آشنایی با روش ساخت چراغ‌های جلبکی

کامران افصحی[*1]، سمانه عین الهی ماجلان [2]

۱- دکتری مکانیزاسیون و عضو هیات علمی گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی دانشگاه زنجان (afsahi@znu.ac.ir)

۲- کارشناس مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی (eynollahi.1195@gmail.com)

چکیده

با توجه به کاهش سوخت‌های فسیلی و تأثیر آن‌ها در ایجاد مشکلات زیست‌محیطی، به‌ویژه انتشار گازهای گلخانه‌ای، بسیاری از کشورها استفاده از انرژی‌های پاک و تجدید پذیر را موردتوجه قرار داده‌اند. جلبک‌ها به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان این انرژی در آب اقیانوس‌ها و آب‌های شیرین هستند، که نقش مهمی در تعدیل میزان دی‌اکسید کربن از هوا دارند. امروزه جلبک‌ها در صنایع غذایی، مصارف دارویی، پرورش آبزیان، تصفیه فاضلاب‌های شهری و سوخت زیستی به کار برده می‌شوند که برخلاف انرژی‌های تجدید ناپذیر قابلیت بازگشت مجدد را دارند. فتوسنتز در این میکرو ارگانیسم‌ها، فرایندیست که آن‌ها را قادر می‌سازد، انرژی نورانی را به انرژی شیمیایی مورد نیاز خود تبدیل کنند و دانشمندان این فرایند را به نفع خود به الکتریسیته و انرژی نورانی تبدیل می‌کنند. محققان لامپی‌هایی را طراحی کرده‌اند که با استفاده از الکترودها، الکترون‌های القایی که در اثر ورود نور به کلروفیل تولید می‌شود را جذب کند. این دستگاه تولید توان به نام میکرو سلول انرژی فتوسنتزی (µPSC) نامگذار شد. ولتاژ مدار بیش از ۹۹۳ میلی ولت بود، که اوج قدرت از ۱۷۵ میکرو وات تحت بار خارجی ۸۵۰ اهم به دست آمد. µPSC می‌تواند یک چگالی قدرت ۳۶/۲۳ میکروووات بر سانتی‌متر مربع، تراکم ولتاژ ۸۰ میلی ولت بر سانتی‌متر مربع و چگالی جریان ۹۳/۳۸ میکروآمپر بر سانتی‌متر مربع، را تحت شرایط تست، تولید کند.

کلمات کلیدی: *انرژی تجدید پذیر، انرژی نورانی، تولیدالکتریسیته، جلبک‌ها، زیست‌توده، فتوسنتز*

[*]نویسنده مسئول: afsahi@znu.ac.i

آشنایی با روش ساخت چراغ‌های جلبکی

مقدمه

در سال‌های اخیر نگرانی ناشی از پایان سوخت‌های تجدید ناپذیر و آلودگی‌های زیست‌محیطی، کشورهای مختلف جهان را بر آن داشته تا به دنبال منابع انرژی جایگزین برای این سوخت‌ها باشند. انرژی نو یا تجدید پذیر به انواعی از انرژی می‌گویند که برخلاف انرژی‌های تجدید ناپذیر قابلیت بازگشت مجدد را دارد. افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی و بحث‌های زیست‌محیطی، از دیگر عوامل رویکرد جدید به‌سوی انرژی‌های تجدید پذیر بوده است [۸]. توسعه و گسترش فناوری انرژی‌های نو، باعث کاهش قیمت و افزایش تقاضا گردیده است. نسبت مصرف از منابع یک‌بارمصرف نباید به حدی باشد که منابع پایدار تجدیدشونده نتوانند آن را جبران کنند. بهترین مثال نفت و سوخت فسیلی است که پس از تمام شدن، تجدید نمی‌شوند [۵]. مشکلات زیست‌محیطی ناشی از کاربرد سوخت‌های فسیلی و افزایش روزافزون تقاضای انرژی، موجب روی آوردن به انرژی‌های تجدید پذیر شده و توسعه و کاربرد این منابع را در دنیا هر روز ضروری‌تر می‌سازد. برنامه‌های تولید انرژی کشورهای توسعه‌یافته و در حال پیشرفت دنیا، به میزان قابل‌توجهی بر روی انرژی‌های نو متمرکز شده است [۱۰]. اشکال مختلف انرژی تجدید پذیر وجود دارد. اکثر این انرژی‌های تجدید پذیر در یک یا چند مورد به نور خورشید بستگی دارند. قدرت باد و برق‌آبی، نتیجه مستقیم دیفرانسیل گرمایی از سطح زمین است که منجر به حرکت هوا (باد) و بارش در هنگام برداشت هوا می‌شود [۱]. انرژی خورشیدی تبدیل مستقیمی از نور خورشید با استفاده پنل‌های خورشیدی به انرژی الکتریکی است. انرژی زیست‌توده خورشیدی در گیاهان ذخیره می‌شود. انرژی‌های تجدید پذیر که به نور خورشید وابسته نیستند عبارت‌اند از: انرژی زمین‌گرمایی، که نتیجه پوسیدگی رادیواکتیو در پوسته است که همراه با گرمای اصلی جابجایی زمین و انرژی جزر و مدی از تبدیل انرژی گرانشی به وجود می‌آید. ریز جلبک‌ها، که میکروارگانیسم‌های فتوسنتز کننده هستند و به‌راحتی و ارزانی قابلیت تکثیر و پرورش را دارند [۳]. از زیست‌توده انواع مختلف گونه‌های جلبک، در تولید مکمل‌های غذایی انسان، خوراک دام و دیگر موارد استفاده می‌شود. زیست‌توده‌ی این ریز جلبک‌ها را می‌توان به‌صورت فرمولاسیون پودر، قرص، کپسول و عصاره در ساختن شیرینی‌ها، تنقلات، نوشیدنی‌ها و صنایع دارویی به کاربرد. دیگر ریز جلبک‌ها می‌توان به استخراج اسیدهای چرب، استحصال رنگیزه از جمله بتاکاروتن و کارتنوئیدها، تولید غذای زنده برای آبزیان، ساخت لوازم آرایشی و یا ساخت مکمل‌های غذایی اشاره نمود [۲].

خواصی مانند رشد سریع، تولید زیست‌توده بالا و بازیافت دی اکسید کربن باعث شده است این ریز جلبک‌ها به سلول‌های تولید کننده سوخت زیستی تبدیل شوند [۲]. حتی این ریزجلبک ها قادر رقابت با سوخت‌های زیستی مبتنی بر محصول هستند و معایب این سوخت‌ها را ندارند. فتوسنتز فرایندی است که در آن ریز جلبک‌ها نور خورشید، آب و دی اکسید کربن را تبدیل به اکسیژن و قندهای مورد نیاز خود می‌کنند [۷] و [۴]. این فرایند به‌طور جالبی جلبک‌ها را قادر می‌سازد، انرژی نورانی را به انرژی شیمیایی مورد نیاز خود تبدیل کنند و دانشمندان این فرایند را به برق تبدیل می‌کنند. جلبک‌های درون محفظه‌های شیشه‌ای برای تولید قند انرژی مصرف می‌کنند و از این فرایند برای تولید نور و الکتریسیته استفاده می‌شود.

جلبک‌ها در لامپ‌ها بسیار سریع‌تر از همتایان خود در طبیعت خسته می‌شوند، به همین دلیل نیاز است که جلبک‌ها پیوسته جایگزین و درون محفظه پاک شود. همچنین، حساسیت جلبک‌ها به شرایط آب و هوایی نیز باید مورد ارزیابی قرار گیرد. در بعضی از کشورها از این جلبک‌ها به‌عنوان چراغ‌های خیابانی استفاده می‌شود، اگر برخی از مشکلات محدودکننده را برطرف کنیم، می‌توان از این چراغ‌های تزئین کننده در خیابان‌ها استفاده کرد. پروفسور پیر کالجا[1]، طراح لامپ جلبکی با نور سراسر سبز ، بر این باور است که این لامپ می‌تواند سالانه

1Pierre Calleja

به میزان یک تن دی اکسید کربن را از جو حذف کند، یعنی ده برابر بیشتر از مقداری که توسط یک درخت همیشه سبز تصفیه می‌شود[۶] (شکل ۱).

شکل ۱. لامپ جلبکی با نور سبز

هنگامی که جلبک‌های درون لامپ می‌میرند، می‌توان از آن‌ها به‌عنوان سوخت زیستی استفاده کرد. این مزایای نام برده شده برای چراغ جلبک نمونه خوبی از فناوری‌های پایدار جدید هستند که توسط مرکز نانوتکنولوژی پایدار است. اگر چه جلبک ها بسیار بزرگ‌تر از اندازه نانو هستند. چراغ جلبک از فتوسنتز موجودات زنده بهره می‌گیرد، زیرا باتری آن با استفاده از انرژی‌های تولیدشده در فرآیند فتوسنتز به دست می‌آید. آزمایش‌هایی انجام‌شده که می‌توانیم با استفاده از الکترودها ، الکترون‌های القایی که در اثر وارد شدن نور به کلروفیل[۲] تولید می‌شوند را جذب کند. بنابراین تا زمانی که جلبک‌های داخل مخزن لامپ دارای دی اکسید کربن، نور خورشید و آب باشند می‌توان باتری‌ها را شارژ کرد. طرح‌های مختلفی برای چراغ‌های جلبک وجود دارد که می‌توان در اشکال مختلف استفاده کرد. مانند آباژورهای سبز، چراغ‌های پایه‌دار و ساده‌ترین شکل آن لامپ جلبکی لاترو. نکته مهم و اساسی، تعمیر و نگهداری این لامپ‌ها می‌باشد. آن‌ها باید همانند آکواریوم های داخل منازل تمیز شوند تا از رشد جلبک ها بر روی سطح شیشه جلوگیری شود. در غیر این‌صورت مانع از ورود نور خورشید به جلبک‌های داخل محفظه می‌شود [۱۱].

لامپ جلبکی لاترو[۳]

مایک تامپسون این لامپ را در اوایل سال ۲۰۱۰ طراحی کرد. منبع انرژی این لامپ از ریز جلبک‌های زنده دریافت می‌شود. لامپ جلبک لاترو به‌عنوان یک وسیله حلق آویز عمل می‌کند که انرژی را از یک اتاق شیشه‌ای از جلبک‌ها می‌گیرد. نور خورشید، دی اکسید کربن و آب همان چیزی است که جلبک‌ها برای زنده ماندن نیاز دارند، که به سادگی با نفوذ به داخل اتاق جلبک می‌توان اجازه داد که فرایند تولید انرژی آغاز شود. اجازه می دهد که ،جریان الکتریکی کوچکی از فتوسنتز جلبک ها خارج شود . این لامپ کوچک که می‌توان به‌راحتی در خانه از آن استفاده کرد، جلبک‌ها را در یک محفظه شیشه‌ای قرار داده‌اند که بالاتر از فیبر نوری واقعی است بنابراین نور به رنگ سفید ظاهر می‌شود (شکل ۲).

2 chlorophyl
3 Latro lamp

شکل ۲. لامپ کوچک دستی (نیاز به CO_2 بازدم انسان دارد)

لامپ پایه‌دار جلبکی

هدف طراح این است که علاوه بر ساختن سوخت زیستی هوای شهر نیز عاری از دود خودروها شود. این راه حل با چراغ‌های خیابانی ترکیب شده است. بنابراین داخل چراغ‌های خیابانی، جلبک با آب مخلوط شده است، که $CO2$ را به اکسیژن تبدیل می‌کند. در این لامپ، نور سفید است هرچند جلبک‌ها در سراسر لامپ محصور شده‌اند. دی‌اکسیدکربن از طریق یکی از دهانه‌ها به داخل محفظه کشیده می‌شود و یک قسمت جداگانه از محفظه با دیواره‌های شیشه‌ای وجود دارد که جلبک‌های سبز با نور خورشید در ارتباط هستند تا بتوانند فتوسنتز را انجام دهند (شکل ۳). قسمت بالای لامپ یک مکش دی‌اکسیدکربن (دود) را به داخل دارد و به مایع جلبک منتقل می‌کند. این مایع در یک سیستم مارپیچ به مانند یک پمپ به جلبک برای جذب $CO2$ کمک می‌کند. در لوله دیگر اکسیژن تولید شده در فرآیند فتوسنتز خارج می‌شود [۶].

شکل ۳. لامپ پایه‌دار جلبکی

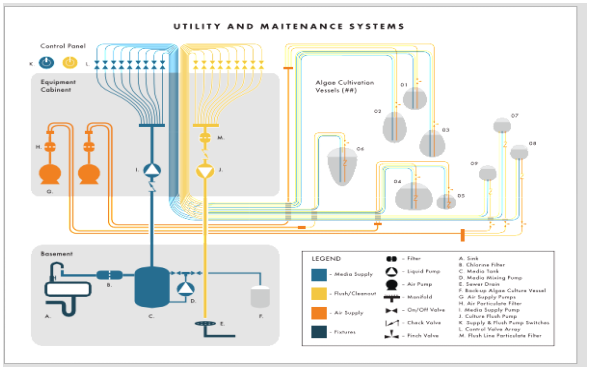
آباژور جلبکی

در پیتسبورگ آمریکا توسط گروهی از معماران در کارخانه نساجی، یک محیط همزیستی بین انسان و میکروارگانیسم‌ها ایجاد کرده‌اند. طرح آباژورهای جلبکی که حاوی جلبک اسپیرولینا[4] هستند و در بیور اکتورهای شیشه‌ای ساخته شده‌اند به‌عنوان لوازم خانگی در سال ۲۰۱۵ طراحی و در سال ۲۰۱۶ نصب و راه‌اندازی شده است (شکل ۴).

4 Spirulina

شکل ۴. آباژور جلبکی

هر یک از بخش‌ها متناسب با کارایی و خاصیت آن‌ها در جایگاه خود قرار دارند. مورفولوژی ظروف شیشه‌ای و لوله‌های حاوی ریز جلبک‌ها به‌عنوان تولید گرما و نور برای انسان انجام وظیفه می‌کنند. ریز جلبک‌های داخل ظروف شیشه‌ای عملکردهایی نظیر گرما، نور، انتقال هوا،کنترل مواد مغذی و مواد زائد دارند. این سیستم روشنایی متشکل از حدود ۰/۵ مایل سیم‌کشی و لوله‌کشی بین آباژورها و میز کنترل می‌باشد. در این سیستم با استفاده از میز کنترل هر یک از لامپ‌ها قابل کنترل می‌باشد. برای هر یک از لامپ‌ها، جداگانه اهرم‌هایی بر روی کنترل پنل تعبیه شده است. به لوله‌های ورودی و خروجی اسپیرولینا اجازه می‌دهد تا محیط کشت آن‌ها را کنترل کند. در داخل کابینت میز کنترل، اجزایی شامل فیلتر، پمپ آب، پمپ هوا، لوله‌های انتقال ریز جلبک، پمپ فلش بک، پمپ جریان سریع و مجرای زهکش پسماند وجود دارند که در مجموع قلب سیستم را تشکیل می‌دهند (شکل ۵).



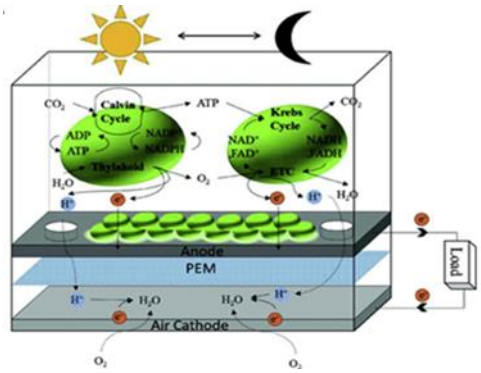
شکل ۵. نقشه راهنمای اتصالات آباژور جلبکی

وقتی‌که جلبک‌ها درون آباژورها به‌سرعت رشد می‌کنند، ویژگی هر یک به‌طور مداوم تغییر می‌کند. مایع به رنگ سبز تیره غلیظ تبدیل می‌شود و نور بیشتری از نور خورشید را جذب می‌کند. پس از فیلتر کردن، می‌توان جلبک را جدا کرد و از حالت خمیر چسبنده به پودر سبز که حاوی بیش از ۶۰ درصد پروتئین است، تبدیل کرد و در مصارف خوراکی و نوشیدنی استفاده نمود [۹].

نتیجه‌گیری

تولید انرژی الکتریسیته از فتوسنتز جلبک

محققان از دانشگاه کنکوردیا در مونترال یک سلول انرژی اختراع کردند که برق ایجاد شده طی فرایندهای طبیعی فتوسنتز و تنفس در جلبک سبز آبی را مهار می‌کند. این میکروارگانیسم، به‌عنوان سیانوباکتریا[5] شناخته شده است که می‌توان آن را در هر اکوسیستمی در این سیاره یافت، با تنفس و فتوسنتز در حال وقوع در سلول این موجود زنده زنجیره انتقال الکترون در تمام عرض‌های جغرافیایی پیدا شده است. نمونه‌ی سلول انرژی فتوسنتزی در حال حاضر در مقیاس کوچک تست می‌شود. جلبک در یک محفظه آند در کنار کاتد و غشای تبادل پروتون که این ساختار را تشکیل می‌دهد، قرار می‌گیرد. یک‌بار خارجی متصل به دستگاه، الکترون منتشر شده توسط جلبک‌ها را به سطح الکترود استخراج می‌کند (شکل ۶). این گروه تحقیقی توانستند ولتاژ مدار به‌اندازه‌ی بیش از ۹۹۳ میلی ولت را اندازه‌گیری کنند، درحالی‌که اوج قدرت از ۱۷۵ میکروووات تحت بار خارجی ۸۵۰ اهم به دست آمد. سلول میکرو فتوسنتزی انرژی (μPSC)[6] می‌تواند یک چگالی قدرت ۳۶/۲۳ میکروووات بر سانتی‌متر مربع، تراکم ولتاژ ۸۰ میلی ولت بر سانتی‌متر مربع و چگالی جریان ۹۳/۳۸ میکروآمپر بر سانتی‌متر مربع را تحت شرایط تست، تولید کند.

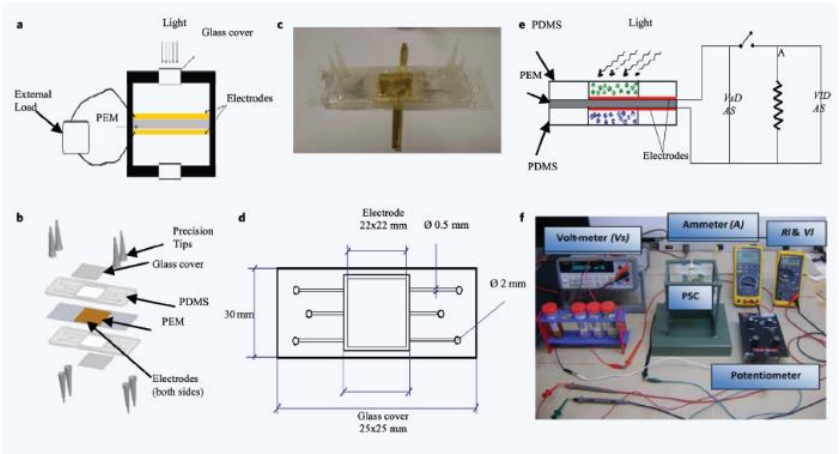


شکل ۶. ساختار قرار گرفتن الکترودها

معرفی دستگاه (μPSC)

امروزه می‌توان با استفاده از الکترودها، الکترون‌های القایی که در اثر وارد شدن نور به کلروفیل[7] تولید می‌شود را جذب کرد. پس تا زمانی که جلبک‌های داخل مخزن لامپ دارای دی اکسید کربن، نور خورشید و آب باشند می‌توانند باتری‌ها را شارژ کنند. در سال‌های اخیر، دستگاه‌های تولید توان و انرژی ایجاد شده و توسعه‌یافته، از جمله سلول‌های سوخت که از امیدوارکننده‌ترین سیستم‌ها می‌باشد. مزایای استفاده از سلول‌های سوخت عبارت‌اند از استفاده از واکنش‌دهنده‌های شارژ شونده (مداوم)، عدم وجود قطعات متحرک و کاهش ایجاد حرارت. همان‌طور که اشاره شد، μPSC از فتوسنتز استفاده می‌کند و حاوی فرآیند تبدیل انرژی نور به انرژی شیمیایی است که مسئول حفظ حیات و تداوم زندگی بر روی زمین است (شکل ۷).

5 Synechococcus
6 micro-Photosynthetic Power Cells
7 Chlorophyll



شکل ۷. (a) اجزای اصلی سلول‌های میکرو باانرژی فتوسنتزی. (b) یک مدل µPSC بدون مونتاژ. (c) مدل پیشنهادی از µPSC مونتاژ شده. (d) نمایی از مدل µPSC تحت شرایط آزمایشی. (f) تنظیم آزمایشی و اندازه‌گیری‌های تجربی مرتبط.

µPSC شبیه به سلول‌های سوختی است، اما هیچ منبع ذخیره سوختی در آن لازم نیست. به این دلیل پارامترهایی مانند ایجاد و خروج سوخت، به‌عنوان مشکلات طراحی در نظر گرفته نمی‌شوند. همانند سلول‌های خورشیدی، µPSC در معرض نور قرار می‌گیرند، ولی تفاوت کلیدی در این است که عدم وجود نور نه‌تنها عملکرد را متوقف نمی‌کند، بلکه به احیای دستگاه هم کمک می‌کند. بنابراین دستگاه را می‌توان به‌طور مداوم هم در نور و هم در تاریکی استفاده کرد. علاوه بر این، این دستگاه دوستدار محیط‌زیست بوده و انتشار تشعشعی آن صفر است. هر دو شکل فتوسنتز و تنفس اساس عملیات µPSC را تشکیل می‌دهند. فتوسنتز شامل تبدیل انرژی نور به انرژی شیمیایی توسط موجودات زنده مانند گیاهان، باکتری‌ها، جلبک‌ها و فیتوپلانکتون‌ها[^] است. با وجود پیچیدگی و تنوع آن، مبانی عملکرد آن در تمام موجودات بسیار مشابه است، اما تفاوت‌هایی هم در واکنش‌دهنده‌ها و محصولات وجود دارد. در گیاهان رده بالاتر و جلبک‌ها، فتوسنتز مولکول‌های آب را به اکسیژن (در اتمسفر آزاد می‌شود) و هیدروژن (پروتون) تقسیم می‌کند. دی اکسید کربن و هیدروژن به قندها (ذخیره شده در گیاهان به‌عنوان منبع غذا) تبدیل می‌شوند. در غیاب نور، این فرایند در حالت معکوس رخ می‌دهد، که تنفس نامیده می‌شود، و با استفاده از اکسیژن و قند، سبب آزاد سازی دی اکسید کربن و انرژی می‌شود. هر دو فتوسنتز و تنفس شامل زنجیره‌های انتقال الکترون هستند که پایه آن‌ها به µPSC نسبت داده می‌شود. الکترون‌ها در یک مرحله مجزا آزاد می‌شوند و در یک مرحله دیگر قابل‌دستیابی هستند. تصور اصلی این است که با دخالت در زنجیره انتقال الکترون می‌توان الکترون‌ها را از طریق بار خارجی هدایت کرد و این امر منجر به ایجاد جریان الکتریکی می‌شود. معادلات (I) و (II) روند فتوسنتز و تنفس را به‌صورت خلاصه بیان می‌کنند [۱۲]:

$$6\,CO_2 + 12\,H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 + 6\,H_2O, \text{ and} \quad \text{(I)}$$

$$C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 \rightarrow 6\,CO_2 + 12\,H_2O. \quad \text{(II)}$$

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به مصرف بیش از حد سوخت‌های فسیلی، خطر به پایان رسیدن سوخت‌های تجدید ناپذیر و آلودگی‌های زیست‌محیطی، همه کشورها باید از منابع انرژی نو یا تجدید پذیر استفاده نمایند. اشکال مختلف انرژی تجدید پذیر که اکثر آن‌ها به نور خورشید بستگی دارند، وجود دارد. انرژی خورشید می‌تواند در گیاهان ذخیره شود. از ریز جلبک‌ها، که میکروارگانیسم‌های فتوسنتز کننده هستند می‌توان در تولید

[^] Phytoplankton

مکمل‌های غذایی برای انسان، دام، آبزیان، لوازم آرایشی، شیرینی‌ها، تنقلات، نوشیدنی‌ها و صنایع دارویی استفاده کرد. یک سلول انرژی اختراع شده که برق ایجاد شده در فتوسنتز و تنفس جلبک سبز را مهار می‌کند.

منابع

۱. بیدهندی، ن.، جاویدی غ. و جاویدی، ن. ۱۳۹۶. بررسی و پتانسیل یابی کاربرد میکروجلبک‌ها به‌عنوان منابع تولید انرژی، اولین همایش بین المللی نفت، گاز، پتروشیمی و HSE، همدان، دبیرخانه همایش.

۲. پردیس، پ. و سیدمحمودی، م. ۱۳۹۶. استفاده از ریزجلبک برای بهبود زندگی بشر، اولین کنفرانس ملی پژوهش های نوین علوم طبیعی و زیستی در ایران و جهان، شیراز، موسسه عالی علوم و فناوری خوارزمی.

۳. رضایی، ع.، صفدری لرد، ج.، زارعی، ا. و قره محمودلو، م. ۱۳۹۷. مروری بر مهمترین کاربردهای جلبک‌ها با تاکید بر تصفیه فاضلاب، دومین همایش ملی دانش و فناوری علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط‌زیست ایران، تهران.

۴. ناجی، م. ۱۳۹۳. سازمان شیلات ایران، دفتر امور میگو و آبزیان آب شور، دستور العمل و شیوه‌نامه تود ریز جلبک‌ها.

۵. نادم، م.، مقراضی، ع. و زیلویی ، ح. ۱۳۹۵. پتانسیل توسعه پالایشگاه زیستی با محوریت ریزجلبک، ششمین کنفرانس بین المللی رویکردهای نوین در نگه‌داشت انرژی، تهران، دبیرخانه دائمی همایش.

6. biolamp by peter horvath from hungary (2010) designer's own words https://www.designboom.com/project/biolamp /
7. Chen, G., Zhao, L. and Qi, Y. 2014. Enhancing the productivity of microalgae cultivated in wastewater toward biofuel production: A critical review, Applied Energy 137: 282–291 in Pittsburgh, Pennsylvania.
8. Chow, T.T. 2010. A review on photovoltaic/thermal hybrid solar technology. *Appl. Energ*. 87, 365–379.
9. Department of Education, Living things, 2016. Museum of Contemporary Art
10. Epstein, A.H. and Senturia, S.D. 1997. Macro power from micro machinery. Science 276-121.
11. Sustainable Lamps Powered by Algae (2015) The algae lamp takes advantage of the organisms' photosynthesis http://sustainable-nano.com/2015/03/03/algae-lamps/
12. Velasco, E., Perrusquia, R., Jiménex, E., Hernández, F., Camacho, P., Rodríguez, S., Retama, A., and Molina, L.T. Sources and sinks of carbon dioxide in a neighborhood of Mexico City. *Environ*. 97, 226-238. doi:10.1016/j.atmosenv.2014.08.018

Construction Method of Algae Lamps

Kamran Afsahi[1*], Samaneh Eynollahi Majelan[2]

1. Department of Production Engineering and Plant Genetic, University of Zanjan.
2. Bachelor in Plant Genetic and Production Engineering.

Abstract

Due to decrease in fossil fuels and their impact on environmental problems, especially greenhouse gas emission, many countries have paid attention to clean and renewable energies. Algae are one of the biggest producers of energy in oceans and fresh waters that play an important role in adjusting the amount of CO_2 absorption from air. Nowadays, algae are utilized in food industry, pharmaceutical applications, aquaculture, urban wastewater treatment, and biofuel production. It is a renewable resource unlike non-renewable energies. Algae are the simplest organisms having chlorophyll and can be bred simply. In recent years, microalgae have been considered to be used as energy resource as a very good alternative to fossil fuels. Characteristics such as fast growth, high biomass production, and CO_2 recycling have changed these microalgae to biofuel cells. Photosynthesis in these organisms is a process that enables them to change light energy to chemical energy and scientists utilize this process to obtain electricity and light energy. Researchers have designed lamps that absorb induced electrons produced by entrance of light into chlorophyll using electrodes. A setup named micro photosynthesis energy cell (μPSC) is produced to this end.

Keywords: Algae, Biomass, Electricity Production, Light Energy, Photosynthesis, Renewable Energy.

*Corresponding author
E-mail: afsahi@znu.ac.ir