

**دستورالعمل پرورش گیاه گراسیلاریا (Gracilaria)  
و فرآوری علفهای دریایی در چین**

تألیف : FAO/UNDP

مترجم : محمدرضا حسینی

« به نام خدا »

## دستورالعمل پرورش گیاه گراسیلاریا (Gracilaria)

### و فرآوری علفهای دریایی در چین

تهیه شده برای دوره آموزشی کشت گیاه  
گراسیلاریا و فرآوری علفهای دریایی به  
سرپرستی کالج شیلاتی Zhanjiang  
جمهوری خلق چین و با پشتیبانی پروژه منطقه‌ای  
توسعه و ترویج آبزی پروری دریایی  
(RAS/90/002)

آگوست ۱۹۹۰

مترجم: محمدرضا حسینی  
ویراستار فنی: هرمزدیار کیانمهر

دستورالعمل پرورش گیاه گراسیلاریا (Gracilaria)  
و فرآوری علفهای دریایی در چین/  
تالیف FAO/UNDP [فانو/یو.ان.دی. پی]؛ ترجمه  
محمدرضا حسینی. — تهران: مؤسسه تحقیقات شیلات  
ایران، ۱۳۸۳.  
۱۴۲ ص.: جدول.

۱۳۰۰۰ ریال: ISBN 964-5856-27-2  
فهرست نویسی بر اساس اصطلاحات فیپا.  
عنوان به انگلیسی: Training manual on  
Gracilaria culture and seaweed processing in  
China.

واژه نامه.

۱. گراسیلاریا -- چین. ۲. جلبکهای دریایی --  
چین -- پرورش و تکثیر. الف. حسینی، محمدرضا،  
۱۳۳۷ - مترجم. ب. سازمان خوار و بار  
و کشاورزی ملل متحد (FAO) of the United Nations  
Food and Agricultural Organization ج. سازمان  
ملل متحد. برنامه عمران  
United Nations  
Development Programme

۶۳۹/۸۹

شماره ج/۵/۵۱۳۹۰/۵  
۱۳۸۳

۳۱۳۰۸-۳۱۳

کتابخانه ملی ایران

نام کتاب: دستورالعمل پرورش گیاه گراسیلاریا (Gracilaria) و فرآوری علفهای دریایی در چین

تألیف: سازمان خوار و بار و کشاورزی (FAO) و برنامه عمران ملل متحد (UNDP)

مترجم: محمدرضا حسینی

ویراستار فنی: هرمز دیارکیانمهر

ویراستار ادبی: گل اندام آل علی

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

چاپ اول: ۱۳۸۳

ناشر: مؤسسه تحقیقات شیلات ایران - مدیریت اطلاعات علمی

لیتوگرافی، چاپ، صحافی: ماه چاپ

شابک: ۹۶۴-۵۸۵۶-۲۷-۲

ISBN: 964 - 5856 - 27 - 2

قیمت: ۱۳۰۰۰ ریال

## فهرست مطالب

پیشگفتار	۱
<b>فصل اول :</b> بیولوژی گیاه گراسیلاریا	۳
۱-۱ : مشخصات جنس گیاه گراسیلاریا و چند گونه مهم در چین	۳
۱-۲ : ویژگیهای گیاه گراسیلاریا	۳
۱-۳ : گونه های مهم گراسیلاریا	۶
۱-۴ : چرخه زندگی گیاه گراسیلاریا	۱۰
۱-۵ : اثر فاکتورهای محیطی بر رشد گیاه گراسیلاریا	۱۲
<b>فصل دوم :</b> کشت و پرورش گیاه گراسیلاریا به روش مصنوعی	۱۵
۲-۱ : انتخاب محل های مناسب برای پرورش	۱۶
۲-۱-۱ : شرایط مکانهای مورد نظر جهت کشت و پرورش گیاه گراسیلاریا در خلیج ها	۱۶
۲-۱-۲ : شرایط مورد انتخاب در منطقه دور از ساحل	۱۷
۲-۱-۳ : اصول انتخاب استخرها برای پرورش گراسیلاریا	۱۷
۲-۲ : جمع آوری هاگ	۱۸
۲-۲-۱ : جمع آوری هاگ و کشت آن در دریا	۱۸
۲-۲-۲ : تهیه شاخه های بالغ گراسیلاریا و جمع آوری هاگها	۱۹
۲-۲-۳ : روش مرتب کردن و مدیریت شاخه و برگهای بالغ و جمع آوری هاگها	۱۹
۲-۲-۴ : هاگ افشانی در محیط آبی	۲۰
۲-۲-۵ : جوانه زنی و رویش هاگها	۲۱
۲-۲-۶ : کشت هاگهای در حال رویش	۲۲
۲-۲-۷ : جمع آوری هاگها و کشت هاگهای در حال رویش در محیط بسته	۲۶
۲-۳ : روشهای مختلف کشت گراسیلاریا	۲۷
۲-۳-۱ : پراکندن هاگهای رویش یافته	۲۷
۲-۳-۲ : کشت با استفاده از تور در منطقه جزر و مدی	۲۸
۲-۳-۳ : کشت و پرورش به طریق شناور در منطقه جزر و مدی	۳۰
۲-۳-۴ : کشت با استفاده از کلک های شناور در ساحل کم عمق	۳۰
۲-۳-۵ : کشت بطریق بندرافشانی در استخر	۳۳

۳۷	روشهای دستیابی به بازدهی بیشتر از گراسیلاریا	۲-۴
۴۲	طریقه برداشت و روشهای ساده عمل آوری	۲-۵
۴۳	پراکنش، استحصال و حفظ منابع طبیعی گراسیلاریا	۲-۶
۴۳	۱- پراکنش گیاه گراسیلاریا در محیطهای طبیعی	۲-۶-۱
۴۷	۲- بهره‌برداری و استفاده از منابع طبیعی گراسیلاریا	۲-۶-۲
۴۷	۳- مراقبتهای لازم برای حفظ و نگهداری گیاه گراسیلاریا در محیط طبیعی (دریا)	۲-۶-۳
	<b>فصل سوم: خواص، عمل آوری و کاربرد پلی‌ساکاریدها، آگار، کاراگینان و آلژین</b>	
۴۹	از علفهای دریایی (آگار: پلی‌ساکارید حاصل از جلبک قرمز)	
۴۹	تاریخچه	
۵۰	۱-۳ تعریف آگار	۳-۱
۵۱	۲-۳ آگاروفیتها و تولید آگار	۳-۲
۵۷	۳-۳ ساختار شیمیایی آگار	۳-۳
۶۲	۳-۴ خواص آگار	۳-۴
۶۲	۱-۳ ژله‌ای شدن	۳-۴-۱
۶۳	۲-۳ مکانیسم قلیایی کردن	۳-۴-۲
۶۶	۳-۴ استحکام ژل	۳-۴-۳
۶۷	۴-۳ درجه ژلی شدن و ذوب شدن	۳-۴-۴
۶۸	۵-۳ ویسکوزیته و وزن مولکولی	۳-۴-۵
۶۸	۶-۳ قدرت سازگاری	۳-۴-۶
۶۹	۳-۵ عمل آوری و تولید آگار	۳-۵
۶۹	۱-۳ آگار ژلیدیوم	۳-۵-۱
۷۲	۲-۳ آگار حاصل از گراسیلاریا	۳-۵-۲
۷۵	۳-۵ تهیه و تولید آگاروز	۳-۵-۳
۷۶	۳-۶ موارد استفاده آگار	۳-۶
۷۷	۱-۳ کاربرد آگار در صنایع غذایی	۳-۶-۱
۷۷	۲-۳ کاربردهای دارویی	۳-۶-۲
۷۸	۳-۶ استفاده پزشکی زیستی از آگاروز	۳-۶-۳
۷۹	۳-۷ کاراگینان یک پلی‌ساکارید جلبک قرمز	۳-۷
۷۹	۱-۳ مقدمه	۳-۷-۱
۸۰	۲-۳ کاراگینوفیتها و تولید کاراگینان	۳-۷-۲

۸۲	..... ساختار شیمیایی کاراگینان	۳-۷-۳
۸۴	..... خواص کارگینان‌ها	۳-۷-۴
۹۷	..... تولید صنعتی کاراگینان	۳-۷-۵
۹۷	..... کاراگینان K	۳-۷-۵-۱
۹۹	..... کاراگینان L	۳-۷-۵-۲
۱۰۰	..... کاراگینان نیمه عمل‌آوری شده	۳-۷-۵-۳
۱۰۰	..... کاربرد کاراگینان	۳-۷-۶
۱۰۰	..... صنایع غذایی	۳-۷-۶-۱
۱۰۵	..... موارد استفاده دارویی	۳-۷-۶-۲
۱۰۵	..... کاربردهای دیگر در صنایع	۳-۷-۶-۳
۱۰۶	..... آلژین	۳-۸
۱۰۶	..... مقدمه	۳-۸-۱
۱۰۷	..... آلژینوفیتها و تولید آلژین	۳-۸-۲
۱۱۰	..... ساختار شیمیایی آلژینات‌ها	۳-۸-۳
۱۱۰	..... تأثیر فصول مختلف بر مقدار آلژینات و ویسکوزیته آن	۳-۸-۳-۱
۱۱۱	..... ساختمان اسید آلژینک	۳-۸-۳-۲
۱۱۲	..... نسبت‌های M به G	۳-۸-۳-۳
۱۱۶	..... خواص آلژینات	۳-۹
۱۱۶	..... حلالیت	۳-۹-۱
۱۱۶	..... وزن مولکولی و ویسکوزیته آن	۳-۹-۲
۱۱۸	..... مقاومت و پایداری	۳-۹-۳
۱۱۹	..... ژله‌ای شدن	۳-۹-۴
۱۲۰	..... تبادل یونی	۳-۹-۵
۱۲۱	..... تولید آلژینات‌ها	۳-۱۰
۱۲۱	..... مراحل کلسیفیکه کردن	۳-۱۰-۱
۱۲۳	..... عمل‌آوری اسید آلژینک	۳-۱۰-۲
۱۲۵	..... طرز تهیه پروپیلن گلیکول آلژینات (P.G.A)	۳-۱۰-۳
۱۲۶	..... تهیه آلژینات غنی از G	۳-۱۰-۴
۱۲۷	..... موارد استفاده آلژینات‌ها	۳-۱۱
۱۲۷	..... کاربرد آلژینات‌ها در غذا	۳-۱۱-۱

۱۲۹ ..... : کاربرد آلژینات‌ها در داروسازی و مواد آرایشی ۳-۱۱-۲

۱۳۰ ..... : کاربرد آلژینات‌ها در صنایع ۳-۱۱-۳

۱۳۲ ..... : منابع

۱۳۵ ..... : واژه‌نامه

## پیشگفتار

گیاه گراسیلاریا از علفهای دریایی متعلق به آبهای گرم میباشد. بیش از یکصد گونه از آنها در جهان یافت می‌شود و برخی دارای اهمیت اقتصادی زیادی است. همچنین گیاه گراسیلاریا بعنوان غذا برای تهیه فرآورده‌های غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد و بعنوان ماده خام در تهیه آگار، آگار فیت بکار گرفته می‌شود. در حال حاضر محصول جهانی آن بصورت خشک سی هزار تن است که اغلب از محیط‌های طبیعی برداشت می‌گردد. برای مثال، تولید گراسیلاریا در شیلی، آرژانتین و برزیل به میزان یک سوم تولید جهانی است. با افزایش تقاضا برای استفاده از گراسیلاریا در جهان توجه زیادی به توسعه و پرورش آن بصورت کشت مصنوعی در بسیاری از کشورهای جنوب شرقی آسیا شده است. کشور چین اولین کشوری است که به کشت مصنوعی آن اقدام کرده است و هم اکنون نواحی کشت آن نزدیک به دو هزار هکتار و در جنوب آن کشور می‌باشد که سالانه مقدار سه هزار تن گیاه خشک از آن برداشت می‌شود. تولید گراسیلاریا در تایوان در سطح چهارصد هکتار، یک هزار تن گیاه خشک در طول سال است.

امروزه با روشهای مختلف اقدام به کشت و پرورش گراسیلاریا می‌شود که از آن جمله می‌توان به پرورش عمقی (کفی)، شناور، استفاده از طنابهای ثابت و کشت دریاچه ای یا استخر اشاره کرد. کشت در استخر را می‌توان به دو طریق کشت تک گونه‌ای و کشت توأم از جمله با میگو و سایر گونه‌های گیاهان آبی نام برد. انواع روشهای کشت را می‌توان با توجه به سازش محیطی در نظر گرفته شده برای پرورش بررسی کرد.

با توجه به اهمیت گراسیلاریا به صورت کشت دریایی، اقدام به انجام پروژه ملی منطقه‌ای بمنظور آموزش فن کشت و عمل‌آوری برای فراهم آوردن فرصتهای مناسب شغلی و توسعه صنعت پرورش دریایی در منطقه گردید.

این دستورالعمل برای یک دوره آموزشی پیرامون کشت گراسیلاریا تحت نظر تأسیسات منطقه‌ای پرورش دریایی و پروژه (RAS/90/002) تهیه شده است که در کالج ماهیگیری در زان چیانگ چین در اگوست ۱۹۹۰ برگزار شده است. این دوره آموزشی در برگزیده عمل‌آوری و فرآوری علفهای دریایی است که یک فصل به کیفیت عمل‌آوری و صنعت کاربرد آگار، آلژینات و کاراگینان اختصاص یافته است.

این اثر توسط پروفیسور Wuchaoyuan ویرایش شده است و کل اثر را مرور نموده است و دستیاران و همکاران ایشان پروفیسور Ji Minghuo خانم Li Renzhi دانشیار و آقای Wang Xiaohang دانشیار از انستیتوی اقیانوس شناسی Qingdao، پروفیسور Liu Sijian از کالج ماهیگیری و آقای Miao Zenian دانشیار مرکز تحقیقات ماهیگیری کوینگ دائو، آقای Sun Jimin از انستیتوی تحقیقات شیلاتی دریای زرد (Yellow Sea) و امور ویرایشی، تصویری و همچنین دست‌اندرکاران پروژه توسعه پرورش و کشت دریایی اقدام به بررسی نهائی دستورالعمل تدوینی به منظور نشر آن کرده‌اند.



در اینجا لازم می‌دانیم که از حمایت و همکاری‌های \*NACA، آکادمی علوم انستیتوی اقیانوس شناسی، انستیتوی تحقیقات شیلاتی دریای زرد و آکادمی علوم شیلاتی چین و دانشکده شیلاتی Zhanj و سازماندهی و ایفای نقش دوره‌های آموزشی شامل ترویج و همچنین توسعه و نشر این دستورالعمل سپاسگزاری نمائیم.

بخش فرآورده‌های دریایی پرورش آبزیان وزارت کشاورزی

می ۱۹۹۰ - چین