



مصارف خوراکی ریز جلبک اسپیرولینا  
منصوره قانعی، هاله حدائق، یزدان مردای

### چکیده

اسپیرولینا در قرن اخیر مصارف تجاری و کاربردهای مختلفی در صنایع از جمله صنایع غذایی دارد. به دلیل مواد مغذی، ویتامینهای سرشار و آنتی اکسیدانهای فراوان و عنصر آهن این ریز جلبک اهمیت بسیار زیادی در صنایع غذایی برخی کشورها داشته است. برخی کشورها در آبهای طبیعی به وفور برداشت می کنند مانند میانمار و هند در حالی که در سایر کشورها بصورت انبوه و یا در فتوبیوراکتورها بصورت تجاری کشت داده می شود. در کارخانه های مواد غذایی اسپیرولینا به عنوان طعم دهنده، رنگدانه های طبیعی کاروتنوئیدی و فیکوبیلی پروتئینی استفاده می شود. در این مقاله ضمن معرفی این ریز جلبک به کاربرد مختلف آن در صنایع غذایی اشاره می شود.

### مقدمه

نخستین کاربرد اسپیرولینا برای استفاده در مصارف غذایی می باشد. قبایل بومی در آمریکای جنوبی و آفریقا از اسپیرولینا برای تأمین پروتئین استفاده می کنند. بحث مصرف اسپیرولینا به عنوان ماده ای مفید برای سلامت بشر، در اواخر دهه ۱۹۷۰ و اوایل دهه ۱۹۸۰ در پی درخواست های بحث برانگیز حول این موضوع صورت گرفت تقریباً اسپیرولینا همه کار می تواند انجام دهد، از درمان سرطان های مختلف تا فعالیت های آنتی بیوتیک و ویروس کشی با این حال، آنچه نمی توان نادیده انگاشت این واقعیت است که بیش از ۷۰ درصد عرضه اسپیرولینا به عنوان مصارف انسانی، خصوصاً مواد غذایی درمانی به کار می رود. اسپیرولینا کاربرد بسیار زیادی در کشور های مختلف دارد و به عنوان یک غذای سالم و بدون اثرات سمی توسط سازمان غذا و دارو در آمریکا تأیید شده است (Navacchi et al., 2012).

### خواص اسپیرولینا

اسپیرولینا به دلیل پروتئین بالا، ویتامین ها، اسیدهای آمینه ی ضروری و اسیدهای چرب ضروری آن شناخته شده است. ۶۰-۷۰ درصد ماده ی خشک اسپیرولینا پروتئین دارد و منبع غنی از ویتامین ها مخصوصاً B<sub>12</sub> (که معمولاً در بافت جانوری است) و پیش ساز ویتامین A (بتاکاروتن) و مواد معدنی مخصوصاً آهن است. حاوی مقدار کمی اسید گامالینولیک (GLA) است. همچنین شامل ترکیبات شیمیایی گیاهی مفید دیگری است که برای سلامتی مفید می باشد.

### کاربرد اسپیرولینا به عنوان غذا

هنگامی که سلول های جلبکی یا رشته های اسپیرولینا به صورت پودر در آمده باشد می تواند مبنایی برای انواع مختلفی از محصولات غذایی مانند سوپ ها، سس ها، رشته فرنگی، خوراک های سبک، نوشیدنی های فوری و دیگر خوراک ها باشد. تلاش هایی توسط پروتئوس یک شرکت تجاری انجام گرفته است که عمدتاً با زمین های کشاورزی ارتریس در ایالات متحده آمریکا در ارتباط می باشد مانند قالب های گرانولا و انواع مختلف رشته فرنگی. پودر اسپیرولینا یک جزء اصلی در رابطه با ویفرها با طعم پرتقال و انواع مختلفی از آب نبات، طعم دهنده های پروتئینی (۱۰ درصد اسپیرولینا به دانه های سویا یا پودرهای تخم مرغ - شیر اضافه شده بود) محسوب می شد.

رنگ آبی- سبز اسپیرولینا بواسطه این دو رنگدانه فیکوسیانین (آبی) و کلروفیل (سبز) است. این دو رنگدانه با گروه دیگری از رنگدانه ها که کاروتنوئید نامیده می شوند (قرمز، نارنجی و زرد) ترکیب شده اند. فیکوسیانین استخراج شده از اسپیرولینا ابتدا در سال ۱۹۸۰ توسط شرکت مواد شیمیایی و جوهر داینیپون<sup>۱</sup> و تحت نام تجاری "lina Blue - A" به بازار عرضه شد. این ماده عمدتاً به عنوان رنگ ساز مواد غذایی، رنگ های خوراکی در بستنی ها و رنگ طبیعی در صنایع آرایشی بکار برده می شد. با این حال، از آنجایی که این رنگدانه ها به نور حساس بود، مراقبت ویژه ای باید در حفاظت از آن در برابر مواد رنگ بر به عمل آید. بازار فیکوسیانین کم و کوچک است و حدود ۶ تن در سال می باشد. بر طبق برخی برآوردها، هر ماه از ۲۰۰m<sup>3</sup> زیست توده اسپیرولینای خشک برداشت شده که ۶۰kg پروتئین خام و ۳kg - ۱ فیکوسیانین داشته

<sup>۱</sup> Proteus

<sup>۲</sup> Dainippon Ink & chemicals Inc



است. طبق استخراج با روش حلال، هم چنین مقداری آنزیم و سیتوکروم، ۱-۲ kg - کلروفیل، ۲۰۰g - ۱۰۰ زانتوفیل و ۲۰۰g -  $\beta$  - کاروتن، بدست آمده است.

قرمزی ماهیچه های سینه ای، و ران جوجه های کبابی آهنگامی به حداکثر می رسد که از ۴۰g اسپیرولینا در رژیم غذایی شان استفاده کرده باشند و در حالی که زردی همه فیله ها از جمله سینه مرغ با افزایش اسپیرولینا در برنامه غذایی، افزایش می یابد. ارتباط کلی بین مقدار زردی و زیگزانتین در ماهیچه سینه ای معمولاً بسیار قابل توجه و مشخص است. بنابراین کاملاً مشهود است که اسپیرولینا در برنامه غذایی بر زردی و قرمزی ماهیچه بریان شده تأثیر گذاشته و افزایش زردی با مقداری اسپیرولینا در برنامه غذایی ممکن است در رنگدانه زرد معمولی مربوط به تجمع زیگزانتین در ماهیچه دیده شود. بازار ریز جلبک ها برای مواد غذایی شامل افزودن آنها به پاستا، بیسکویت، نان، اسنک، ادامس، ماست، نوشیدنی و ... جهت رنگدانه های طبیعی هست (Batista et al., 2012).

Ak و همکاران (۲۰۱۶) ویژگی های فیزیکیوشیمیایی و مواد مغذی نان های غنی شده با ریز جلبک ها را مورد مطالعه قرار داده اند.

با گسترش مطالعات و طرح های تحقیقاتی انجام شده در خصوص ریز جلبک اسپیرولینا امیدواریم به زودی این ریز جلبک در صنایع مختلف کشور وارد شده و تولید انبوه آن با هزینه پائین انجام شود.

#### منابع

Batista Ana Paula, Ma Cristiana Nunes , Patrícia Fradinho , Luísa Gouveia , Isabel Sousa, Anabela Raymundo , José M. Franco, 2012, Novel foods with microalgal ingredients – Effect of gel setting conditions on the linear viscoelasticity of Spirulina and Haematococcus gels, Journal of Food Engineering 110 (2012) 182–189.

Navacchi, Polonio Meire Franci; Monteiro de Carvalho, João Carlos; Pereira Takeuchi, Katiuchia; Godoy Danesi, Eliane Dalva, 2012, Development of cassava cake enriched with its own bran and Spirulina platensis Acta Scientiarum. Technology, vol. 34, núm. 4, octubre-diciembre, 2012, pp. 465-472

Ak Burcu, Ezgi Avşaroğlu, Oya Işık, Gülsün Özyurt, Ebru Kafkas, Miray Etyemez, Leyla Uslu, 2016, Nutritional and Physicochemical Characteristics of Bread Enriched with Microalgae Spirulina platensis ,Int. Journal of Engineering Research and Application www.ijera.com ISSN : 2248-9622, Vol. 6, Issue 12, ( Part -4) December 2016, pp.30-38.