

استفاده از جلبک *Spirulina platensis* در تغذیه حیوانات

آرام حیدرپور¹

1 - دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد

خوراسگان (اصفهان)

مقدمه

امروزه صنعت استفاده از جلبک، بسیار وسیع گسترده و متنوع شده است. بطوریکه استفاده از جلبک‌ها به عنوان یکی از راه‌حل‌های فراروی بشر در مبارزه با کمبود مواد غذایی، انرژی، تهیه انواع دارو و مبارزه با آلاینده‌های زیست‌محیطی مطرح است، جلبک‌ها را در اصطلاح علمی الگی و علم جلبک‌شناسی را فایکولوژی می‌نامند، این واژه از کلمه لاتین فایکوز¹ گرفته شده است، جلبک را در اصطلاح عامیانه علف دریایی و خزّه آبی نیز گفته‌اند. جلبک‌ها از سالیان سال مورد استفاده بشری بوده بطوریکه آتک‌های قدیم از نوعی از این جلبک‌ها بنام اسپیرولینا به نام دایهه² بعنوان مواد غذایی استفاده می‌کردند. در آفریقا و در کشور چاد این موجودات را از دریاچه‌ای استخراج کرده و بعد از خشک کردن مصرف می‌نمایند، یکی از دلایل شکست آمریکا در جنگ با ویتنام وجود جلبکی به نام آزولا³ بود که امریکاییان علیرغم محاصره دریایی و اقتصادی از نظر غذایی نتوانستند این ملت مقاوم را به زانو درآورند؛ زیرا آنان با مصرف این جلبک که دارای ارزش غذایی فراوانی بوده و به راحتی در استخرهای طبیعی و مرداب‌ها رشد کرده و سرعت رشد بسیار بالایی نیز دارند نیازهای غذایی خود و احشام خویش را فراهم نموده و در برابر آمریکا مقاومت نمودند. اکنون تولید جلبک‌ها بصورت یک صنعت بسیار گسترده و اشتغالزا درآمده و کشت آن در بسیاری از نقاط دنیا از آمریکای شمالی گرفته تا کشورهای مثل انگلستان، فرانسه، آلمان، ایتالیا، حتی در کشورهای در حال توسعه از جمله هندوستان، فیلیپین و ویتنام گسترش فراوانی دارد و روز به روز نیز در حال توسعه و پیشرفت است. متأسفانه در کشور ما این صنعت ناشناخته بوده و علیرغم داشتن پتانسیل‌های بسیار عالی تاکنون قدم جدی در این راه برداشته نشده است.

موارد استفاده از جلبک‌ها به صورت موارد زیر می‌باشند :

1 - برای سلامتی و مصرف به عنوان غذای سبز و تازه

2 - استفاده از جلبک‌ها در فضا:

3 - استفاده از جلبک‌ها به عنوان یک منبع سوخت.

4 - استفاده از جلبک‌ها به عنوان کود

5 - استفاده از جلبک‌ها به عنوان غذای دام و طیور

یکی دیگر از کاربردهای جلبک‌ها استفاده از آنها در جیره غذایی دام و طیور می‌باشد. جلبک‌های دریایی به صورت تازه یا عمل‌آوری شده در جیره غذایی حیوانات اهلی (گاو، گوسفند، اسب و ماکیان) استفاده می‌شوند. در بسیاری از موارد فقط از جلبک خالص برای تغذیه استفاده می‌شود، گاهی اوقات نیز آنها را همراه با سایر مواد مغذی به کار می‌برند. برای اسب‌ها جلبک *Laminaria* و برای گاوها *Rhodymina* و

¹ Ficoes

² dihe

³ Azola

Alaria بهترین جلبک‌های مغذی هستند، البته این جلبک‌ها هیچگونه تأثیری بر طعم و بوی شیر دامها نمی‌گذارند. اکثر جلبک‌ها دارای مواد مغذی متنوع از پروتئین گرفته تا نشاسته، میکروالمنت و یا ویتامین‌ها بوده و می‌توان با انجام فرآوری‌های لازم و ایجاد فرهنگ سازی در این راه یکی از مشکلات عمده جامعه که فقر مواد غذایی و کمبود مواد کشاورزی است را تا حدی برطرف کرد.

جلبک‌های کلرولا و اسپیرولینا

در بین جلبک‌هایی که تاکنون شناخته شده و در دنیا مورد مصرف قرار می‌گیرد جلبک‌های اسپیرولینا و کلرولا بیشترین مورد استفاده را داشته و بطور وسیعی در کشورهای مختلف مورد پرورش قرار گرفته و به نام‌های تجاری مختلف عرضه می‌گردند. موضوع اصلی مقاله، مطالعه بر روی جلبک اسپیرولینا می‌باشد، البته این دو نوع جلبک از نظر تاکسونومی، ژنتیکی، شرایط کشت، داشت و برداشت با هم اختلافات زیادی داشته ولی از نظر مصرف و فواید، دارای اشتراکاتی می‌باشند.

جلبک اسپیرولینا

اسپیرولینا جزء خانواده Dscillatoriacea از شاخه سیانوباکتری‌ها، راسته Oscillatariales، جنس Arthrospira بوده و ارترواسپیرا ماکزیمما⁴ است. این گونه‌ها به همراه گونه‌های دیگر کلاً به نام جنس اسپیرولینا معروف هستند. این جنس دارای تاریخ طولانی از نظر مصرف غذایی بوده و سالیان سال توسط بومیان چاد به نام دایهه⁵ مورد استفاده قرار می‌گرفته است. البته قبل از همه اینها این جلبک‌ها توسط بسیاری از پرندگان از جمله فلامینگو مورد تغذیه قرار می‌گرفته است و همواره جمعیت این پرندگان در بسیاری از نقاط دنیا با فراوانی این جلبک‌ها همراه بوده است. جلبک اسپیرولینا تاریخ طولانی از نظر مصرف داشته. گزارش شده که این ماده در طول تمدن آرتک استفاده شده. این جلبک به عنوان منبعی از پروتئین و مکمل ویتامینی در انسان‌ها بدون هیچگونه اثر سوء استفاده شده است. *Spirulina* یا *Arthrospira* بعد از اینکه به صورت موفقیت آمیزی توسط NASA به عنوان مکمل غذایی برای فضانوردان در سفرهای فضایی استفاده شد، معروف و شناخته شد. کشت جلبک اسپیرولینا بسیار آسان بوده ولی فقط در دریاچه‌های آکالین دار با PH بسیار بالا و در استخرهای بزرگ در هوای آزاد و تحت شرایط کنترل شده ای رشد می‌کند. تنها مناطق خاصی در جهان وجود داشته که آب و هوای آفتابی مناسبی برای تولید این جلبک داشته و شامل یونان، ژاپن، هند، آمریکا و اسپانیا بوده است ولی با توجه به وضعیت نقاط مرکزی و جنوبی کشور و با توجه به وجود محیط‌های قلیایی، و وجود آب‌های لب‌شور نسبتاً فراوان همراه با نور دائمی آفتاب و دمای نسبتاً بالا (در طی حداقل سه فصل) این مناطق محیط بسیار مناسبی برای کشت جلبک اسپیرولینا بوده و در این نواحی مزارع وسیعی جهت کشت این جلبک‌ها می‌توان دایر نمود. پس می‌توان با انجام فرآوری‌های لازم و ایجاد فرهنگ سازی در این راه یکی از مشکلات عمده جامعه که فقر مواد غذایی جهت تغذیه انسان و دام می‌باشد را تا حدی برطرف کرد.

مواد مغذی و ترکیبات اسپیرولینا

⁴ Arthrospira maxima

⁵ Dihe

جلبک اسپیرولینا حاوی مقدار بالایی از پروتئین بوده که بین 55 تا 77٪ از ماده خشک آن را تشکیل داده و این مقدار در مقایسه با گوشت گاو که مقدار آن به 22٪ می رسد، قابل توجه می باشد. این پروتئین، پروتئین کاملی بوده که شامل همه اسیدهای آمینه ضروری بوده و در مقایسه با پروتئین گوشت و تخم مرغ و شیر میزان Met، Cys، و Lys کمتری دارند. پروتئین این جلبک از پروتئینهای گیاهی مثل پروتئین لگوم ها بالاتر و بهتر می باشد. اسپیرولینا از نظر گاما لینولئیک اسید (GLA) غنی بوده و همچنین مقادیر خاصی از اسیدهای چرب مثل آلفا لینولئیک اسید (ALA)، لینولئیک اسید (LA)، استریونیک اسید (SDA)، دکزا هگزا انوئیک اسید (DHA) و آراشیدونیک اسید (AA) را دارا می باشد. اسپیرولینا شامل ویتامین های گروه B: B1، B2، B3، B6، B9 و ویتامین C، D و E می باشد و همچنین این جلبک یکی از منابع تأمین ویتامین B12 می باشد که معمولاً در گوشت حیوانات پیدا می شود و یک منبع قوی از پتاسیم می باشد و همچنین شامل کلسیم، کروم، مس، آهن، منیزیم، منگنز، فسفر، سلنیوم، سدیم و روی می باشد.

اسپیرولینا نیز شامل پیگمنتهای زیادی از جمله کلروفیل-a، گزانتوفیل، بتاکاروتن، اکیننون، میکسوگزانتوفیل، ذی گزانتین، کانتاگزانتین، دیاتوگزانتین، 3-هیدروکسی اکیننون، بتا- کریپتوگزانتین، اوسایلا گزانتین و فایکوبیلی پروتئین های C - فایکو سیانین و آلو فایکوسیانین می باشد.

SPIRULINA POWDER TYPICAL ANALYSIS

Physical Properties		General Analysis	
Composition	100% Spirulina	Protein	55 - 72 %
Appearance	Fine powder	Carbohydrates	15 - 25 %
Color	Dark blue-green	Fats (Lipids)	06 - 08 %
Odor and Taste	mild like seaweed/spinach	Minerals (Ash)	07 - 13 %
Bulk Density	.35 to .60 kg/liter	Moisture	03 - 07 %
Particle Size	64 mesh through	Fiber	08 - 10 %

اثرات استفاده از اسپیرولینا در انسان

جلبک اسپیرولینا توانایی برای تحریک عملکرد سیستم ایمنی داشته و توسط ممانعت از آزادسازی هیستامین توسط سلول های مادر فعالیت های ضد التهابی را افزایش می دهد. مطالعات زیادی بر روی خاصیت و پتانسیل کاربرد کلینیکی اسپیرولینا در درمان بیماری ها انجام شده است و چندین آزمایش

تصادفی کنترل شده پیشنهاد کرده اند که این جلبک ممکن است که یکسری اثرات ضد سرطانی (که مربوط به خاصیت آنتی اکسیدانی بوده) ، ضد ویروسی و ضد آلرژی در انسان داشته باشد. در مطالعه ای که بر روی تعدادی از انسان ها انجام شده دیده که شده افزودن اسپیرولینا به جیره غذایی آنها اثر معنی داری در کاهش کلسترول خون ، تری گلیسرید و LDL کلسترول داشته و افزایشی در میزان HDL خون آنها مشاهده شد. همچنین مانی و همکاران (2000) در مطالعات خود کاهش معنی داری را در نسبت LDL/HDL در 15 نفر از بیماران دیابتی که به آنها اسپیرولینا داده شد ، مشاهده کردند. جلبک اسپیرولینا به علت ارزش غذایی بالا بیشتر در زرمینه نوعی افزودنی مغذی برای انسان ها مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است و نتایج مقالات حاصل از افزودن این نوع جلبک در جیره غذایی دام و طیور بسیار محدود بوده ولی در ادامه به تفکیک نتایج افزودن اسپیرولینا به جیره های غذایی ، طیور و حیوانات مختلف را بیان می کنیم :

اثر استفاده از اسپیرولینا در طیور

راجو و رائو (2005) گزارش دادند که افزودن اسپیرولینا در سطح 0/05٪ اثرات منفی آفاتوکسین را بر روی رشد و وزن اندام هایی مثل لنفوسیت ها در جوجه های گوشتی به مقدار جزئی تخفیف داد. در تحقیقاتی که توسط کورشی و همکاران (1996) انجام شد نشان داده شد که هنگام استفاده از سطح 10000 ppm جلبک اسپیرولینا ، افزایشی لگاریتمی در میزان IgG نسبت به کنترل مشاهده شده و همچنین در این سطح از اسپیرولینا نیز افزایشی در پتانسیل مقاومت در برابر بیماری ها در جوجه های گوشتی دیده شد. از دیگر نتایج حاصل از افزودن اسپیرولینا در جیره غذایی طیور مطالعه ای بود که توسط ردی و همکاران (2004) بر روی 40 عدد جوجه گوشتی یک روزه صورت گرفت و نتایج نشان داد که افزودن اسپیرولینا همراه و بدون استفاده از کاروتنوئیدهای طبیعی منجر به افزایش فعالیت آنزیم های سوپراکسید دسموتاز و کاتالاز در اریتروسیت ها شد و همچنین کاهش را در سطح کل لیپید و کلسترول سرم ایجاد کرد.

اثر اسپیرولینا در حیوانات مختلف

نتایج تحقیقی که توسط گراین استید و همکاران (2000) بر روی اثر افزودن اسپیرولینا بر روی عملکرد رشد خوک های جوان تازه از شیر گرفته حاکی از آن است که استفاده از اسپیرولینا در سطوح بالا باعث افزایشی در ADG (متوسط افزایش وزن روزانه) و ADFI

(متوسط مصرف روزانه خوراک) شد. اما استفاده از این جلبک در سطوح پایین تر (1-2 g/kg) باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی شد ، اما هیچ تفاوت معنی داری در ADG و ADFI ایجاد نکرد.

مطالعه ای توسط پیرتی و همکاران (2008) بر روی تعداد 40 خرگوش انجام شد که سه نوع جیره با مقدار انرژی و پروتئین یکسان و با سطوح افزایشی اسپیرولینا (5٪ ، 10٪ ، 15٪) و جیره ای فاقد اسپیرولینا تغذیه شدند. مدت آزمایش 24 روز طول کشید . هیچ مشکلی از نظر سلامتی برای خرگوش های تغذیه شده با اسپیرولینا مشاهده نشد. نتایج آزمایش نشان داد که وزن نهایی ، افزایش وزن و ضریب تبدیل هیچ تفاوت معنی داری در بین تیمارها نداشت ولی سطح 10٪ اسپیرولینا بیشترین مصرف خوراک را ایجاد کرد . ولی میزان قابلیت هضم ماده خشک (DM) ، ماده الی (OM) ، پروتئین خام (CP) ، فیبر خام (CE)

، عصاره اتری (EE)، فیبر محلول در شوینده خنثی (NDF) و فیبر محلول در شوینده اسیدی (ADF) در جیره کنترل نسبت به جیره های حاوی اسپیرولینا بالاتر بود.

بررسی های انجام شده در زمینه افزودن اسپیرولینا به جیره موش باعث افزایش تعداد و تولید سلول های آنتی بادی در ایمنی اولیه در پاسخ به sheep red blood شد. تولید IgG در پاسخ های ایمنی ثانویه نیز پس از افزودن اسپیرولینا به میزان زیادی تحت تأثیر قرار گرفت. درصد پتانسیل فاگوسیتی ماکروفاژهای سلول های طحال در موش ها با اسپیرولینا بطور معنی داری افزایش یافت. همچنین نتایج نشان داده که افزودن 150-300 mg/kg اسپیرولینا در جیره موش ها می تواند درصد فاگوسیت و ماکروفاژهای محوطه شکمی، درصد لنفوسیت های T و هموگلوبین را در خون موش ها افزایش دهد. همچنین پلی ساکاریدهای اسپیرولینا هردو سیستم ایمنی غیر اختصاصی و ایمنی همورال را بهبود می دهند. همانطور که قبلاً بیان شد، مطالعات حاصل از این نوع جلبک بر جیره غذایی دام و طیور بسیار محدود بوده و تنها مطالعه ای که از افزودن *Spirulina platensis* در گاوهای شیری و گوساله بدست آمد، توسط آکادمی دامپزشکی Lithania انجام شده است. آلمانتاس و وایراس (2007) گزارش دادند که افزودن *Spirulina platensis* به جیره گاوهای شیری متوسط میزان تولید شیر، چربی شیر، پروتئین و لاکتوز شیر را نسبت به گروه شاهد افزایش معنی داری داد. تعداد سلول های سوماتیک، در جیره مکمل شده با اسپیرولینا نسبت به شاهد کاهش معنی داری یافت. افزودن اسپیرولینا همچنین باعث تحریک hemopoiesis و ایمنی غیر اختصاصی و افزایش میزان هموگلوبین و اریتروسایت در مقایسه با گروه کنترل شد.

منابع:

1. مقاله فاز مطالعاتی جلبک های اسپیرولینا و کلرولا 1386. مؤسسه تحقیقات و فن آوری پیشرفته شیمیایی.

2. Grinstead G. S., M.D. Tokach, S. S. Dritz, R. D. Goodband and J. L. Nelssen. 2000. Effect of spirulina platensis on growth performance of weaning pigs. Elsevier Science.
3. Karkos P.D., S. C. Leong, C. D. Karkos, N Sivaji and D. A. Assimkapoulos. 2008. Review of spirulina in clinical practice: Evidence-Based human applications. e CAM Advancement. 14:1-4.
4. Peiretti P.G., G Meineric. 2008. Effects of diets with increasing levels of spirulina platensis on the performance and apparent digestibility in growing rabbits. Elsevier. Live stock Science (118): 177-177.
5. Raju M. V. L. N., S. V. R. Ro, K Radhika, M. M. Chawak. 2005. Dietary supplementation of spirulina and its effect on broiler chicken exposed to aflatoxicosis. Indian Journal of Poultry Science. (vol 40)(No 1): 36-40.
6. Smikus A., V Oberauskas, J Laugalis, R Zelvyte, I Monkeviciene, A Sederevicius, A. Simkiene, K Pauliukas. 2007. The effect of weed

Spirulina platensis on the milk production in cows. Lithuanian Veterinary Academy. Veterinarija ir Zoothechnika. T. 38(66).