

کاربردهای غذایی و غیر غذایی پایدار ماکرو جلبک‌های دریایی

بريجش کی. تیواری و دکلان جی. تروی

مترجم: دکتر ابراهیم ستوده

عضو هیئت علمی گروه شیلات دانشگاه خلیج فارس



انتشارات مرکز منطقه‌ای
اطلاع‌رسانی علوم و فناوری



دانشگاه هرمز

انتشارات دانشگاه خلیج فارس

عنوان و نام پدیدآور	:	کاربردهای غذایی و غیر غذایی پایدار ماکرو جلبک‌های دریایی / ویراستاران بریجش کی. تیواری و دکلان جی. تروی؛ مترجم: دکتر ابراهیم ستوده.
مشخصات نشر	:	شیراز: مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری، انتشارات: دانشگاه خلیج فارس، انتشارات، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	:	۸۴۰ ص.
شابک	:	۹۷۸-۶۲۲-۹۷۷۵۹۱-۲
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
یادداشت	:	عنوان اصلی: ۲۰۱۵, Seaweed sustainability : food and non-food applications.
یادداشت	:	کتابنامه.
موضوع	:	جلبک‌های دریایی
موضوع	:	Marine algae
موضوع	:	جلبک‌های دریایی به منزله خوراک حیوانی
موضوع	:	Marine algae as feed
موضوع	:	جلبک‌های دریایی خوراکی
موضوع	:	Marine algae as food
موضوع	:	کشاورزی پایدار
موضوع	:	Sustainable agriculture
شناسه افزوده	:	تیواری، بریجش کی.، ویراستار
شناسه افزوده	:	Tiwari, Brijesh K
شناسه افزوده	:	تروی، دی. ج.، ویراستار
شناسه افزوده	:	Troy, D. J
شناسه افزوده	:	ستوده، ابراهیم، ۱۳۶۴، - مترجم
شناسه افزوده	:	ایران. وزارت علوم، تحقیقات و فناوری. مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری
شناسه افزوده	:	Iran. Ministry of Science, Research and Technology Regional Information center for science and technology
شناسه افزوده	:	دانشگاه خلیج فارس
رده بندی کنگره	:	۲/۵۷۰:QK
رده بندی دیویی	:	۸۱۷۷/۵۷۹
شماره کتابشناسی ملی	:	۷۴۹۸۸۱۶
وضعیت رکورد	:	فیپا



انتشارات مرکز منطقه‌ای
اطلاع‌رسانی علوم و فناوری



دانشگاه خلیج فارس بوشهر

کاربردهای غذایی و غیرغذایی پایدار ماکرو جلبک‌های دریایی

ویراستاران: بریجش کی. تیواری و دکلان جی. تروی

مترجم: دکتر ابراهیم ستوده

صفحه آرا: علی کسرائیان

ناشرین: دانشگاه خلیج فارس و مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری

نوبت چاپ: اول

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: پردیس و دنا (شیراز)

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

قیمت: ۷۵/۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۷۷۵۹۱-۲

کلیه حقوق این اثر برای مترجم و ناشرین محفوظ است.

دانشگاه خلیج فارس: بوشهر، خیابان خلیج فارس، دانشگاه خلیج فارس، کتابخانه مرکزی،

انتشارات دانشگاه خلیج فارس،

تلفن: ۰۷۷۳۱۲۲۲۰۷۷ رایانامه: press@pgu.ac.ir

مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری: شیراز، بلوار جمهوری اسلامی، خیابان جام جم،

مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری، اداره انتشارات، تلفن: ۰۷۱۳۶۴۶۸۴۵۲

رایانامه: publication@ricest.ac.ir

فهرست مطالب

پیشگفتار مترجم	۱۵
فصل اول: پایایی ماکرو جلبک‌های دریایی - کاربردهای غذایی و غیر غذایی	۲۱
۱- مقدمه	۲۳
۱-۱- تاریخچه‌ی جلبک‌های دریایی	۲۴
۱-۲- اهمیت جلبک‌های دریایی	۲۴
۲- هدف کتاب	۲۹
۳- ساختار و محتوای کتاب	۳۰
فصل دوم: مصارف جهانی ماکرو جلبک‌های دریایی	۳۳
۱- مقدمه	۳۵
۲- کدام گونه و بومی کجاست؟	۳۹
۲-۱- میزان تولید فعلی	۴۹
۲-۲- روند تولیدات	۵۶
۲-۳- روند مصرف جلبک‌های دریایی	۵۷
۳- اهمیت اقتصادی جلبک‌های دریایی	۵۸
منابع	۵۹
فصل سوم: پرورش ماکرو جلبک‌های دریایی	۶۵
۱- مقدمه	۶۷
۲- تولید و چشم‌انداز کاربرد ماکرو جلبک‌های دریایی	۶۹
۳- تولید اولیه: نیازها و ابزارهای افزایش آن	۷۴
۴- اصول پرورش ماکرو جلبک	۷۸
۵- تکنیک‌های پرورش ماکرو جلبک	۸۷

۸۸	۵-۱- تولید نشاء جلبکی (نهال).....
۹۱	۵-۲- پرورش.....
۹۷	۶- برداشت از محیط طبیعی.....
۱۰۰	۷- برداشت ماکرو جلبک‌های دریایی پرورشی.....
۱۰۲	۸- دست‌کاری اولیه پس از برداشت.....
۱۰۶	۹- اثرات اکولوژیکی و زیست‌محیطی پرورش ماکرو جلبک.....
۱۰۸	۱۰- ملاحظات اقتصادی و اجتماعی پرورش ماکرو جلبک.....
۱۰۹	۱۰-۱- ملاحظات اقتصادی پرورش کاراگینان در شرایط گرمسیری.....
۱۱۲	۱۱- فرصت‌ها و چالش.....
۱۱۶	۱۲- نتیجه‌گیری: ایده‌ای که زمان آن رسیده است.....
۱۱۹	منابع.....
۱۲۹	فصل چهارم: فرآوری ماکرو جلبک‌های دریایی.....
۱۳۱	۱- مقدمه.....
۱۳۲	۲- برداشت ماکرو جلبک‌های دریایی.....
۱۳۴	۲-۱- برداشت دستی.....
۱۳۶	۲-۲- برداشت مکانیکی.....
۱۳۷	۳- ذخیره‌سازی جلبک‌ها.....
۱۴۰	۴- خشک کردن جلبک‌ها.....
۱۴۳	۵- فرآوری جلبک دریایی برای ترکیبات زیست فعال.....
۱۴۴	۵-۱- پیش تیمار.....
۱۴۵	۵-۲- روش‌های استخراج.....
۱۴۶	۶- فرآوری جلبک‌های دریایی برای خوراک حیوانات.....
۱۴۹	۷- فرآوری جلبک‌های دریایی برای تولید سوخت‌های زیستی.....
۱۵۰	۸- نتیجه‌گیری.....
۱۵۲	منابع.....
۱۵۹	فصل پنجم: ترکیب شیمیایی ماکرو جلبک‌های دریایی.....
۱۶۱	۱- مقدمه.....
۱۶۳	۲- مواد مغذی جلبک‌های دریایی.....
۱۶۳	۲-۱- پروتئین‌ها.....

پیشگفتار مترجم

امروزه امنیت غذایی و ایمنی غذا از موضوعات بسیار مهم و دغدغه جهانی محسوب می‌شوند. سه عنصر موجود بودن، دسترسی و پایداری دریافت غذا، محورهای اصلی تعریف امنیت غذایی محسوب می‌شوند. بنابر اعلام سازمان جهانی فائو، برای تأمین غذای جمعیت ۹ میلیارد نفری دنیا در سال ۲۰۵۰ باید دو برابر میزان کنونی مواد غذایی تولید کرد. برای تأمین این هدف باید موانعی مانند کمبود آب و محدودیت زمین‌های کشاورزی، هزینه بالای انرژی، افزایش ضایعات غذایی و کمبود سرمایه‌گذاری در بخش تحقیقات کشاورزی مرتفع شود. در واقع باید با منابع کمتر، غذای بیشتری برای مردم سراسر جهان تولید شود. با این روند سازمان فائو سه چالش بزرگ برای تأمین امنیت غذایی پایدار در قرن کنونی را چنین اعلام کرده است؛ نخست اینکه گرسنگی در جهان در حال افزایش است و افزایش قیمت غذا و بحران مالی باعث شده سه چهارم مردم جهان برای بقا به کشاورزی وابسته باشند. چالش دوم افزایش بیماری‌های مرتبط با رژیم غذایی از جمله چاقی، دیابت و بیماری‌های قلبی است که ناشی از عدم تعادل در رژیم غذایی روزانه افراد بوده و بهداشت عمومی انسان‌ها در کشورهای صنعتی را به خطر انداخته است. چالش سوم به نابودی محیط زیست و طبیعت مرتبط است؛ مشکلاتی چون آلودگی آب‌ها، انتشار گازهای گلخانه‌ای و فرسایش خاک، تولید جهانی غذا را به خطر

انداخته است.

کشت جلبک های دریایی می تواند به عنوان یک فعالیت سود آور به خصوص برای جوامع ساحلی باشد، چرا که چرخه تولید آن کوتاه، نیاز به سرمایه کم و تکنولوژی پرورش آن نسبتاً ساده است. از طرفی ماکرو جلبک ها به فراوانی در زیستگاه طبیعی خود در اقیانوس ها و دریاها رشد می کنند. حتی وقتی که کشت داده می شوند احتیاجی به لقاح مصنوعی یا تصفیه آب ندارند، بنابراین کمترین تاثیر بر محیط زندگی خود اعمال می کنند. دی اکسید کربن نیز به راحتی در دسترس است، به صورتی که در حال حاضر به علت وجود مقادیر بیش از حد گازهای گلخانه ای در جو باعث اسیدی شدن اقیانوس شده است. استخراج مقداری از دی اکسید کربن از طریق برداشت زیست توده جلبک های دریایی به سود محیط زیست خواهد بود. از سوی دیگر، در بسیاری از بخش های جهان، آب های نزدیک سواحل غنی از مواد مغذی ناشی از آب و لینگ و رواناب خشکی ها است، عامل دوم ناشی از فعالیت های کشاورزی و تخلیه فاضلاب ها می باشد. این موضوع موجب ایجاد نواحی مرده و شکوفایی میکرو و ماکرو جلبک های مزاحم در آب های ساحلی سراسر جهان می شود و استخراج این مواد مغذی توسط پرورش جلبک ها به عنوان یک خدمت زیست محیطی محسوب خواهد شد. و از همه مهمتر اینکه پرورش جلبک های دریایی برخلاف فعالیت های کشاورزی در خشکی به هیچگونه آب شیرینی نیازی ندارد و با توجه به کمبود منابع آب شیرین با کاهش فشار بر تولیدات کشاورزی می تواند در مصرف آب شیرین نیز صرفه جویی کند.

ماکرو جلبک های دریایی یا Seaweed موجودات گیاه مانندی هستند که به طور متصل به صخره ها یا دیگر بسترها سخت مناطق ساحلی زندگی می کنند. از اواسط قرن نوزدهم این گیاهان بر اساس رنگ خود به سه گروه مختلف تقسیم بندی شدند: جلبک های قهوه ای، قرمز و جلبک سبز. با این حال علاوه بر رنگ، تفاوت های قابل

ملاحظه‌ای بین این سه گروه وجود دارد. بسیاری از ویژگی‌های فراساختاری و بیوشیمیایی از جمله رنگدانه‌های فتوسنتزی، ترکیبات ذخیره‌سازی، ترکیب دیواره‌های سلولی، وجود یا عدم وجود تازک، فراساختار میتوزی، ارتباط بین سلول‌های مجاور و ساختار کلروپلاست در بین گروه‌های جلبکی متفاوت است. جلبک‌های دریایی در تمام مناطق ساحلی جهان از مناطق گرم استوایی تا مناطق سرد و یخ زده‌ی قطبی یافت می‌شوند. بسیاری از جلبک‌های دریایی خوراکی هستند و حاوی مواد مغذی مهمی مانند پروتئین‌ها، اسیدهای چرب ضروری، ویتامین‌ها و مواد معدنی لازم برای رشد و نمو انسان می‌باشند.

صنعت پرورش گیاهان آبی و به طور ویژه جلبک‌های دریایی به سرعت در حال رشد است، بطوریکه در دهه ۹۰ میلادی سالیانه ۸ درصد و در دهه اول قرن بیستم سالیانه ۶/۲ درصد رشد داشته و میزان آن در این زمان دو برابر شده است. در حال حاضر این جلبک‌ها در ۵۰ کشور جهان پرورش داده می‌شوند. در سال ۲۰۱۴ در بین گروه‌های آبزیان پرورشی در محیط‌های آب‌های داخلی، دریایی و ساحلی، جلبک‌های دریایی با حجم ۲۷/۳ میلیون تن (با ارزش ۵/۶ میلیارد دلار آمریکا) بیشترین سهم را به خود اختصاص داده‌اند.

این حجم از تولیدات جلبکی برای مصرف مستقیم یا غذاهای فرآوری شده (به طور سنتی در ژاپن، کره جنوبی و چین) و یا به منظور استفاده به عنوان کود و مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی و اهداف دیگر بکار گرفته شده است. جلبک‌های دریایی از مدت‌های طولانی برای تغذیه دام و در پزشکی، به عنوان مثال برای درمان کمبود ید و به عنوان داروی ضد کرم استفاده شده‌اند. جلبک‌های دریایی دارای مزایای فراوانی برای سلامتی انسان می‌باشند که شامل عملکرد آنتی‌اکسیدانی، ضد انعقادی، ضد ترومبوز، ضد التهاب، ضد تومور/آنتی پرولیفریشن/ضد سرطان/آنتی متاستاتیک، آنتی ویروس،

مهارکننده انگل ها، اثرات ضد افسردگی، محرک سیستم ایمنی، اثرات محافظتی بر سیستم عصبی و اثرات درمانی در جراحی و آسیب مغزی است. در صنعت جلبک های دریایی برای استخراج عوامل حجم دهنده مانند آلژینات، آگار و کاراجینان استفاده می شوند. جلبک ها به صورت به صورت پودر خشک به عنوان یک افزودنی در خوراک حیوانات نیز بکار گرفته می شوند. به علت فراوانی ویتامین ها، مواد معدنی طبیعی و پروتئین گیاهی در برخی از جلبک ها، در سالیان اخیر توجه فزاینده ای برارزش تغذیه ای گونه های جلبکی متمرکز شده است. غذاهای بسیاری (مثل بستنی) و نوشیدنی های با طعم جلبک های دریایی در منطقه آسیا و اقیانوس آرام و همچنین در اروپا و آمریکا تولید شده است. تحقیقات زیادی نیز در زمینه بررسی استفاده از جلبک های دریایی به عنوان جایگزینی برای نمک در حال انجام است. از طرفی روش های تولید صنعتی سوخت های زیستی از جلبک های دریایی در حال توسعه می باشد. با این حال، ترکیب مواد مغذی جلبک های دریایی بسته به گونه، زمان جمع آوری و زیستگاه بسیار متغیر است.

با این حال این صنعت رو به پیشرفت جهانی های را نیز به ویژه در کشورهایی به تازگی اقدام به کشت می کنند پیش رو خواهد داشت که شامل: محدودیت های قانونی و اجتماعی در زمینه اختصاص فضای لازم برای ایجاد مزارع ماکرو جلبک ها در آب های ساحلی، توسعه روش های پرورش، سیستم های برداشت و حمل و نقل مقرون به صرفه و در نهایت فراوری ماکرو جلبک های دریایی خام برای افزایش ارزش و بازار مصرف آنها می باشد.

در کشور ما موضوع امنیت غذایی هر چند در گفتارها و نوشتارهای صاحب نظران و تصمیم گیران در دو دهه اخیر مورد تأکید بوده و البته از سوی دولت ها نیز اقداماتی در این رابطه انجام شده، ولی در مقایسه با ابعاد مسأله ناچیز بوده و نظام کشاورزی و غذایی به سوی ناپایداری بیشتر در حرکت است.