئیدی مهم در جلبکهای دریایی، با مصارف دارویی و صنعتی فراوان، آنها را در زمره منابع مهم دریایی قرار داده است.

اهمیت تجاری جلبکهای دریایی، بطور عمده به دلیل فیکوکلوئیدهای (phycocolloid) با ارزش حاصل از آنها مانند آگار، کاراژینان و آلژینات است. کلوئیدهای مذکور، با خواص فیزیکی ویژه و تقریباً مشابه از نظر غلظت و چسبندگی، نوع بافت و خاصیت انعقاد یا ژله ای شدن، کاربردهای متعددی در صنایع مختلف دارند و محصولات گوناگونی را به وجود می آورند.

آگار نوعی فیکوکلوئید است که از گونه های مختلف جلبکهای دریایی قرمز استخراج می شود و به دلیل ویژگی های مختلف آن از جمله تغلیظ، انعقاد، تثبیت و امولسیون سازی محلولهای آبی، کاربرد فراوانی در صنایع غذایی و بهداشتی دارد. بیشترین مصرف آگار در تهیه محیطهای کشت جامد آزمایشگاهی است.

تقاضای روزافزون جهانی برای جلبکهای دریایی و کلوئیدهای حاصل از آنها و محدودیت منابع موجود، موجب متداول شدن کشت جلبکهای دریایی تجاری در بسیاری از کشورهای ساحلی شده است. ایران نیز با داشتن 1800 کیلومتر نوار ساحلی در جنوب و هزاران هکتار مجتمع پرورش میگو، دارای منابع عظیمی از آبزیان است که توجه به جلبکهای دریایی و بهره برداری از آنها می تواند نقش مؤثری در توسعه صنعت آبزی پروری و اشتغالزایی داشته باشد. بر اساس مطالعات انجام شده در کشور، تا کنون 13 گونه گراسیلاریا شناسایی و گزارش شده است و کشت گونه هایی از آن به صورت پایلوت در کشور انجام گرفته است.

صفحه 4 از 29		مهرکنترل
کد سند : 02/51 م ت شماره بازنگری:	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	سازمان شیلات ایران

معرفی :

بیش از 300 گونه مختلف از جلبک های دریایی دارای ارزش اقتصادی در جهان شناسایی شده اند که مهمترین آنها عبارتند از لامیناریا (*Laminaria*)، فوکوس (*Fucus*)، آلاریا (*Alaria*) و ماکروسیستیس (*Macrocystis*) که از جلبک های غول پیکر آب های سرد هستند و در ایران رشد نمی کنند. همچنین، جلبک های پورفایرا (*Porphyra*)، گراسیلاریوپسیس (*Gracilariopsis*) و گراسیلاریا (*Gracilaria*) از جلبک های دریایی قرمز هستند که کشت آنها در کشورهای مختلف انجام می شود و از این میان تنها دو جنس آخر در سواحل جنوبی کشور شناسایی شده اند.

از سایر جلبک های دریایی اقتصادی شناسایی شده در کشور می توان به جنس های ژلیدیلا (*Gelidiella*) و هیپنتا (*Hypnea*) از جلبک های دریایی قرمز، سارگاسوم (*Sargassum*)، سیستوسرا (*Cystoseira*) و نیزیمودینیا (*Nizimuddinina*) از جلبک های دریایی قهوه ای و اولوا (*Ulva*)، کالریا (*Caulerpa*) و انترومورفا (*Enteromorpha*) از جلبک های دریایی سبز اشاره کرد. در حال حاضر، با توجه به مطالعات انجام شده،

ارزشمندترین گونه بومی شناسایی شده در کشور گراسیلاریوپسیس پرسیکا (*Gracilariopsis persica*) است

که بطور خلاصه می توان مزیت آن را بر سایر گونه ها، به شرح زیر بیان کرد:

- 1- رشد سریع و ضریب رشد بالا
- 2- افزایش وزن بیش از 30 برابر در یک دوره کشت
- 3- قدرت ژل بالا نسبت به سایر گونه های بومی
- 4- تقاضای بازار جهانی برای این گونه
- 5- امکان استفاده در کانال های مجتمع های پرورش میگو در زمان تعطیلی مزارع
- 6- امکان کشت حداقل سه دوره در طول سال

صفحه 5 از 29		مهرکنترل
کد سند: 02/51 م ت شماره بازنگری:	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	سازمان شیلات ایران

مشخصات گونه *Gracilariopsis persica* :

ریسه های این گونه افراشته و شناور بوده و غالباً باریک و قلمی با سطح مقطع گرد هستند. طول این گیاه در طبیعت تا 175 سانتی متر و در کشت مصنوعی تا 300 سانتی متر نیز اندازه گیری شده است. محورهای گیاه بطور نامنظم منشعب شده و قطر محور اصلی و انشعابات آن بین 0/4 تا 2 میلی متر متغیر است. انشعابات و محور اصلی به سمت انتها باریک و نوک تیز می شوند. رنگ ریسه های گیاه بین قهوه ای مایل به قرمز تا قهوه ای کم رنگ متغیر است. به دلیل بافت گوشتی جلبک، پیکره آن حالت ارتجاعی داشته و در نتیجه، شکنندگی آن کم بوده و دچار صدمات شدید نمی شود.



جلبک گراسیلاریوپسیز پرسیکا

بهره برداری از ظرفیتهای اقتصادی موجود در رویش های جلبکی سواحل جنوب کشورمان نیازمند شناخت علمی و دقیق گونه های بومی است. مطالعه انجام شده بر روی گونه موجود در خلیج فارس نشان داد که ویژگیهای نمونه ایرانی با شرح خصوصیات هلوتیپ گونه *Gracilariopsis longissima* که توسط مولفین گونه ارایه شده است با اندکی تفاوت منطبق می باشد. انجام مطالعات بیشتر در سال 86 منجر به شناسایی و گزارش این گونه به عنوان گونه جدید *Gracilariopsis persica* شد که بومی خلیج فارس است.

صفحه 6 از 29		مهرکنترل
کد سند: 02/51 م ت شماره بازنگری:	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	سازمان شیلات ایران

هدف:

- استفاده بهینه از پتانسیل های موجود در منطقه
- دستیابی به فن آوری تولید انبوه گیاهان دریایی
- دستیابی به فن آوری استخراج فیکوکلوئیدها
- بهره برداری بهینه و پایدار از منابع موجود و جلوگیری از تخریب زیستگاه ها
- افزایش میزان تولیدات آبی پروری
- تأمین بخشی از مواد اولیه مورد نیاز تولید غذای آبزیان، دام و طیور، انسان
- جلوگیری از واردات فیکوکلوئیدهای مورد مصرف در کشور مانند آگار ، کاراگینان و ...
- کاهش خروج ارز، ایجاد فرصت های شغلی جدید و افزایش درآمد سرانه مناطق محروم

دامنه کاربرد:

- استفاده از جلبکها به عنوان کود : در استفاده از جلبک ها نه تنها ترکیب شیمیایی آنها، بلکه ظرفیت نگهداری آب توسط قطعات جلبک ها در خاک، به اثبات رسیده است. قطعات جلبک، به صورت مخازن کوچکی، قطرات گرانبهای آب را در ارتباط نزدیک با ریشه های گیاهان نگه می دارند و علاوه بر آن، مواد آلی آنها نیز بتدریج در خاک تجزیه شده و هوموس را تشکیل می دهد.
- استفاده از جلبکهای دریایی به عنوان علوفه دامی: بعضی از انواع جلبک های قرمز مانند *Rhodomyenia palmata* و جلبک های قهوه ای مانند *Alaria esculenta* غذاهای مطبوعی برای دام به شمار می روند.
- استفاده از جلبک های دریایی به عنوان غذا: انواع بسیار زیادی از جلبکهای دریایی خوراکی هستند و به عنوان سبزیجات دریایی وارد رژیم غذایی بشر شده اند. البته لازم به ذکر است که بجز تعدادی محدود، اکثر جلبک های دریایی فاقد ارزش غذایی بالا از نظر پروتئین و چربی هستند و بعضی از کربوهیدراتهای آنها به دلیل نبودن آنزیمهای مناسب در دستگاه گوارش، بسادگی برای انسان قابل هضم و جذب نیستند.

صفحه 7 از 29		مهرکنترل
کد سند: 02/51 م ت شماره بازنگری:	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	سازمان شیلات ایران

ارزش غذایی جلبک ها بیشتر به دلیل وجود عناصر معدنی مانند ید و پتاسیم و بعضی ویتامین ها در آن ها است و محرک اشتها هستند.

- استفاده دارویی از جلبک های دریایی: استفاده دارویی از جلبک های دریایی تقریباً به همان قدمت استفاده غذایی از آنهاست. به احتمال زیاد از زمان های قدیم بیشتر از جلبک های آگاروفیت (جلبکهای قرمز محتوی آگار) مخصوصاً *Gelidium*، *Pterocladia* و *Gracilaria* برای مصارف دارویی استفاده می شده است. به عنوان مثال، از جلبک *Gelidium* از مدتها قبل برای درمان ناراحتی های گوارشی استفاده می شده است. آگار- آگار ماده ژله ای است که از طریق جوشاندن گونه های فوق و سرد کردن مایع بدست آمده حاصل می شود. از این ژل در درمان ناراحتی های گوارشی و به عنوان یک داروی ملین استفاده می شده است.
- کاربردهای صنعتی جلبک های قرمز: جلبک های دریایی قرمز به دلیل داشتن مواد موسیلاژی در دیواره سلولی، از اهمیت تجاری خاصی برخوردارند. مهمترین کلوئیدها آگار، کاراژینان و آلژینات هستند. یکی از این مواد آگار یا آگار- آگار است. آگار، نوعی کلوئید آبدوست است که از جلبکهای خاصی به نام آگاروفیت، از شاخه جلبکهای قرمز استخراج می شود. جلبکهای دریایی اقتصادی حاوی آگار، بیشتر متعلق به جنس های ژلیدیوم (*Gelidium*)، گراسیلاریا (*Gracilaria*)، گراسیلاریوپسز (*Gracilariopsis*) و پتروکلادیا (*Pterocladia*) هستند.

اهمیت:

در مقایسه با سایر آبزیان دریایی، کشت جلبک های دریایی فن آوری ساده تری داشته و هزینه چندانى ندارد. در کشورهای آسیای جنوب شرقی، کلیه فعالیت ها شامل کاشت، داشت و فراآوری اولیه جلبک های دریایی توسط زنان و کودکان روستایی انجام می شود. البته لازم به ذکر است، شرایط آب و هوایی کشورهای آسیای جنوب شرقی و عدم نواسانات شدید دمایی در بیشتر این کشورها، شرایط یکنواختی را بوجود می آورد که امکان کشت مداوم جلبک ها را در تمام سال در این کشورها فراهم می سازد.

صفحه 8 از 29		مهر کنترل
کد سند : 02/51 م ت شماره بازنگری:	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	سازمان شیلات ایران
جلبک گراسیلاریوپسيز گونه ای است که در دمای بین 18 تا 26 درجه سانتی گراد رشد خوبی داشته و طی 45 تا 60 روز، طول آن به حدود نیم متر می رسد و می توان آن را برداشت کرد. افزایش دما تا 30 درجه سانتی گراد و به مدت طولانی، بتدریج منجر به کاهش رشد و در نهایت از بین رفتن جلبک خواهد شد. وجود تابستان های بسیار گرم در استان های جنوبی کشور موجب تعطیل شدن کشت جلبک گراسیلاریوپسيز در این فصل می شود. با وجود این، با کاهش دما در آبان ماه و افزایش رویش های طبیعی در دریا، امکان نشاءکاری و کشت این جلبک از اواخر آبان ماه فراهم می شود و ادامه کار حداکثر تا اواخر اردیبهشت و اوایل خرداد ماه سال بعد امکانپذیر است. با در نظر گرفتن زمان پنجاه روزه برای برداشت جلبک ها، از نیمه آبان ماه تا اول خرداد ماه سال بعد می توان حداقل 3 بار جلبک ها را برداشت کرد. با توجه به رشد متوسط 30 برابر در طول یک دوره و با احتساب 3 دوره کشت در سال، می توان از هر کیلو جلبک کشت شده 90 کیلو جلبک تر بدست آورد. بطور متوسط از هر 6 تا 7 کیلو جلبک تر یک کیلو جلبک خشک استحصال می شود و بسته به شرایط محیطی از هر کیلو جلبک خشک گراسیلاریوپسيز در جهان 21/44 تا 30/55 درصد آگار بدست می آید.		
مزایای اقتصادی پرورش جلبک های دریایی: کشت جلبک گراسیلاریوپسيز در کانالهای آبرسان، زهکش، خوریات دارای آب شور بالای 32 گرم در لیتر، نواحی جزر و مدی با شیب آرام و تولید کلان در سطح 20 هکتار به بالا امکانپذیر است. با توجه به حجم زیاد جلبک اولیه برای نشاءکاری، در صورت ساخت و ساز استخرها و کانال های جداگانه و اختصاصی برای کشت جلبک در سطح کلان، لازم است حلقه های پیشین و پسین آن از جمله تکثیر جلبک ها به روش جنسی و کارخانه فرآوری جلبک ها و استخراج آگار و سایر فیکوکلوئدها در طرح های توجیه اقتصادی گنجانده شود.		

صفحه 9 از 29		مهرکنترل
کد سند: 02/51 م ت شماره بازنگری:	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	سازمان شیلات ایران

کشت جلبک گراسیلاریا/گراسیلاریوپسيز:

با وجود تغییر نام جنس تجاری گراسیلاریا به گراسیلاریوپسيز، در آمار جهانی فائو و دستورالعمل ها، همچنان نام گراسیلاریا درج می شود به همین دلیل، در این بخش، عبارت کلی جلبک گراسیلاریا برای هر دو جنس گراسیلاریا و گراسیلاریوپسيز استفاده می شود.

افزایش تقاضا برای گراسیلاریا و آگار از یک سو و محدودیت منابع و ذخایر طبیعی از سوی دیگر، موجب شد تا توجه بسیاری از کشورها بویژه کشورهای آسیای جنوب شرقی بر توسعه کشت مصنوعی این جلبک متمرکز شود. چین کهن ترین کشوری است که اقدام به کشت گراسیلاریا نموده است. در سال 1990 سطح زیر کشت این جلبک دریایی در جنوب چین حدود 2000 هکتار بوده که سالانه 3000 تن ماده خشک از آن تولید می شده است. در همان زمان، تایوان نیز از 400 هکتار سطح زیر کشت، سالانه 1000 تن گراسیلاریای خشک برداشت می کرد.

شیوه های متداول کشت جلبک های دریایی در جهان:

روشهای مختلفی برای کشت جلبکهای دریایی و از جمله گراسیلاریا و گراسیلاریوپسيز وجود دارد:

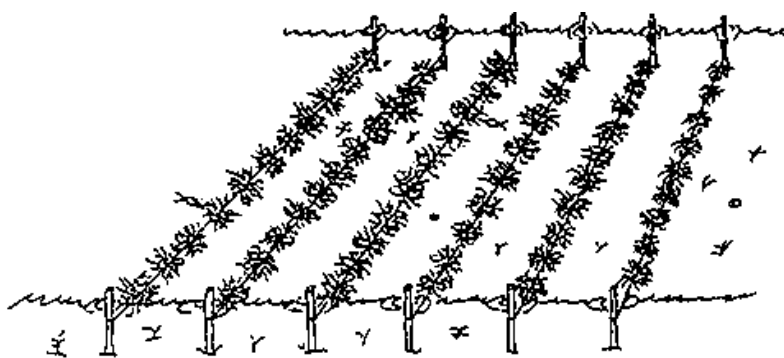
1- روش صخره ای:

در این روش جلبک ها به سنگ های بزرگ که جریان آب قادر به حرکت دادن آن ها نمی باشد گره زده می شوند. این روش برای مزارعی که بستر صخره ای یا سخت دارند و جریان آب قادر به حرکت دادن آن ها نمی باشد گره زده می شوند.

2- روش خطی:

در این روش جلبک ها به یک طناب با طول 2/5 متر تا 10 متر در فاصله های 5 تا 25 سانتی متر گره زده می شوند. این ردیف ها باید با هم موازی باشند و بین آنها 15 تا 50 سانتی متر فاصله باشد. سپس طنابها و تورها به محل مناسبی منتقل و نصب می شوند تا جلبکها رشد کنند.

صفحه 10 از 29		مهرکنترل
کد سند: 02/51 م ت شماره بازنگری:	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	سازمان شیلات ایران

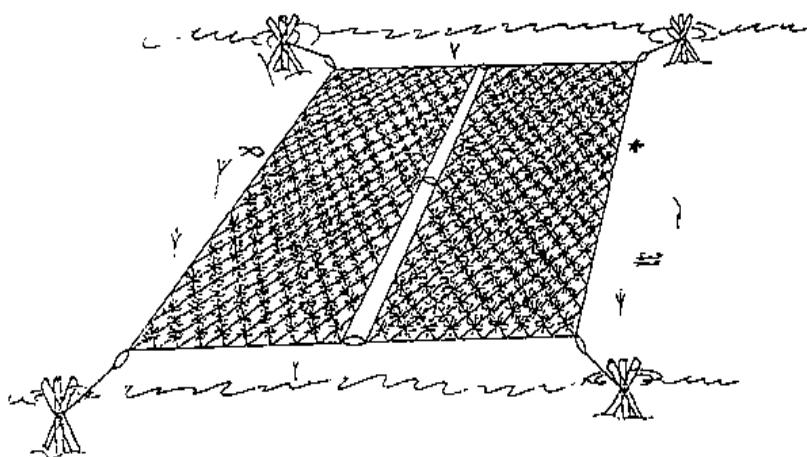


کشت جلبکهای دریایی بر روی طناب



3-روش تور: در این روش جلبک ها به محل تقاطع تور گره زده می شوند. این تور دارای شبکه های 20×20 سانتی متری است و اندازه ایده آل تور 25×25 متر است که از طناب نایلونی ساخته می شود و با لنگر به فاصله از سطح آب تنظیم و چهار طرف آن به چهار تیرک چوبی متصل می شود.

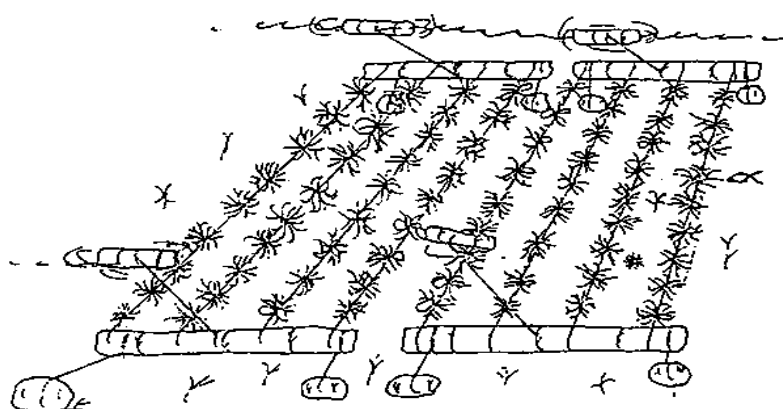
صفحه 11 از 29		مهرکنترل
کد سند: 02/51 م ت شماره بازنگری:	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	سازمان شیلات ایران



کشت جلبکهای دریایی بر روی تور، در محل گره ها

4- روش کلک چوبی یا بامبو:

در چین ابزارهایی مشابه کلک برای کشت جلبک مورد استفاده قرار می گیرند و طنابهای هفتاد سانتیمتری، بین دو قطعه چوب باریک یا بامبو بسته شده و بصورت شناور در آب قرار می گیرند. این روش کشت، بیشتر در محیط طبیعی دریا استفاده می شود و مناسب خورها و خلیجهای آرام و بدون موج است.



کشت جلبکهای دریایی بر روی کلک چوبی یا بامبو

5- روش کرجی:

در این روش با چوب بامبو یا سایر چوب های مقاوم در دریا، چهارچوب های $2/5 \times 2/5$ متر ساخته شده و با لنگر ثابت می شوند، سپس موازی جریان آب، رشته های طناب به فواصل 20 سانتی متر بسته می شود.

صفحه 12 از 29		مهرکنترل
کد سند: 02/51 م ت شماره بازنگری:	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	سازمان شیلات ایران

روی هر طناب به فاصله 20 سانتی متر جلبک ها گره زده می شوند.



6- روش کشت در قفس:

در این روش جلبک ها در قفس به عرض 1 متر، عمق 0/5 و طول 3 متر قرار داده می شوند، اطراف قفس با طناب نایلونی شبکه های 2 سانتی متر ایجاد می گردد و هر قفس به شش قسمت تقسیم و در هر قسمت 2/5 تا 5 کیلو گرم جلبک قرار می دهند (بدون گره زدن) این روش برای مزارع با جریان آب بسیار شدید مناسب است. در سال 89 مشابه این روش، با استفاده از قفس بزرگتر، در کانال آبرسان مجتمع پرورش میگوی شیف در استان بوشهر انجام شده و نتیجه بخش بوده است.

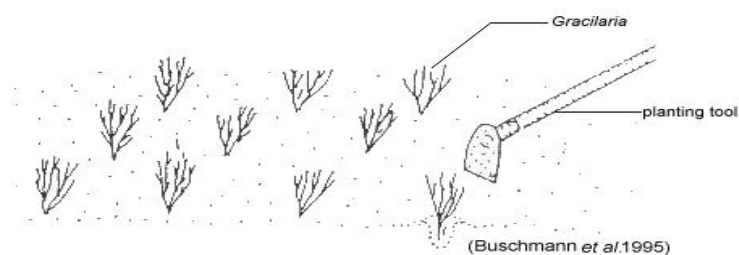
7- سایر شیوه ها:

- به دلیل اینکه گراسیلاریا نسبت به تغییرات شوری مقاوم است، امکان کشت آن در مخازن، کانالها و استخرهای خاکی نیز وجود دارد. به این ترتیب که کشاورزان، گراسیلاریا را از منابع طبیعی جمع آوری نموده و به قطعات کوچک خرد می کنند و در کف مخزن، کانال یا استخر می ریزند.

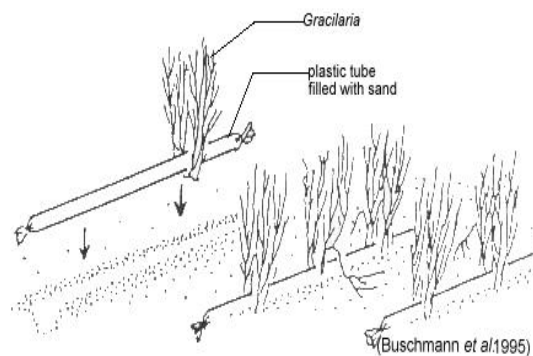
در این روش باید pH آب در حدود 8 ثابت بماند. برای این منظور، معمولاً هر سه روز یک بار آب استخر یا کانال تعویض می شود تا سطح شوری و مواد معدنی آب ثابت بماند. کوددهی به این سیستم با کود اوره، نرخ رشد را افزایش خواهد داد. در نهایت، برداشت جلبکها از این سیستم به کمک ابزارهایی چنگک مانند و مشابه شن کش انجام می شود.

صفحه 13 از 29		مهرکنترل
کد سند: 02/51 م ت شماره بازنگری:	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	سازمان شیلات ایران

- در یک روش کشت دیگر در شیلی، جلبکها مستقیماً در کف بستر قرار داده می شوند. به این ترتیب که قطعات جلبکهای دریایی یا بطور مستقیم و یا به کمک لوله های پلاستیکی که با شن پر شده اند در کف بستر قرار داده می شوند



کشت مستقیم جلبکها در بستر



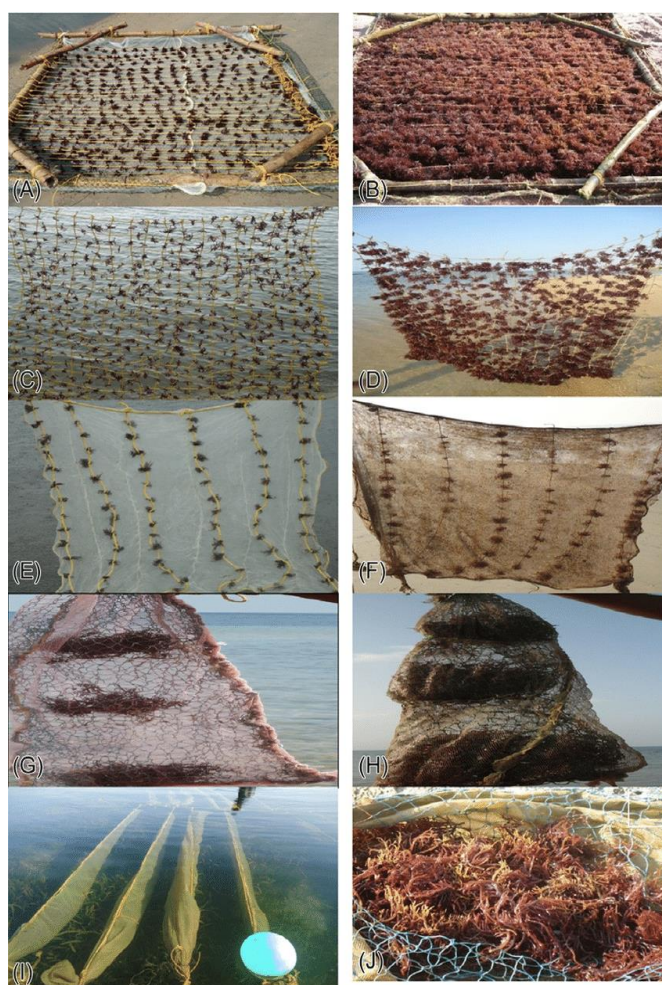
کشت جلبکها در بستر به کمک لوله های پلاستیکی محتوی شن

- کشت جلبک گراسیلاریا در کشور به روش نشاءکاری درون طنابها انجام می شود و سپس این طنابها در محلهای مناسب از جمله کانالهای خاکی، منطقه جزر و مدی، قفسهای پرورش ماهی در مناطق عمیقتر و یا استخرهای خاکی قرار داده می شوند.

صفحه 14 از 29		مهرکنترل
کد سند : 02/51 م ت شماره بازنگری:	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	سازمان شیلات ایران



طناب های نشاءکاری شده با جلبک گراسیلاریوپسیز



شیوه های پرورش جلبک گراسیلاریا

صفحه 14 از 29		مهر کنترل
کد سند : 02/51 م ت شماره بازنگری:	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	سازمان شیلات ایران
شرایط مناسب برای کشت جلبک گراسیلاریوپسيز در کشور: جلبک گراسیلاریوپسيز پرسیکا بومی استان هرمزگان بوده و از اواسط مهر ماه، زمانی که دمای آب کاهش یافته و به زیر 20 درجه سانتیگراد می رسد جوانه زده و رشد آن در سواحل استان آغاز می شود. در ادامه، به تعدادی از ویژگیها و شرایط محیطی مناسب برای رشد این جلبک اشاره می شود: 1- رویشگاه : این جلبک نیز مانند سایر جلبکهای دریایی برای رشد خود نیازمند یک بستر سخت و تکیه گاه بوده و در منطقه جزر و مدی رشد می کند. به همین دلیل در سواحل با شیب ملایم بخوبی رشد کرده و در زمان جزر می توان این جلبکها را چسبیده به سنگها، طنابها و تورهای رها شده در ساحل، پایه های مشتاه و سایر بسترهای ثابت مشاهده و جمع آوری کرد. اما، در شرایط مصنوعی این جلبک توانایی رویش در دریا، در مناطق کم عمق ساحلی و در کانالهای خاکی را دارد. 2- درجه حرارت: رشد این جلبک با کاهش دما افزایش یافته و تا فروردین ماه و نهایتاً اردیبهشت ماه سال بعد ادامه دارد. بهترین دما برای رشد این جلبک بین 18 تا 25 درجه سانتیگراد است. اما قادر است دماهای پایین تر و بالاتر از این محدوده را نیز تحمل کند. در شرایط استثنایی که دمای آب به 9 درجه سانتی گراد رسیده بود رشد این جلبک متوقف شده و رنگ آن از قرمز تیره به صورتی و سپس سفید تغییر رنگ داد. تغییر رنگ از نوک انشعابات آغاز شده و بتدریج تمام جلبک رنگ پریده می شود. با تغییر شرایط نامطلوب، جلبک قادر خواهد بود مجدداً بهبود یافته و رشد خود را از سر بگیرد. 3- نور: یکی از عوامل موثر در سرعت رشد و رنگ ظاهری جلبک نور است زیرا نور یکی از عناصر اصلی در انجام فتوسنتز و انجام فعالیتهای حیاتی گیاه است. در شرایط طبیعی نور یک عامل محدودکننده برای رشد محسوب شده و موجب می شود هر گونه جلبک خاص، در یک محدوده جزر و مدی خاص رشد کند و نوارهای جلبکی را در این منطقه بوجود آورد. اما، در شرایط مصنوعی و کشت جلبک در کانال های خاکی، به اندازه دمای آب محدود کننده نیست. در شرایط طبیعی، جلبک گراسیلاریوپسيز در زمان جزر از آب بیرون مانده و در معرض تابش مستقیم نور خورشید قرار می گیرد اما به دلیل وجود مواد موسیلاژی در سلولهای خود در مقابل از دست دادن آب سلولها و خشکی مقاومت می کند تا		

زمانی که مجدداً در زمان مد در زیر آب قرار گیرند. در شرایط مصنوعی، به دلیل ثابت بودن عمق کشت، تابش طولانی مدت نور خورشید موجب بی رنگ شدن جلبکها، توقف رشد و در نهایت در صورت تداوم شرایط مرگ جلبک می شود.		
مهر کنترل		صفحه 15 از 29
سازمان شیلات ایران	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	کد سند : 02/51 م ت شماره بازنگری:

4- شوری:

با توجه به انجام آزمایشهای مختلف در استانهای جنوبی و مطالعات انجام شده، بهترین شوری برای رشد این جلبک بین 38 تا 43 گرم در لیتر است اما شوری کمتر تا 22 گرم در لیتر و بیشتر تا 50 گرم در لیتر را نیز تا چند روز تحمل کرده و از بین نمی رود. در شرایط نامناسب از لحاظ شوری، دما، شدت نور و مواد غذایی رشد جلبک متوقف شده و رنگ آن از قرمز تیره به سفید تغییر پیدا می کند. در اکثر مواقع تغییر رنگ از نوک انشعابات آغاز شده و چنانچه شرایط نامطلوب ادامه پیدا کند، بتدریج تمام گیاه رنگ خود را از دست می دهد. اما در صورت پایش مداوم جلبکها و بررسی روزانه وضعیت آنها، می توان بموقع با تعویض آب به منظور تعدیل شوری و دما و یا کاهش شدت نور از طریق افزایش آب و یا انتقال جلبکها به عمق بیشتر و یا کوددهی و ایجاد کدورت در آب و غیره از نابودی جلبکها جلوگیری کرده و رنگ طبیعی را به جلبکها بازگرداند. در این حالت، جلبکها بعد از چند روز به حالت اولیه برگشته و شروع به جوانه زدن و رشد می کنند.

فرایند کشت جلبک گراسیلاریا:

1- آماده سازی محل کشت:

پیش از جمع آوری نشاء و اقدام برای کشت، لازم است محل انتخاب شده برای کشت جلبک آماده شده و تیرکهای لازم در محلهای مناسب کوبیده شوند. بسته به شرایط موجود، این محل می تواند کانال آبرسان، کانال زهکش، استخر خاکی و یا منطقه جزر و مدی در ساحل باشد. برای سهولت کار، کشت جلبکها در واحدهای بیست مترمربعی انجام شده و محاسبات بر اساس آن انجام می شود. برای هر واحد کشت جلبک، طنابهایی به طول 5 متر و در فاصله نیم متری از یکدیگر تا 4 متر، در نظر گرفته شده است. به این ترتیب، 9 عدد طناب پنج متری در هر واحد کشت نشاء کاری خواهد شد و 4 تا 6 تیرک، بسته به محل کشت و شدت جریان آب برای نصب هر واحد مورد نیاز خواهد بود.

لازم است با در نظر گرفتن سطح زیر کشت و مقدار جلبک موجود، تعداد تیرکها محاسبه شده و نصب آنها در محل انجام شود. در فاصله چهار متری بین تیرکها، طناب شماره 6 به عنوان محل نصب طنابهای نشاء کاری شده به تیرک

ها بسته می شود. بهتر است در این طنابها، در فواصل نیم متری بطور منظم، گره هایی زده شود تا حلقه هایی را برای نصب طنابهای دارای جلبک به وجود آورد.		
صفحه 16 از 29		مهر کنترل
کد سند: 02/51 م ت شماره بازنگری:	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	سازمان شیلات ایران



تیرکهای چوبی کوبیده شده در کانال پیش از کشت جلبک

چنانچه کشت در استخر انجام می شود، لازم است پس از نصب تیرکها، استخر شستشو و آبگیری شود. برای سایر مناطق، بهتر است عملیات نصب تیرکها و کشت در زمان جزر کامل انجام شود تا علاوه بر پایین بودن آب و سهولت انجام کار، جلبکها در محلی قرار داده شوند که حتی در زمان جزر کامل نیز زیر آب قرار گیرند.

2- جمع آوری و تهیه نشاء:

اولین مرحله در کشت جلبکهای دریایی تهیه نشاء مورد نیاز است. بر اساس مطالعات و آزمایشهای انجام شده، به ازای هر واحد کشت 20 مترمربعی 1 تا 1/5 کیلوگرم جلبک تر، بسته به اندازه دستجات نشاءها، مورد نیاز است. معمولاً برای هر نشاء حدود 2 گرم جلبک درون طناب قرار داده می شود که این مقدار از یک تا سه گرم متغیر خواهد بود. بر این اساس، برای هر هکتار مزرعه کشت جلبک 500 تا 750 کیلوگرم جلبک تر مورد نیاز خواهد بود. با کاهش دما از اواخر تابستان و اوایل پاییز، شرایط برای رشد و جوانه زنی این جلبک در طبیعت مهیا خواهد شد. بطوری که، با کاهش دما تا 18 درجه سانتیگراد، از اواخر مهرماه و اوایل آبان ماه می توان نسبت به جمع آوری آن از سواحل و زیستگاه های تعیین شده اقدام نمود. عمل جمع آوری نشاءها در زمان جزر کامل که جلبکها بیرون از آب قرار میگیرند انجام می شود.

--

صفحه 17 از 29		مهر کنترل
کد سند : 02/51 م ت شماره بازنگری:	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	سازمان شیلات ایران



جمع آوری جلبک در زمان جزر

3- نگهداری و حمل نشاءها تا محل کشت:

پس از جمع آوری نشاءها باید در کوتاهترین زمان به محل کشت انتقال یابند و تا زمان کشت در مخازن محتوی آب دریا با هوادهی مناسب قرار گیرند. بهترین روش برای حمل نشاءها تا محل کشت حمل در یخدان یونولیت است. به این ترتیب که در کف یخدان حدود 5 سانتیمتر روزنامه قرار داده می شود تا آب اضافه جلبکها را جذب نموده و رطوبت کافی را داخل یخدان حفظ نماید. سپس، جلبکهای سالم را روی آن قرار داده و مجدداً روی جلبکها را با روزنامه خیس شده با آب دریا می پوشانیم. در صورتی که یخدان بسیار بزرگ باشد یک ردیف روزنامه نیز در میان جلبکها قرار داده می شود. برای پایین نگه داشتن دمای درون یخدانها و همچنین جلوگیری از نشت آب شیرین حاصل از ذوب شدن یخها، که منجر به از بین رفتن جلبکها می شود، از بطریهای آب یک بار مصرف یخ زده استفاده می شود. این بطریها در بالای یخدان و روی روزنامه ها قرار داده می شود. سپس در یخدان محکم بسته شده و به محل کشت منتقل می شود. با این شیوه، جلبکها حتی بیشتر از 24 ساعت نیز زنده و سالم می مانند.

4- نشاء کاری طناب ها:

پس از انتقال جلبکها به محل کشت، لازم است جلبکها در مخازن دارای آب دریا نگهداری شوند. هوادهی در این مخازن، موجب شادابی بیشتر جلبکها خواهد شد. سپس، جلبکها توسط کارگران به قطعات ده سانتیمتری بریده شده و به صورت

مهر کنترل		صفحه 9 از 29
سازمان شیلات ایران	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	کد سند : 02/51 م ت شماره بازنگری:

دستجات حدود 2 تا 3 گرمی درون طناب قرار داده می شوند. فاصله این دسته ها از یکدیگر، بر روی طناب، حدود 10 سانتیمتر (یا به اندازه تقریبی یک مشت بسته) خواهد بود. به این ترتیب، درون هر طناب پنج متری که برای نشاء کاری مورد استفاده قرار می گیرد، حدود 49 دسته دو تا سه گرمی قرار خواهد گرفت و هر طناب حدود 150 تا 200 گرم وزن خواهد داشت.



بریدن جلبکها به قطعات ده سانتیمتری

هنگام نشاء کاری، مقداری از جلبکها به درون تشتهای کوچک منتقل شده و در اختیار کارگران قرار داده خواهد شد. برای جلوگیری از خشک شدن جلبکها لازم است تشتهای مذکور نیز دارای آب دریا باشند و طنابهای نشاء کاری شده نیز تا زمان نصب در محل کشت، مجدداً درون آب قرار گیرند.



نشاء کاری توسط زنان روستایی درون تشت‌های دارای آب دریا

صفحه 9 از 29		مهرکنترل
کد سند: 02/51 م ت شماره بازنگری:	تکثیر و پرورش جلبک‌های دریایی	سازمان شیلات ایران

5- کشت جلبک‌ها:

پس از نشاء کاری طناب‌ها، لازم است بلافاصله جلبک‌ها به محل کشت منتقل شده و طناب‌ها در محل‌های آماده شده نصب شوند. هر چه فاصله زمانی بین نشاء کاری و کشت کمتر باشد، امکان صدمه دیدن و از بین رفتن جلبک‌ها کمتر خواهد بود.



انتقال طناب‌های دارای جلبک به کانال آبرسان

6- مراقبت و پایش جلبک‌های کشت شده:

مانند سایر آبزیان پرورشی، یکی از مهمترین فعالیت‌ها، مراقبت از جلبک‌های دریایی کشت شده و پایش مداوم آنهاست و پس از انتقال جلبک‌ها به محل کشت، لازم است مراقبت دائم و پایش آنها صورت گیرد. برای این منظور بسته به روش

کشت و وسعت منطقه زیرکشت، از تعداد مناسبی کارگر استفاده می شود. این کارگران موظفند هر روز یا یک روز در میان بسته به شدت جریان آب و رسوبگذاری منطقه، به طنابها سرکشی نمایند.

- مراقبت در محیط طبیعی دریا از چراکننده ها: لاک پشت ها و بعضی از ماهیان علفخوار از جلبکهای دریایی تغذیه می کنند و در زمان کشت در دریا، برای جلوگیری از خورده شدن توسط این موجودات باید تمهیداتی اندیشیده شود و و با حصارکشی در مناطق کم عمق و یا استفاده از قفس و تور در مناطق عمیقتر مانع هجوم چراکننده ها به مزرعه کشت جلبک شد.

- مراقبت در کانالهای خاکی: با توجه به عمق کم کانالهای زهکش فرعی در مجتمعهای پرورش میگو و شدت نور زیاد، شرایط مناسب برای رشد سایر جلبکها از جمله جلبکهای سبز رشته ای فراهم بوده و اگر از روی جلبک های پرورشی برداشته نشوند بسرعت تمام طناب و روی جلبکها را پوشانده و مانع رسیدن نور کافی به جلبک های

صفحه 9 از 29		مهر کنترل
کد سند : 02/51 م ت شماره بازنگری:	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	سازمان شیلات ایران

پرورشی می شوند و در صورت رسیدگی نکردن بموقع، با رشد سریع خود جایگزین آنان می شوند.

- مراقبت از رسوب و گل و لای: ممانعت از نشست گل و لای بر روی جلبکهای پرورشی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. زیرا این پدیده علاوه بر آنکه مانع رسیدن نور خورشید به بافتهای گیاه برای انجام فتوسنتز و سایر اعمال حیاتی گیاه می شود بلکه، با پوشاندن منافذ سطحی گیاه، جذب یونها و مواد معدنی مورد نیاز جلبک هم با مشکل مواجه خواهد شد. در مناطق جنوبی کشور، به دلیل وزش بادهای شدید و وجود گرد و غبار، همیشه رسوبات چسبناکی بر روی جلبکهای کشت شده مشاهده می شود و در کانالهای آبرسان مجتمع های پرورش میگو به دلیل شدت جریان آب، این پدیده بیشتر به چشم میخورد. لذا، ضروری است هر دو سه روز یک بار و در صورت شدت یافتن باد و گرد و غبار، هر روز، طنابهای دارای جلبکهای دریایی بررسی و تکانده و جلبکها تمیز شوند.

لازم است در هنگام بررسی طنابها، موارد زیر مد نظر قرار گرفته و بطور دائمی توسط کارگران انجام شود:

- با حرکت ملایم طناب، رسوبات روی جلبکها را برطرف نمایند.
- مراقبت نمایند در صورتی که نشاء جلبکها از محل خود خارج شده، مجدداً آن را داخل طناب قرار دهند.
- جلبکهای از بین رفته را از داخل طناب خارج کنند تا سایر جلبکها بخوبی رشد نمایند.
- در صورت مشاهده تغییر رنگ جلبکها (بیرنگ شدن آنها) و یا رشد سایر جلبکها، بویژه جلبکهای سبز بر روی طنابها، مراتب را به مدیر مزرعه اطلاع دهند.

- در صورت مشاهده موجودات ناخواسته مانند صدفهای مزاحم، ماهیان علفخوار و سایر چراکننده ها نسبت به حذف آنان اقدام نموده و یا مراتب را به مدیر مزرعه اطلاع دهند.

7- برداشت جلبک ها:

پس از حدود 45 تا 55 روز از شروع کشت جلبکها، می توان نسبت به برداشت آنها اقدام نمود. برای این منظور، جلبکها طوری برداشت می شوند که حدود 10 سانتیمتر آن بر روی طناب باقی بماند و مجدداً جوانه زنی و رشد نماید. در صورت مساعد بودن شرایط و مراقبت کافی، پس از 45 تا 55 روز می توان این جلبک ها را نیز برداشت کرد.

مهر کنترل		صفحه 9 از 29
سازمان شیلات ایران	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	کد سند : 02/51 م ت شماره بازنگری:



نحوه برداشت جلبکها برای بار اول

8- نگهداری پس از برداشت:

پس از برداشت جلبکها، آنها را در محل مناسبی در معرض نور خورشید قرار داده تا خشک شوند. برای این منظور، بهتر است میزهای توری چند طبقه تهیه شود تا امکان آلودگی با شن و ماسه به حداقل برسد و سرعت خشک شدن نیز افزایش یابد. در صورت مهیا نبودن این میزها، می توان جلبکها را در محل تمیز و خشکی که در معرض تابش مستقیم نور خورشید قرار دارد پهن کرد . لازم است هر چند ساعت یک بار جلبکها زیر و رو شده تا بطور یکنواخت خشک شوند.

پس از اینکه رطوبت جلبکها به حدود 20 درصد رسید آنها را جمع آوری و در گونی بسته بندی نموده و در انبار خنکی با تهویه مناسب نگهداری می کنند.



خشک کردن جلبکها روی زمین سیمانی

صفحه 9 از 29		مهر کنترل
کد سند: 02/51 م ت شماره بازنگری:	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	سازمان شیلات ایران



انبار کردن جلبکهای خشک

9- ابزار و لوازم مورد نیاز:

همانطور که پیش از این نیز بیان شد، برای کشت جلبک گراسیلاریوپسيز، واحدهای کشت به مساحت بیست مترمربع در نظر گرفته می شود. هر واحد از مجموع 9 طناب پنج متری تشکیل شده که به فاصله نیم متری از یکدیگر و به کمک یک طناب چهار متری و تیرکهای چوبی در بستر تثبیت می شوند، با در نظر گرفتن سطح مورد نظر برای کشت و انجام

محاسبات بر اساس واحدهای بیست مترمربعی و در نظر گرفتن مرزهای مشترک بین واحدها، می توان تعداد لوازم مورد نیاز و وزن جلبکها را برآورد نمود.

ابزار و لوازم مورد نیاز برای هر واحد کشت بیست متر مربعی

ردیف	نوع کالا	مشخصات	مقدار مورد نیاز	واحد
1	طناب پلاستیکی	شماره 6	12	متر
2	طناب پلاستیکی	شماره 4	54	متر
3	تیرک چوبی	قطر 8 تا 10 سانتیمتر	4	عدد
4	جلبک تازه	گراسیلاریوپسیز	1/5	کیلوگرم
5	میخ برای جلوگیری از سر خوردن و پایین افتادن طنابها از روی چوبها		به تعداد کافی	

مهر کنترل		صفحه 9 از 29
سازمان شبلات ایران	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	کد سند : 02/51 م ت شماره بازنگری :

سایر الزامات: جلبک گراسیلاریا به عنوان گونه اقتصادی در جنوب کشور در صورت رعایت کلیه الزامات فنی از رشد بسیار خوبی برخوردار است و در روش نشاء کاری در طناب پس از حدود دو ماه، طول قطعات 4 تا 5 سانتی متر آن به بیش از 3 متر و وزن هر طناب 5 متری از 200 تا 300 گرم به حداقل 5 کیلوگرم خواهد رسید.

نکات فنی احداث یک مزرعه جلبک دریایی

1- مزرعه باید در جایی واقع شود که جریان آب در آن سریع باشد ولی نه آنقدر که باعث آسیب به مزرعه شود. سرعت آب بین 20 سانتی متر بر ثانیه تا 40 سانتی متر بر ثانیه ایده آل می باشد.
2- منطقه باید از موج های سهمگین، جریانات شدید آب و بادهای حفاظت شده باشد.
3- دمای آب منطقه باید 18 تا 26 درجه سانتی گراد باشد.
4- عمق آب در مزرعه نباید کمتر از 60 سانتی متر در زمان جذر و بیشتر از هفت متر در زمان مد باشد.
5- شوری آب مزرعه باید بین 27 تا 35 ppt باشد.
6- روش کشت با توجه به شرایط محیطی و نوع فعالیت و گونه مورد نظر تعیین گردد.
7- زمین پشتیبانی مورد نیاز برای 300 تن جلبک دریایی حدود 0.5 هکتار و برای 500 تن به بالا حدود 1 هکتار در نظر گرفته می شود (در صورتی که متقاضی زمین

پشتیبان نداشته باشد و متقاضی از سالنهای استجاری و دور از ساحل برای خشک کردن استفاده نماید صدور مجوز برای متقاضی بلامانع خواهد بود.) 8- فضای پشتیبان شامل: زمین، ساختمان اسکان پرسنل، سالن هیچری، انبار، آزمایشگاه، نگهبانی، تاسیسات، فضای سبزی، خیابان کشی و آسفالت، تانکرهای آب شیرین و شستشومی باشد. 9- با در نظر گرفتن زمان پنجاه روزه برای برداشت جلبک ها، می توان حداقل 3 دوره در سال جلبک برداشت نمود. (از نیمه آبان ماه تا اوایل خرداد ماه سال بعد) 10- با توجه به رشد متوسط 3 برابر در طول یک دوره و با احتساب 3 دوره کشت در سال میتوان از هر کیلو جلبک کشت شده 90 کیلو جلبک تر بدست آورد. 11- طبق آمارهای جهانی و طرح های شیلاتی در کشور در هر دوره برداشت به ازای هر هکتار 30 تن جلبک تر می توان برداشت نمود. 12- بطور میانگین از هر 6 تا 7 کیلو جلبک تر یک کیلو جلبک خشک استحصال می شود و بسته به شرایط محیطی از هر کیلو جلبک خشک گراسیلاریا در جهان 21/44 تا 30/55 درصد آگار به دست می آید.		
صفحه 9 از 29		مهر کنترل
کد سند : 02/51 م ت شماره بازنگری:	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	سازمان شیلات ایران
مراجع و مستندات :		
ردیف	عنوان مرجع	کد مرجع
1	سهرابی پور، جلوه. ربیعی، رضا، 1386، ریخت شناسی و آناتومی گونه <i>Gracilariopsis longissima</i> در آبهای خلیج فارس در جنوب ایران، پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، شماره 77، صفحه 2- 8.	
2	Bellorin, A.M., Buriyo, A., Sohrabipour, J., Oliveira, MC. & Oliveira, E.C. , 2008, <i>Gracilariopsis mclachlanii</i> sp. Nov. and <i>Gracilariopsis persica</i> sp. Nov. of the Gracilariaceae (Gracilariales, Rhodophyceae) from The Indian Ocean, Journal of Phycology, 44: 1022- 1032.	
3	FAO yearbook 2010	

صفحه 9 از 29		مهر کنترل
کد سند : 02/51 م ت شماره بازنگری:	تکثیر و پرورش جلبک های دریایی	سازمان شیلات ایران

پیوست ها :			
ردیف	نام پیوست	کد پیوست	
	ندارد		
مسئولیت ها :			
ردیف	نام و نام خانوادگی	تعریف مسئولیت	عنوان سازمانی
1	وحید معدنی	تایید کننده	مدیر کل دفتر امور میگو و آبزیان آب شور
2	امیر شعاع حسنی	تهیه کننده	معاون دفتر میگو
3	شهره اشرف زاده	تهیه کننده	کارشناس پرورش ماهی در قفس استان مازندران

4	الهام کریمی	تهیه کننده	رئیس گروه تکثیر و پرورش آرتمیا و آبزیان آب شور
5	حمید طالبی	تهیه کننده	رئیس گروه مولدسازی و تکثیر میگو
6	حدیث عباسی	تهیه کننده	کارشناس تکثیر و پرورش آبزیان