



انتخاب سویه مناسب ریز جلبک *Arthrospira platensis* و بهینه کردن رشد و ویژگی های فیزیکی- شیمیایی آن بمنظور تولید صنعتی
آزاده رحمانی، آیدا حمیدخانی، مریم ملاصالحی

خلاصه:

ریزجلبک *Arthrospira platensis* غنی از پروتئین، اسیدهای آمینه و اسیدهای چرب ضروری، انواع ویتامین ها، کاروتنوئیدها و همچنین املاح می باشد، از این رو به ابر غذا ملقب شده است. به علاوه، این ریزجلبک یک منبع غنی از رنگدانه طبیعی و گرانتیمنت فیکوسیانین است که به دلیل ایجاد رنگ آبی طبیعی و دارا بودن خواص دارویی نظیر خواص آنتی اکسیدانی و ضد سرطان در صنایع دارویی، غذایی و آرایشی- بهداشتی از کاربرد گسترده ای برخوردار است. از این رو، امروزه بسیاری از کشورها در سراسر دنیا به تولید این ریزجلبک با هدف تهیه مکمل غذایی برای انسان، آزیان و دام و طیور و یا استخراج مواد فعال و ارزشمند آن مانند فیکوسیانین، مبادرت ورزیده اند. یکی از چالش های بزرگ در تولید انبوه این ریزجلبک انتخاب سویه مناسب است. در همین راستا در یک تحقیق یک سویه ریزجلبک *Spirulina sp.* از کشور تایلند خریداری و پس از طی یک دوره یک سال و نیم بهینه سازی و تحقیق و توسعه، ریزجلبک *Arthrospira* با ویژگی های صنعتی از آن بدست آمد.

مواد و روش ها:

میکروارگانیسم و شرایط کشت: ریزجلبک اسپیرولینا که در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت از کلکسیون ریزجلبک انستیتوی علم و تحقیقات تکنولوژی تایلند (Thailand Institute of Science and Technological Research; TISTR Culture Collection) تهیه شد. از آنجایی که ویژگی های ظاهری اسپیرولینای خریداری شده برای تولید صنعتی مناسب نبود، اقدام به مطالعات بنیادی برای دستیابی به یک سویه صنعتی شد. بررسی ها نشان داد که پاساژهای متوالی اسپیرولینا می تواند دوره رشد آنرا کاهش داده به علاوه ابعاد آن را نیز تغییر دهد. برای همین منظور طی یک دوره رشد و بهینه سازی یکسال و نیم سویه ای با زمان رشد مناسب و ویژگی های ظاهری مطلوبتر (قد بلندتر و پیچ های بیشتر) از سویه تایلند جداسازی شد.

شناسایی سویه ی جلبک جدا شده

در مرحله بعد برای اطمینان از عدم سمیت این سویه و مناسب بودن آن برای تولید انبوه، سویه مذکور برای تعیین سکانس به کره جنوبی ارسال شد. نتایج بررسی ها نشان داد که این سویه جداسازی شده *Arthrospira platensis* است و برای مصرف خوراکی بهترین گزینه می باشد. به این ترتیب سویه *Arthrospira* ی بدست آمده به دلیل دارا بودن ویژگی های مرفولوژی مناسب که به آن قابلیت برداشت با فیلتر را می داد برای صنعتی شدن انتخاب شد.

اقدامات انجام گرفته برای صنعتی کردن سویه *Arthrospira platensis*:

بالا بردن میزان بیومس، پروتئین و فیکوسیانین با استفاده از نورهای رنگی:

از آنجایی که مطالعات و بررسی های اولیه در آزمایشگاه نشان داده بود که نورهای رنگی می توانند بر میزان بیومس، پروتئین و فیکوسیانین اسپیرولینا اثر داشته باشند لذا برای بررسی بیشتر این موضوع و تکمیل اطلاعات، آزمایشاتی تحت شرایط خاص برای نورهای رنگی انجام گرفت. برای این منظور سویه *Arthrospira platensis* در سه رژیم نوری متفاوت نور سفید به عنوان کنترل، ترکیب نورهای قرمز - آبی - سفید و ترکیب نورهای نارنجی - قرمز - سفید به عنوان تست و تحت دو شدت متفاوت برای بهینه کردن میزان نور با توجه به امکانات موجود در آزمایشگاه کشت داده شد.

با توجه به نتایج به دست آمده از بررسی های قبلی مبنی بر اثر افزایش بیومس بر کاهش درصد پروتئین در نمونه هایی که تحت رژیم نورهای رنگی (قرمز-آبی) بودند در این پژوهش سعی شد تا مسئله ی کاهش پروتئین که احتمالاً به علت تمرکز سلول ها بر تقسیم و تکثیر آنها بود برطرف گردد.

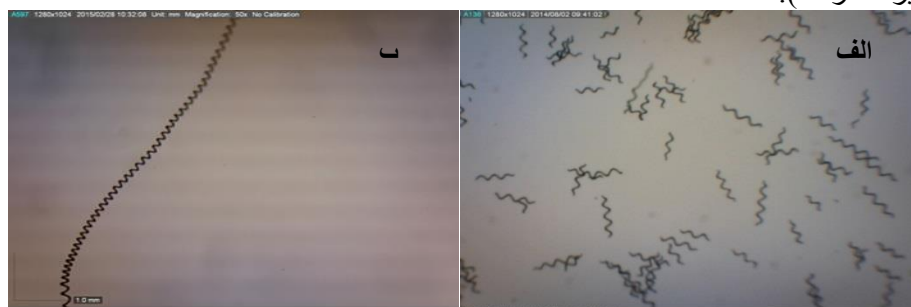


در همین راستا، مطالعات گسترده‌ای صورت گرفت و با تکیه بر آنها برخی از ارلن‌ها در انتهای دوران رشد رژیم نوریشان از حالت رنگی به حالت کنترل یا نور سفید تغییر پیدا کرد تا اثر این نورها به طور همزمان بر میزان بیومس و پروتئین مشخص گردد.

در این بررسی نمونه‌ی *Arthrospira platensis* در محیط کشت زاروک کشت داده شد و تحت رژیم نورهای متفاوت که در بالا به ترکیب آنها اشاره شد، قرار گرفت. رژیم نوری در برخی از ارلن‌ها بعد از طی کردن فاز لگاریتمی رشد در جلبک تغییر پیدا کرد و نورهای رنگی خاموش شدند و پس از آن سلول‌های جلبک فقط در معرض نور سفید قرار گرفتند. بعد از تکمیل دوره رشد، میزان بیومس، درصد پروتئین و درصد فیکوسیانین محاسبه شد.

نتیجه‌گیری و منابع:

- پس از یک سال و نیم بهینه‌سازی ریزجلبک اسپیرولینا با ویژگی‌های مرفولوژی مناسب برای تولید صنعتی بدست آمد (تصویر شماره ۱).



شکل ۱: الف- ریز جلبک *Spirulina sp.* خریداری شده از تایلند، ب- ریز جلبک *Arthrospira platensis* بدست آمده از کشت تایلند پس از یک سال و نیم بهینه‌سازی

- جمعیت سلولی اسپیرولینا در معرض نورهای رنگی در روزهای مختلف، افزایش یافته اما با افزایش میزان جمعیت در هر دو رژیم نوری میزان پروتئین کاهش پیدا کرده است.
 - همچنین افزایش جمعیت در رژیم نور قرمز- نارنجی بیشتر از افزایش آن تحت رژیم آبی- قرمز بود.
 - میزان پروتئین و فیکوسیانین در رژیم نور آبی- قرمز بیشتر از قرمز- نارنجی بود.
 - در نمونه‌هایی که تغییر رژیم نوری از رنگی به سفید اعمال شد افزایش سطح پروتئین و فیکوسیانین نیز مشاهده شد.
 - به این ترتیب هر یک از این رژیم‌های نوری بر حسب کاربرد می‌تواند بکار گرفته شود.
- جدول شماره ۱ مقایسه میان ویژگی‌های فیزیکی- شیمیایی ریزجلبک تایلند و ریزجلبک بدست آمده پس از یک سال و نیم بهینه‌سازی را نشان می‌دهد.

جدول ۱: ویژگی‌های فیزیکی - شیمیایی سویه تایلند و سویه جدا شده از آن

سویه مورد مطالعه	ریز جلبک تایلند	سویه جداسازی شده و بهینه شده
وزن خشک	۰,۴	۰,۹
پروتئین (درصد)	۴۷	۶۷
فیکوسیانین (درصد)	۱۵	۲۳

سرانجام در این پروژه جلبک *Arthrospira* مناسب برای تولید صنعتی (دارای نرخ رشد مناسب و میزان بالای پروتئین و فیکوسیانین) بدست آمد.