

پرورش ماهیان سردآبی

مطالب این شماره:

- تحولات جدید در تغذیه آمینواسیدی ماهیان: به سمت خوراک عملکردی و دوستدار محیط زیست
- نقش خوراک ماهی در آبی پروری پایدار
- نوآوری تروتلاچ برای مقاومت به بیماری BCWD



تولید و عرضه تخم و بچه ماهی اصلاح نژاد شده به مشتریان در تمام طول سال



Troutlodge
A Hendrix Genetics Company



Mobarak Andish Group

گروه مبارک اندیش

نماینده علمی و فنی تروتلاچ و هندریکس ژنتیک در ایران

www.mobarakandish.com

تهران، بلوار کشاورز، خیابان جمالزاده شمالی،

ساختمان ۳۴۱، واحد ۶ و ۵

تلفن: ۶۶۴۳۶۸۴۱ فکس: ۶۶۹۴۶۹۸۶

پست الکترونیک: info@mobarakandish.com



پرورش ماهیان سردآبی

شماره ۵ تابستان ۱۳۹۷



فهرست

صاحب امتیاز: گروه مبارک اندیش

مدیر مسئول و سردبیر:

مهندس داود صانعی

تحریریه: دکتر اردشیر نجاتی جوارمی،

مهندس فاطمه مشیدی، مهندس داود صانعی

تایپ، طراحی و اجرا:

مؤسسه انتشارات و تبلیغات رنگینه ۰۳۱-۳۲۶۵۶۴۲۷

www.rangineh.co

نشانی: تهران، بلوار کشاورز، خیابان جمالزاده شمالی

ساختمان ۳۴۱، واحد ۵ و ۶

صندوق پستی: ۱۶۳-۱۴۱۸۵

تلفن: ۶۶۴۳۶۸۴۱ فکس: ۶۶۹۴۶۹۸۶

www.mobarakandish.com

E-mail: info@mobarakandish.com

تحولات جدید در تغذیه آمینواسیدی ماهیان: به سمت

۲ خوراک عملکردی و دوستدار محیط زیست

۱۲ نقش خوراک ماهی در آبی پروری پایدار

۱۴ نوآوری تروتلاچ برای مقاومت به بیماری BCWD

• فصلنامه از دریافت مقالات و مطالب علمی و خواندنی استادان، کارشناسان و دانشجویان محترم استقبال می نماید.

• مسئولیت صحت و سقم مطالب صرفاً به عهده نویسنده و یا مترجم می باشد.

• مجله در رد، پذیرش و اصلاح مقالات آزاد است.

• منابع کلیه مقالات در دفتر فنی شرکت موجود می باشد.

سخن مدیر مسئول

محیط زیست ارائه شده و در ادامه نیز دستورالعمل ضد عفونی پیش از شروع تولید جهت اجرایی کردن آن در مراکز تکثیر و پرورش ماهی، خدمت شما بزرگواران ارائه می گردد. امید است که این فصلنامه بتواند توجه و رضایت گسترده وسیعی از مخاطبان عزیز را جلب نماید.

راهبرد گروه مبارک اندیش

تولید و تأمین مواد ژنتیکی ممتاز با استفاده از دانش روز و نوآوری جهت ارتقای کیفیت فرآورده های پروتئینی تولیدی و نیز حداکثر نمودن سودآوری مشتریان و بهبود پایداری تولید در مزارع دام، طیور و آبزیان.

اهداف توسعه پایدار و به عبارت دیگر تولید سازگار با محیط زیست، در آبی پروری در مقایسه با سایر سیستم های تولید فرآورده های دامی به دلیل استفاده این بخش از آب های شیرین، تالاب ها، مناطق ساحلی و صید ماهیان دریایی برای تغذیه ماهیان پرورشی نمود بیشتری دارد.

از این رو با توجه به اهمیت ایجاد آبی پروری پایدار و به منظور استفاده هر چه کمتر از پودر ماهی در خوراک آبزیان بالاخص آزاد ماهیان و سایر ماهیان گوشتخوار، آشنایی با منابع جایگزین پودر ماهی به همراه استفاده از مکمل های غذایی که تأثیر سوء ناشی از جایگزینی منابع پروتئینی دیگر به جای پودر ماهی را کاهش می دهد از اهمیت بالایی برخوردار است. بنابراین در این شماره از فصلنامه، مقاله مروری جامعی از اثرات اسیدهای آمینه مختلف برای تهیه خوراک عملکردی و دوستدار

تحولات جدید در تغذیه آمینواسیدی ماهیان: به سمت خوراک عملکردی و دوستدار محیط زیست

مترجم: فاطمه مشیدی
دانشجوی دکتری شیلات، گروه مبارک اندیش

مقدمه

اسیدهای آمینه (AA) بلوک‌های ساختمانی برای پروتئین‌ها هستند. بر اساس نیازهای جیره غذایی برای رشد، اسیدهای آمینه به طور سنتی و از نظر تغذیه‌ای به صورت ضروری یا غیرضروری برای ماهی طبقه‌بندی می‌شوند (جدول ۱). اسیدهای آمینه ضروری آنهایی هستند که یا نمی‌توانند توسط حیوان سنتز شوند و یا به مقدار ناکافی نسبت به نیاز حیوان سنتز می‌شوند. اسیدهای آمینه ضروری باید از طریق جیره و تحت شرایطی که نسبت استفاده از آنها بیشتر از مقدار سنتز است تهیه شوند. براساس تعریف، تمام اسیدهای آمینه غیرضروری می‌توانند به مقدار کافی توسط موجودات آبزی سنتز شوند.

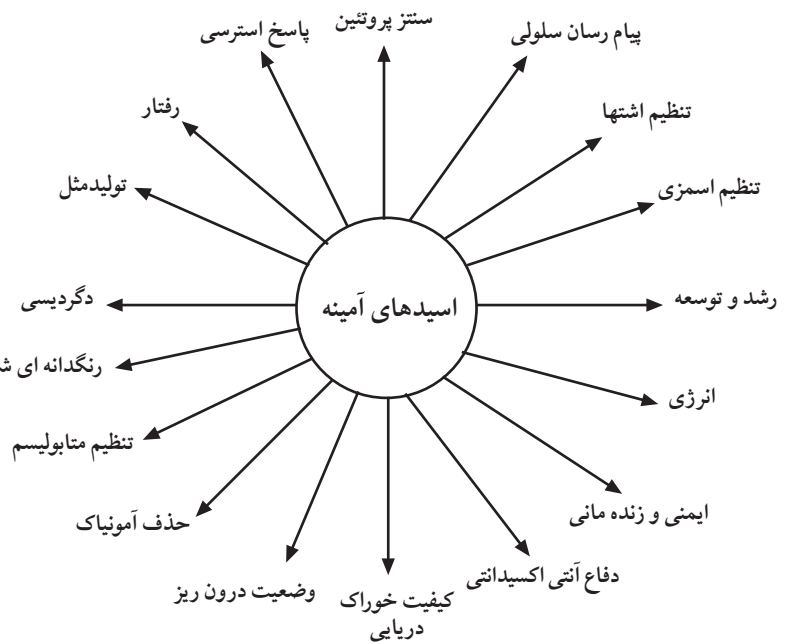
پروتئین جیره یکی از مهم‌ترین و گران‌ترین ترکیبات خوراک فرموله شده آبزیان است. پودر ماهی معمولاً علیرغم تولید جهانی ایستا، تغییرات کیفی و ساختاری فصلی و جغرافیایی و نیز به عنوان یک حامل آلودگی، یک منبع پروتئین ایده‌آل برای حیوانات آبزی در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۱. اسیدهای آمینه ضروری و غیرضروری تغذیه‌ای برای ماهیان و سایر جانوران آبزی

اسیدهای آمینه ضروری	اسیدهای آمینه غیرضروری	اسیدهای آمینه ضروری بسته به شرایط
آرژنین	آلانین	سیستئین
هیستیدین	آسپارژین	گلوتامین
ایزولوسین	آسپاراتات	هیدروکسی پرولین
لوسین	گلوتامات	پرولین
لیزین	گلیسین	تائورین
متیونین	سرین	
فنیل آلانین	تیروزین	
تروئونین		
تریپتوفان		
والین		

طی دهه‌های گذشته، افزایش سریعی در قیمت، رقابت و نیاز به این ماده ارزشمند در آبرزی پروری جهانی به وجود آمده است. با توجه به علاقه رو به رشد برای منابع پروتئینی غیر از پودر ماهی برای خوراک آبزیان، حفظ سطوح قابل مقایسه در جذب خوراک، کارایی تبدیل خوراک و نیز نرخ رشد و زنده‌مانی در ماهیان حائز اهمیت است. به همین دلیل، کسب نیازهای آمینواسیدی بهینه جیره و مشخص کردن منابع پروتئینی یا آمینواسیدی جایگزین، یک موضوع مهم در تحقیق تغذیه آبزیان است.

شواهد تازه از مطالعات بر روی حیوانات آبرزی و خشکزی نشان می‌دهد که بسیاری از اسیدهای آمینه، مسیرهای متابولیکی کلیدی را که برای نگهداری، رشد، تولیدمثل و پاسخ ایمنی ضروری هستند را تنظیم می‌کنند (شکل ۱). این اسیدهای آمینه را اسیدهای آمینه عملکردی گویند. انتظار می‌رود که شناسایی و هم‌آوری جیره با اسیدهای آمینه و یا متابولیت‌های زیستی فعال آنها عوارض جانبی جایگزینی پودر ماهی در خوراک آبزیان را خنثی کند و به همین دلیل جذب خوراک و رشد را به حالت اول برگرداند. اصل «کمترین هزینه» برای فرمولاسیون خوراک آبزیان در سال‌های اخیر به سمت خوراک‌های مشتری محور که منجر به خوراک عملکردی و دوستدار محیط زیست می‌شود رفته است. خوراک عملکردی آبزیان به عنوان خوراک‌های هم‌آوری شده با ترکیبات خاص برای به دست آوردن کارایی مناسب تبادل متابولیکی، عملکرد رشد، سلامت و صفات ترکیبی آبزیان پرورشی در مراحل مختلف توسعه، تعریف شده است. خوراک آبزیان دوستدار محیط زیست به عنوان خوراک اصلاح شده برای به حداقل رساندن اثرات منفی تغییرات محیطی (شامل شوری، آمونیاک، دمای بالا



قابل توجه است که آسپاراتات آمینوترانسفراز در آبشش، ماهیچه های سفید و قرمز و کبد در طول مهاجرت و یا سازگاری با شوری افزایش می یابد (تنظیم افزایشی^۲).

آلانین می تواند پاسخ به خوراک را در ماهیان خاصی تحریک کند، اگر چه مکانیسم های پایه ای ناشناخته ای دارد. جالب توجه است که هم آوری جیره با ۵ درصد پیروا می تواند ترشح نیتروژن را به آب پیرامونی از طریق افزایش شکل گیری آلانین، بدون اثر منفی بر رشد، سنتز ویتلوژنین در سالمون آتلانتیک کاهش دهد. در حال حاضر، اطلاعات کمی در

و استرسورهای ناشی از شرایط نگهداری) بر روی رشد، سلامت و تولید مثل آبزیان پرورشی تعریف شده است. هر دو خوراک دوستدار محیط زیست و خوراک عملکردی برای تأمین نیازهای صنعت و مشتریان طراحی شده اند. اسیدهای آمینه به طور بالقوه ترکیبات مهمی برای این دو نوع خوراک می باشند. این مقاله مروری اطلاعات اخیر در مورد نقش اسیدهای آمینه در تغذیه ماهیان را خلاصه کرده و استراتژی های جدیدی برای ایجاد خوراک آبزیان متعادل از نظر اسید آمینه ای ارائه می دهد.

آلانین، بتا-آلانین، اسپاراتات و آسپارژین

آلانین و اسپاراتات پیش سازهای مهم گلوکوژن بوده و سوبستراهای مهم انرژی برای ماهیان هستند. علاوه بر این اسپاراتات برای سنتز نوکلئوتید پورینی در همه انواع سلول ها ضروری است. همچنین، آلانین یک حامل ترجیحی نیتروژن برای متابولیسم اسید آمینه بین اندامی در ماهیان است. اسپاراتات و آسپارژین حدوداً ۱۰ درصد اسیدهای آمینه پروتئین های گیاهی و حیوانی را تشکیل می دهند. اما اسپاراتات جیره در ماهیان کوتاه روده (ماهیان گوشتخوار)، همانند پستانداران ممکن است به طور گسترده ای کاتابالیسم شوند. به همین دلیل، بیشتر اسپاراتات در گردش از طریق سنتز در ماهیچه اسکلتی به دست می آید.

مورد مکمل های اسپاراتات و یا آسپارژین برای جیره آبزیان وجود دارد. براساس اکسیداسیون سریع و فقدان اثر سمی، آلانین و اسپاراتات اغلب برای متعادل کردن نیتروژن در تحقیقات خوراک آبزیان به کار می روند. بتا-آلانین (محصول دی کریوکسیلازیسیون اسپاراتات) یکی از اجزای کارنوزین (بتا-آلانیل-ال-هیستیدین)، انسیرین (بتا-آلانیل-۱-متیل-ال-هیستیدین)، کارسینین (بتا-آلانیل-هیستامین) و بالنین (بتا-آلانین-۳-متیل-ال-هیستیدین) است. کارنوزین و انسیرین آنتی اکسیدانت بوده و بافرهای مهمی در ماهیچه اسکلتی موجودات دریایی، به ویژه ماهیان دریایی مهاجر پلاژیک هستند. سطوح بالای بتا-آلانین در پلاسما و بافت در پاسخ به استرس جابه جایی حاد و یا تغییر محیطی در ماهیان و اویسترها گزارش شده است، با این حال، اهمیت فیزیولوژیکی این یافته مشخص نیست. اوگاتا^۳ (۲۰۰۲) دریافت که مکمل بتا-آلانین در جیره غلظت درون ماهیچه ای کارنوزین را در ماهی دم زرد افزایش می دهد ولی بر مقدار انسیرین اثر ندارد. کیم^۴ و همکاران (۲۰۰۳) اثر مثبتی برای مکمل جیره بتا-آلانین در کارایی رشد کفشک ماهی ژاپنی ندیدند. کارنوزین در ماهی فراوان است اما در گیاهان وجود ندارد. به نظر نمی رسد که استفاده از مکمل کارنوزین به جیره های متکی بر پروتئین تمام گیاهی،

۱- پیش ماده ۲- UP- regulate ۳- Ogata ۴-Kim

رشد و کارایی خوراک را در ماهی قزل آلا افزایش دهد، اما اثر استفاده از کارنوزین برای ماهیان تحت شرایط استرسی هنوز مشخص نشده است.

آرژنین، سیترولین و اورنیتین

ماهیان به طور خاص نیاز بالایی به آرژنین در جیره دارند چرا که:

۱- آرژنین به صورت یک اسید آمینه باند پپتیدی و مایع بافتی (به صورت فسفو آرژنین، یک ذخیره مهم برای ATP) در پروتئین فراوان است.

۲- سنتز مجدد آن محدود است و یا حتی به طور کامل وجود ندارد. در الاسموبرانش ها و برخی ماهیان استخوانی ممکن است سیترولین بتواند از طریق سنتز آرژنینوساکسینات و لیاز در کبد به آرژنین تبدیل شود. با این حال، این که سنتز خالص سیترولین و یا آرژنین از طریق این اندام در موجودات آبی وجود دارد یا نه، ناشناخته است. شواهد ضمنی در مورد اثر ناچیز آرژنین در گلوتامات جیره در گربه ماهی کانالی وجود دارد اما این تأثیر ممکن است ناشی از بازدارندگی تخریب آرژنین باشد. در حال حاضر، مسیر سنتز آرژنین از گلوتامین، گلوتامات، پرولین و یا اسیدهای آمینه غیر از سیترولین برای ماهیان در نظر گرفته نشده است. آرژنین یکی از همه کاره ترین آمینو اسیدهای است که به عنوان پیش ساز برای سنتز پروتئین، نیتریک اکسید (NO)، اوره، پلی آمین ها، پرولین، گلوتامات، کراتین و آگماتین^۲ در جانوران خشکزی به کار می رود. آرژنین همچنین نقش مهمی در تنظیم عملکرد غدد درون ریز و تولید مثلی، همچنین مسیرهای پیام رسانی غدد درون ریز دیگر (شامل پروتئین کیناز فعال شده-AMP، سلول هدف راپامایسین) دارد. ماهی می تواند از طریق تتراهیدروبیوپترین-وابسته به NO سنتز، NO و با استفاده از آرگیناز، اوره و اورنیتین تولید کند. اورنیتین حاصله می تواند برای سنتز پرولین و یا پلی آمین ها مورد استفاده قرار گیرد. کاهش چشمگیری در غلظت آرژنین و اورنیتین پلاسما در ماهی Senegalese Sole که در معرض استرس حاد بودند دیده شد.

به جز نیتریک اکسید سنتاز^۳، ژن های القاکننده برای

NOS (iNOS) و NOS عصبی (nNOS) برای ماهیان مختلف کلون شده اند. در حالی که سطوح NO فیزیولوژیکی نقش مهمی در پیام رسانی سلولی دارد، غلظت بالای NO سنتز شده از طریق iNOS می تواند باعث تغییر در پروتئین و آمینواسید، استرس اکسیداتیو، آپوپتوز (مرگ سلولی) و مرگ سلول های هدف شود. در گربه ماهیان NO از طریق دسترسی آرژنین خارج سلولی و یا آرژنین موجود در غذا، در ماکروفاژها القا به تولید می شود. nNOS در مغز و آبشش ماهیان بیان شده و موجب عملکرد و توسعه عصبی، فشار اسمزی و تنگی عروقی^۴ می شود. علاوه بر این، آرژنین می تواند ترشح هورمون های مختلفی چون انسولین، هورمون رشد و گلوکاگون را تحریک کند. در حقیقت، در ماهیان آرژنین نسبت به گلوکز، فعال کننده قوی تری برای ترشح انسولین است. اثر افزایشی که آرژنین جیره در رشد و سلامت دارد فراتر از نیازهای مورد نیاز برای سنتز پروتئین است که در تعدادی از ماهیان گزارش شده است.

علیرغم مطالعه گسترده بر روی گونه های پستانداران، اطلاعات کمی در مورد کارایی سیترولین برای جایگزینی آرژنین در جیره ماهیان شناخته شده است.

اسیدهای آمینه زنجیره ای (BCAA)

لوسین، ایزولوسین و والین، ۱۸ تا ۲۰ درصد اسیدهای آمینه پروتئین های گیاهی و حیوانی را شامل می شوند. لوسین به عنوان یک فعال کننده برای نوعی پروتئین کیناز (آنزیم) و نیز به عنوان یک اسید آمینه عملکردی برای تحریک سنتز پروتئین ماهیچه ای و جلوگیری از پروتئولیز در پستانداران می باشد. با این حال، چنین نقشی برای لوسین در موجودات آبی مورد مطالعه قرار نگرفته است. چو^۵ و همکاران (۱۹۹۱) اظهار داشتند که مقدار بیش از اندازه لوسین کارایی خوراک را بالا می برد اما جذب خوراک، رشد و ذخیره پروتئین در ماهی قزل آلا رنگین کمان را احتمالاً به دلیل آنتاگونیسم بین اسیدهای آمینه به ویژه اسید آمینه های زنجیره ای منکوب می کند. قابل توجه است که در سال های اخیر علاقه رو به رشدی در اثر تحریکی مکمل بتا-هیدروکسل-بتامیتیل-بوتیرات (HMB، متابولیت

4- Vascular tone 5- Choo

۳- نوعی آنزیم (Endothelial NOS) 2- agmatine 1- Versatile AA

لوسینی) در رشد و ایمنی تعدادی از ماهیان سردآبی ایجاد شده است. با این حال، چنین مزیتی در گونه های گرمابی (تیلاپیا و hybrid striped bass) دیده نشد. این اختلاف ممکن است ناشی از تفاوت های گونه ای در متابولیسم لوسین باشد. علاوه بر این، انجام مطالعاتی در مورد ماهی قزل آلا رنگین کمان، چار قطبی و حتی میگو نشان داده است که اسید آمینه های زنجیره ای می توانند به سرعت از ماهیچه سفید و قرمز در طی فعالیت شدید بدنی و سازش در آب شور دریا عبور کنند اما سرعت ترشح لوسین به شدت در میان گونه ها متفاوت است.

گلو تامات، گلو تامین γ - آمینوبوتیرات (GABA)

گلو تامین یکی از فراوان ترین اسیدهای آمینه آزاد در ماهیچه و پلاسما ماهیان است. در حالی که گلو تامات و محصول دی کربوکسیله آن (GABA) انتقال دهنده های عصبی موجود در مغز با غلظت بالا هستند. علاوه بر این، GABA یک القاکننده دگردیسی در آبالون است.

گلو تامین برای سنتز پورین و پیریمیدین نوکلئوتیدی در تمام سلول ها اهمیت دارد. گلو تامین همچنین از طریق آمونیاژنریز کلیوی نقش مهمی در تنظیم تعادل اسید و بازی در بدن دارد. علاوه بر این، گلو تامین سنتز پروتئین ماهیچه ای را در پستانداران تحریک می کند اما چنین اطلاعاتی هنوز برای ماهیان در دسترس نیست. گلو تامین به عنوان یک سوبسترا اصلی انرژی برای لکوسیت ها و یک تعدیل کننده کلیدی در سیتوکین^۱ و تولید NO در پاسخ ایمنی ماهیان می باشد.

گلو تامات و گلو تامین حدوداً ۲۰ درصد اسیدهای آمینه پروتئین های گیاهی و حیوانی را تشکیل داده اما آنها می توانند به طور کامل توسط سیستم گوارشی جانوران آبی همانطور که در پستانداران خشکزی گزارش شده است تجزیه شوند. بنابراین، بیشتر گلو تامات و گلو تامین در پلاسما ممکن است از اسیدهای آمینه زنجیره ای و آلفا-کتوگلو تارات در ماهیچه اسکلتی سنتز شوند. گلو تامات یک سوبسترا برای سنتز گلو تامین از طریق گلو تامین سنتاز وابسته به ATP می باشد، در حالی که گلو تامین از طریق گلو تامیناز وابسته به فسفات برای تولید گلو تامات

هیدرولیز می شود. چرخه گلو تامین - گلو تامات داخلی سلولی و بین سلولی در پستانداران به خوبی شناخته شده است اما در ماهیان به درستی شناخته نشده است. گلو تامات دی هیدروژناز، به عنوان آنزیم مهم آغاز کننده تجزیه گلو تامات در کبد ماهیان و ماهیچه سفید می باشد در حالی که گلو تامات ترانس میتاز در تمامی بافت های ماهیان فراوان است. گلو تامین سنتاز در مغز، روده، کبد، ماهیچه های قرمز، آبشش یا کلیه، ماهیچه های سفید و قلب ماهیان فراوان بوده و پروتئین کبدی توسط کورتیزول و یا آمونیاک محیطی بالا تنظیم افزایشی می شود. گلو تامات و گلو تامین سوبستراهای مهم انرژی در ماهیان بوده ولی متابولیسم این دو اسید آمینه در موجودات آبی محدود به بافت خاصی است.

سطوح بالای GABA در جیره کفشد ماهی ژاپنی مانع از جذب غذا می شود. در مقابل، مطالعات در ماهی سالمون آتلانتیک نشان داده که هم آوری جیره با ۵ درصد آلفا-کتوگلو تارات می تواند ترشح نیتروژن به آب را بدون اثر منفی بر رشد و سنتز زرده سازی (ویتلوژنریز) کاهش دهد. در ماهی کپور jian، هم آوری جیره با گلو تامین باعث افزایش وزن، جذب خوراک، افزایش نسبت خوراک، توسعه روده و فعال شدن آنزیم های گوارشی می شود. باتوجه به دسترسی تجاری اخیر برای ترکیبات تجاری گلو تامین و گلو تامات خوراکی می توان اهمیت کاربردی این ترکیبات را در افزایش کارایی رشد و سیستم ایمنی آبزیان (مانند میگو) تعیین کرد.

گلیسین و سرین

گلیسین و سرین اغلب توسط ترا هیدروفولات وابسته به هیدروکسی متیل ترانسفراز و در کبد و کلیه ها به یکدیگر تبدیل^۲ می شوند. این دو اسید آمینه در گلو کوژن، متابولیسم اسیدهای آمینه سولفور، متابولیسم واحد تک کربنه و هضم چربی و نیز تحریک جذب خوراک در بسیاری از ماهیان شرکت دارند. گلیسین احتمالاً تنظیم بیان ژنی در ماهیانی را بر عهده داشته باشد و نیز به صورت مکمل در جیره غذایی باعث افزایش فعالیت مونودیدیناز^۳ تیروکسین کبدی^۳ در ماهی قزل آلا رنگین کمان می شود، به همین

2- interconvert 3- hepatic thyroxine 5' monodeiodinase

۱- سیتوکین ها، دسته ای از مولکول های پروتئینی محلول در آب بوده که اغلب در پاسخ به یک تحریک ترشح می شوند و نقش پیام رسانی دارند.

دلیل باعث افزایش کارایی جذب مواد مغذی و وقایع آنابولیکی می شود. جالب است که گلیسین در تنظیم اسموتیک ماهیان و نرم تنان (مانند اویستر) در استرس های محیطی نقش مهمی دارد. به عنوان مثال، اویسترها به سرعت گلیسین آزاد را از آب پیرامون جذب می کنند و گلیسین آبششی را برای پاسخ به تغییرات سریع شوری و کمبود اکسیژن سنتز می کنند. مهم تر از همه، وجود مقدار بالای گلیسین می تواند زنده ماننی اویسترها را بعد از انتقال از آب شیرین به شور بالا ببرد و ممکن است یک روش نوین برای بهبود پرورش لارو اویستر باشد. به طور مشابه، سطوح سرینی بافت در موجودات آبزی (همانند میگو) با تغییر ناگهانی شوری یا سختی افزایش می یابد. در حال حاضر، اطلاعات کمی در مورد این که آیا مکمل سرینی می تواند زنده ماننی و رشد را در شرایط پرورشی پایین تر از حد مطلوب، به حداکثر برساند یا نه وجود دارد.

هیستیدین

هیستیدین یک اسید آمینه فراوان در آلبومین پلاسما ماهیان است. این اسید آمینه همچنین در ماهیچه ماهیان به طور فراوان به عنوان یک اسید آمینه آزاد و یا کارنوزین می باشد. هیستیدین در متابولیسم واحد تک کربنه شرکت کرده و به همین دلیل بر سنتز DNA و پروتئین اثر می گذارد. علاوه بر این هیستیدین، به عنوان یک سوخت انرژی در طول گرسنگی بوده و یک ترکیب مهم بافری غیرکربناته است که ماهیان را در برابر تغییرات pH که موجب هیپوکسی، ترکیدگی کیسه شنا و افزایش لاکتوسیدوز می شود، حفظ می کند. ظرفیت سیستم بافری غیرکربناته در میان ماهیان مختلف بسیار متفاوت است که احتمالاً به سازگاری طولانی مدت با محیط مربوط است. جالب است که غلظت هیستیدین درون ماهیچه ای پیش از مهاجرت تخم ریزی سالمون به طور قابل توجهی افزایش می یابد. ممکن است که متابولیسم هیستیدین و نیاز جیره ای آن در ماهی توسط بسیاری از عوامل درون ریز و محیطی تنظیم شود. از آنجا که هیستیدین و مشتقات ایمیدازول آن (انسرين و کارنوزین)، طعم و بافت مناسب (مانند شیرینی، سنگینی و ضخامت) ایجاد می کند، هم آوری جیره با هیستیدین می تواند ویژگی های حسی (همانند عطر و طعم) را در

خوراک ماهیان پرورشی بهبود بخشد. علاوه بر این، فورد اسکارویک^۱ و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که مکمل جیره هیستیدین سطوح هیستیدین میان ماهیچه ای و pH را افزایش داده، در حالی که فاصله بین عضلات را در کاد آتلانتیک در زمان کالبد گشایی کاهش می دهد. این به نوبه خود به کیفیت بالاتر فیله کمک می کند.

لیزین، کارنیتین و کاداورین^۲

لیزین اغلب یکی از مهم ترین اسیدهای آمینه محدود کننده در ترکیبات به کار رفته در تولید خوراک تجاری آبزیان به ویژه در زمان جایگزینی پودر ماهی با منابع پروتئین گیاهی می باشد. به همین دلیل سطوح لیزین جیره اثر قابل توجهی بر کارایی رشد ماهی و سلامت آن دارد. با در دسترس بودن تجاری لیزین برای خوراک ماهی، افزودن آن به جیره متکی بر پروتئین گیاهی این اجازه را می دهد تا بدون اثر بخشی بر کارایی رشد ماهی مقدار پروتئین خام جیره را به صورت مقرون به صرفه کاهش دهد. این استراتژی غذایی می تواند ترشح آمونیاک و فسفر محلول را از ماهی کاهش دهد. علاوه بر این، لیزین جیره در افزایش پاسخ ایمنی و توسعه لوله گوارش ماهیان فاقد معده (کپورماهیان) اثرگذار است. لیزین یک سوسترا برای سنتز کارنیتین است. کارنیتین برای انتقال اسیدهای چرب بلند زنجیر از سیتوسل به میتوکندری جهت اکسیداسیون نیاز است. مزایای بالقوه مکمل کارنیتین در جیره عبارتند از: ارتقاء رشد، حفاظت در برابر سمیت آمونیاک و زنوبیوتیک ها^۳، بهبود سازش تغییرات دمایی شدید، استرس ناشی از آن و نیز افزایش کارایی تولیدمثل. با این حال، به علت تفاوت در شرایط آزمایشگاهی، تفاوت در داده های ارزش تغذیه ای و بازگشت اقتصادی بالقوه، استفاده از مکمل کارنیتین برای ماهیان مختلف و حتی در همان گونه ها ثابت نشده است. تحقیق بیشتری برای توضیح این اختلاف و تشخیص دز مؤثر کارنیتین و شرایط پاسخ دهی آن وجود دارد.

کاداورین یک محصول دکربوکسیلی لیزین در حین فساد بافت های حیوانی همانند پودر ماهی کهنه است. تاپیا سالازار^۴ (۲۰۰۴)، گزارش دادند که ترکیب مکمل کاداورین

1- FQrde-Skjaervik
4-Tapia- Salazar

2- Cadaverine
۳- بیگانه زیست

و هیستیدین می تواند مصرف خوراک و رشد میگو آبی را نسبت به کاهش ارزش غذایی پودر ماهی کهنه افزایش دهد. هیستامین می تواند جریان خون و توسعه روده ای را در پستانداران (جز انسان) تنظیم کند، اما این اثرات در موجودات آبزی مورد مطالعه قرار نگرفته است.

فنیل آلانین و تیروزین

فنیل آلانین می تواند از طریق تتراهیدروبیوپترین وابسته به فنیل آلانین هیدروکسیلاز در کبد و کلیه ها به تیروزین تبدیل شود. بنابراین افزودن تیروزین به جیره ماهی می تواند نیاز به فنیل آلانین را کاهش دهد. تحقیق بر روی هم آوری خوراک آبزیان با فنیل آلانین و تیروزین و اثرات بالقوه آنها بر روی موجودات آبزی در حال حاضر محدود می باشد. تیروزین یک پیش ساز متداول برای هورمون ها و نوروترانسمیترهای مهمی مانند تیروکسین (T4)، تریودوتیرونین، اپی نفرین، نورویی نفرین، دوپامین و ملانین می باشد. این مولکول ها نقش های تنظیمی مهمی دارند. از این رو سطوح فنیل آلانین و تیروزین جیره می تواند اثر مهمی بر توسعه رنگریزه ای، جذب خوراک، کارایی رشد ایمنی و زنده مانی ماهی در محیط طبیعی داشته باشند. در نتیجه، نیازهای جیره به فنیل آلانین و تیروزین ماهی در طول دگردیسی به طور قابل ملاحظه ای افزایش می یابد. علاوه بر این، تزریق خوراکی T4 (تیروکسین) به ماهی کپور، گربه ماهی کانالی و کفشک ماهیان، هضم پذیری پروتئین، فعالیت آنزیم های گوارشی، نگهداری مواد مغذی، نرخ رشد و کارایی خوراک را بالا می برد.

پلی آمین ها

پلی آمین ها (پوترسین^۱، اسپرمیدین^۲ و اسپرمین^۳) به طور طبیعی مواد پلی کاتیونی هستند که برای تکثیر و تمایز سلولی ضروری هستند. آنها از آرژنین و یا پرولین مشتق شده از اورنیتین^۴ در پستانداران سنتز می شوند. با این حال این مسیرها برای ماهیان وجود ندارد. اسپرمین نسبتاً در اغلب ماهیان فراوان است و احتمالاً نشان دهنده سنتز فعال پلی آمین و یا تخریب محدود آنهاست. منابع طبیعی

1 - putrescine 2 - spermidine 3 - spermine 4 - ornithine

پلی آمین های جیره برای ماهیان به طور کامل تعریف نشده اند. گفته شده است که میکروب های دستگاه گوارش لارو ماهیان می توانند پلی آمین ها را تولید کنند و توسعه روده کوچک را تسهیل نمایند. مطالعه اولیه نشان داد که مکمل پوترسین جیره، کارایی رشد ماهیان جوان قزل آلا رنگین کمان را افزایش نداد. با این حال، هم آوری جیره های میکروپلت با اسپرمین، فعالیت آنزیم های گوارشی و رسیدگی روده را افزایش می دهد و به همین دلیل زنده مانی لارو ماهیان (مانند سی باس اروپایی) بالا می رود. این نکته باید ذکر شود که دزهای بالای پلی آمین ها برای جانوران آبزی سمی است و کارایی رشد را کاهش می دهد.

پرولین و هیدروکسی پرولین

پرولین به طور سنتی به عنوان یک اسید آمینه غیرضروری برای ماهی بوده و جذب خوراک را بالا می برد. در پستانداران، پرولین بوسیله آرژنین، اورنیتین، گلوتامین و گلوتامات در یک بافت خاص سنتز می شود. با این حال، مسیرهای سنتز پرولین در ماهیان به خوبی تعریف نشده است. در واقع، این که آیا پرولین می تواند به میزان کافی در ماهی برای تأمین نیازهای مربوط به نگهداری، رشد حداکثر و یا سلامت بهینه سنتز شود یا نه ناشناخته است. دابروسکی^۵ و همکاران (۲۰۰۵) وجود پرولین-۵- کربوکسیلات (P5C) رداکتاز را در کبد و روده ماهی قزل آلا رنگین کمان گزارش کردند، اما منبع P5C شناخته نشده است. این محققان دریافتند که غلظت پرولین در ماهیچه آلون های قزل آلا رنگین کمان وابسته به پرولین جیره است و سنتز درونی پرولین از گلوتامات نمی تواند نیاز به پرولین را برآورده کند. به همین دلیل در حال حاضر پرولین به عنوان یک کاندید برای اسیدهای آمینه ضروری در مراحل اولیه زندگی ماهیان و احتمالاً ماهیان بالغ می باشد.

مقدار هیدروکسی پرولین در پودر ماهی خیلی بیشتر از پروتئین های گیاهی است. در حیوانات، هیدروکسی پرولین از طریق فرآیند پس ترجمه ای هیدروکسیلاسیون پرولین در پروتئین (در درجه اول کلاژن) از طریق پرولیل هیدروکسیلاز



O₂

افزایش راندمان تولید در مزرعه با مَبَارِ اکسی

✓ (تأمین بیشترین مقدار جذب اکسیژن (بیش از ۴۰۰ % اکسیژن محلول در آب از طریق افزایش مدت زمان تماس گاز اکسیژن و آب

✓ منبع تأمین اکسیژن مَبَارِ اکسی، اکسیژن مایع (خلوص بالای ۹۹ درصد) است.

✓ استفاده از اکسیژن مایع توسط بسیاری از کشورهای بزرگ شیلاتی و سازمان فائو توصیه و اجرایی شده است.

✓ اکسیژن مایع با ریسک و هزینه کمتری نسبت به روش تولید اکسیژن در اقصی نقاط کشور قابل تهیه است.



www.mobarakandish.com

تهران، بلوار کشاورز، خیابان جمالزاده شمالی، ساختمان ۳۴۱، واحد ۶ و ۵

تلفن: ۶۶۴۳۶۸۴۱ فکس: ۶۶۹۴۶۹۸۶ پست الکترونیک: info@mobarakandish.com



دستورالعمل اجرایی ضد عفونی مراکز تکثیر و پرورش ماهی پیش از شروع تولید

نویسنده: امیرسعید ویلکی، کارشناس ارشد، سازمان شیلات ایران

۵- سفید کردن تمام بخش های ذکر شده در بند ۴ با استفاده از آهک زنده محلول در آب (۶ کیلوگرم آهک به ازای هر ۱۰ لیتر آب).



۶- ضد عفونی همه ظروف و وسایل مربوط به تولید مرحله پیشین و نیز هر وسیله جدید با محلول فرمالین ۱۰ درصد.

۷- به منظور جلوگیری از انتقال آلودگی های احتمالی، باید پیش از ورود به مزرعه کفش ها را با پاپوش مخصوص مزرعه تعویض کرد. ضمناً در هر قسمت از مزرعه وجود تشت حاوی محلول فرمالین غلیظ (۲۰ درصد) جهت ضد عفونی کردن کفش ها و نیز وجود تعداد کافی دمپایی یا چکمه متناسب با تعداد افرادی که به آن بخش تردد دارند، ضروری است.*

*دمپایی یا چکمه های مخصوص هر قسمت از مزرعه با رنگ های مختلف از سایر بخش ها منفک گردد و استفاده مشترک از دمپایی و چکمه های یک بخش در قسمت های دیگر اکیداً ممنوع می باشد.
*ضمناً توصیه می شود از تردد کارکنان سایر بخش ها به سالن انکوباسیون ممانعت به عمل آید و ورود سایر افراد به این بخش منوط به رعایت کامل پروتکل بهداشتی از جانب آنها می باشد.

۱- شستشوی بخش های مختلف اعم از سالن انکوباسیون، حوضچه های نگهداری بچه ماهی و استخرهای پرورش ماهی با استفاده از ترکیبات شوینده مجاز به همراه تمیز نمودن تمام خلل و فرج موجود در کف و دیواره ها با استفاده از برس و سپس تخلیه کامل آب شستشو.

۲- ضد عفونی همه بخش های مزرعه اعم از سالن انکوباسیون، حوضچه های نگهداری بچه ماهی، دیوار اتاق ها و نیز کلیه وسایل و لوازم داخل مزرعه شامل لوله های آبرسان، سطل ها، وان ها و غیره با استفاده از محلول فرمالین ۱۰ درصد (۱۰۰ لیتر فرمالین در ۱۰۰۰ لیتر آب)

۳- بستن درب اتاق ها و سالن ها به مدت ۴۸ ساعت جهت محبوس نمودن گاز فرمالین در محیط.



۴- ۴۸ ساعت پس از ضد عفونی با فرمالین، شستشوی مجدد تمام بخش های استخرهای پرورشی، حوضچه های نگهداری بچه ماهی، کف حیاط و مسیر ایاب ذهاب کارکنان با آب.

۸- هر فرد پیش از ورود به مزرعه بایستی دست های خود را به خوبی با محلول ضد عفونی کننده آغشته نماید.



۹- به منظور حفظ مسائل بهداشتی لباس و کفش کار افراد مخصوص بوده و افراد قبل از ورود به بخش های مختلف مزرعه حتماً بایستی لباس و کفش مخصوص کار بپوشند.

۱۰- ورود افراد غیرمتفرقه به بخش های مختلف مزرعه اکیداً ممنوع می باشد مگر این که پیش از ورود به مزرعه ضمن انجام کلیه موارد بهداشتی، روپوش یکبار مصرف و دمپایی یا کفش مخصوص بپوشند. از این رو همواره توصیه می گردد که در انبار مزرعه تعداد کافی روپوش یکبار مصرف و پاپوش مخصوص برای افراد بازدید کننده موجود باشد.

دستورالعمل فوق در تاریخ ۱۳۹۷/۲/۱۵ در ۱۰ بند توسط گروه مبارک اندیش تنظیم شده و اجرای هر بند مؤکداً توصیه می شود.

لطفاً این برگه را جدا نموده و در محل مناسبی جهت استفاده در مواقع ضروری قرار دهید.

گروه مبارک اندیش

نماینده علمی و فنی تروتلاج در ایران

تهران، بلوار کشاورز، خیابان جمالزاده شمالی،

ساختمان ۳۴۱، واحد ۶ و ۵

تلفن: ۶۶۴۳۶۸۴۱ فکس: ۶۶۹۴۶۹۸۶

صندوق پستی: ۱۶۳-۱۴۱۸۵

پست الکترونیک: info@mobarakandish.com

www.mobarakandish.com

Troutlodge
A Hendrix Genetics Company



اصلاح نژاد موفق امروز امنیت غذایی فردا



گروه مبارک اندیش

نماینده علمی و فنی تروتلاچ و
هندریکس ژنتیک در ایران

تهران، بلوار کشاورز، خیابان جمالزاده شمالی،

ساختمان ۳۴۱، واحد ۶ و ۵

تلفن: ۶۶۴۳۶۸۴۱ فکس: ۶۶۹۴۶۹۸۶

پست الکترونیک: info@mobarakandish.com

گروه مبارک اندیش



Mobarak Andish Group



www.mobarakandish.com

وابسته به ویتامین C به دست می آید. پوست و استخوان های ماهی منابع مهمی از کلارژن می باشند. در ماهیان ماده (به عنوان مثال ayu) و در طول بلوغ و تخم ریزی، تخلیه کلارژن و فقدان هیدروکسی پرولین قابل توجه است. هیدروکسی پرولین به عنوان تنها اسید آمینه آزاد در بافت ها می باشد که احتمالاً با سرعت رشد بالا در ماهیان سالمون جوان همبستگی مثبت دارد. هیدروکسی پرولین می تواند یک مولکول پیامرسان باشد که وضعیت تغییرات اکسیداسیون و احیایی سلول و مرگ سلولی را تنظیم می کند. اخیراً آکسنس^۱ و همکاران (۲۰۰۸) دریافتند که هم آوری جیره با هیدروکسی پرولین، نرخ رشد و اصلاح ترکیب استخوانی را در سالمون افزایش می دهد. اگر چه مکانیسم های پایه ناشناخته اند اما این یافته ها این مفهوم را تأیید می کنند که مشتقات اسیدهای آمینه، پروموتورهای^۲ قوی در رشد ماهی هستند. افزودن هیدروکسی پرولین به خوراک ماهیان متکی بر پروتئین های گیاهی ممکن است برای به حداکثر رساندن زنده مانی و رشد موجودات آبی مفید باشد.

اسید آمینه های سولفور: متیونین، سیستئین و تائورین

متیونین معمولاً اولین اسید آمینه محدود کننده در جیره بسیاری از ماهیان و به ویژه جیره هایی که سطوح بالای منابع پروتئین گیاهی همانند پودر سویا، پودر بادام زمینی و پودر نارگیل دارند می باشد. مسیرهای ترانس متیلاسیون، رمتیلاسیون، ترانس سولفوراسیون متیونین برای سنتز سیستئین و تائورین در کبد پستانداران شناخته شده و احتمالاً با وجود تفاوت های کم میان گونه ای در ماهیان نیز وجود دارند. به عنوان مثال، تبدیل متیونین به تائورین در ماهیان گزارش شده است، اما شناخت کمی در مورد واسطه ها، فعالیت آنزیمی و نیز تنظیمات هورمونی و تغذیه ای وجود دارد. نکته قابل توجه این است که سیستئین دیوکسیژناز یکی از دو آنزیم کنترل کننده سرعت سنتز تائورین از سیستئین بوده که توسط متیونین جیره و نه تائورین موجود در جیره در سطح رونویسی افزایش می یابد. رونویسی آنزیمی سیستئین سولفینات دکربوکسیلاز، در

کبد ماهی قزل آلا رنگین کمان تحت تأثیر تائورین جیره نمی باشد اما با استفاده از متیونین جیره مهار می شود. تعیین این که آیا تغییرات در فعالیت حداکثری آنزیم های اندازه گیری شده در غلظت های اشباع سوبستراها به صورت تغییر متیونین به تائورین ترجمه می شود یا نه حائز اهمیت است. S- آدنوزیل متیونین که دهنده گروه متیله مهم برای سنتز کراتین و اسپرمیدین است، برای تنظیم متابولیک در ماهیان حائز اهمیت است. با این حال، این که هم آوری جیره با S- آدنوزیل متیونین در جیره می تواند زنده مانی و رشد ماهی را افزایش دهد یا نه شناخته نشده است.

متیونین و مشتقات آن به طور تجاری و با استفاده از فرآیندهای شیمیایی تولید شده اند. متیونین معمولاً در فرم DL در دسترس است. L- متیونین، ایزومر طبیعی است که به راحتی جذب شده و به طور مؤثری در حیوانات مورد استفاده است. D- متیونین باید از طریق D- متیونین اکسیداز به آلفا - کتواسید ترانس آمینه شود و آلفا - کتواسید بعداً توسط ترانس آمینازها به L- متیونین تبدیل می شود. برخلاف پستانداران، استفاده از آنالوگ متیونین هیدروکسیل (یک ترکیب غیر آلی مصنوعی) توسط ماهیان و یا سخت پوستان به شدت مؤثر نیست. با توجه به علاقه خاص و به دلیل وجود فعالیت داستیلاز بالا در سیتوسل بافت حیوانات، N- استیل - متیونین یک پیش ساز عالی برای اسیدهای آمینه سولفور در ماهیان است. اطلاعات محدودی در مورد ضرورت تغذیه ای سیستئین برای ماهیان وجود دارد. برآورد شده است که سیستئین می تواند ۴۰ تا ۶۰ درصد متیونین را در جیره ماهیان مختلف نگه دارد. هم آوری جیره با N استیل - سیستئین (NAC) یک وسیله مؤثر برای افزایش دسترسی به سیستئین است و به همین دلیل سنتز گلوکوتایون (یک تری پتید آنتی اکسیدانی مهم در سلول ها) را در حیوانات بالا می برد. برخی مطالعات نشان می دهد که افزودن گلوکوتایون به جیره ها می تواند ۷۵ درصد نیاز متیونین ماهی hybrid striped bass را تأمین کند که نشان می دهد سنتز گلوکوتایون یک بخش متابولیک مهم متیونین است. جالب است که NAC جیره می تواند ویسکوزیته مخاط پوستی را کاهش دهد، با این حال حفاظت ماهیان قزل آلا

رنگین کمان و سالمون آتلانتیک آلوده به Paramoeba (بیماری قارچی آبشش) توسط آن ناموفق بوده است. تائورین در طبقه پروتئین ها نیست اما نقش های مهمی را در هضم چربی ها، حفاظت آنتی اکسیدانی، تنظیم اسمزی سلولی و نیز توسعه بینایی، توسعه سیستم های عصبی و ماهیچه ای دارد. تائورین در پودر ماهی و محصولات حیوانی (به ویژه محصولات بی مهره دریایی) فراوان است اما در گیاهان وجود ندارد. شواهد متقاعد کننده ای نشان می دهد که هم آوری جیره های دارای پروتئین تماماً گیاهی با تائورین می تواند رشد و کارایی استفاده از خوراک را در ماهیان گوشتخوار همانند ماهی قزل آلا رنگین کمان و نیز کفشک ماهی ژاپنی افزایش دهد که نشان دهنده سنتز تائورین در برخی گونه هاست. علاوه بر این، غلظت تائورین در بافت های ماهیان خاصی به شدت توسط تغییرات شوری و یا سختی تحت تأثیر قرار می گیرد. با این حال، اثرات بالقوه این عوامل محیطی در متابولیسم اسیدهای آمینه سولفور، استفاده و مقدار نیاز آن ناشناخته است. با این وجود مکمل غذایی تائورین در جیره می تواند توسعه روده ای لاروهای ماهی کوبیا را بهبود بخشد که ممکن است وسیله ای برای بهبود کارایی پرورش لارو باشد.

ترئونین

در اغلب مطالعات قبلی بر روی ترئونین، به علت کمبود آن در پروتئین های گیاهی، تمرکز بر حداقل نیازهای جیره برای ماهیان مختلف بود. سطوح ترئونین جیره می تواند ایمنی پستانداران را تحت تأثیر قرار دهد. علاوه بر این، ترئونین جز اصلی موسین روده کوچک است و بنابراین عملکرد و یکپارچگی سد روده ای را تنظیم می کند. با این حال، استفاده بالقوه از ترئونین در خوراک آبزیان فراتر از برآورد نیازهای جیره، مورد توجه کمتری قرار گرفته است.

تریتوفان، سروتونین و ملاتونین

تریتوفان می تواند به سروتونین (۵-هیدروکسی تریتامین، یک نوروترانسمیتر) و ملاتونین (یک آنتی اکسیدانت) تبدیل شود. تعاملات تهاجمی و کانی بالیسم ماهیان گوشتخوار ممکن است موجب تلفات قابل توجهی در شرایط پرورش متراکم شود. افزایش مزمن غلظت سروتونین

در مغز و گردش آن با سرکوب خشونت مرتبط است. استفاده از مکمل L-تریتوفان می تواند خشونت را در ماهیان قزل آلا جوان مهار کند و مقدار کانی بالیسم و استرس ناشی از کم خونی را در هامور ماهیان جوان کاهش داده و استرس ناشی از افزایش کورتیزول را مهار کند. از آنجا که مدت طولانی افزایش کورتیزول اثر منفی بر رشد، جذب خوراک، یکپارچگی پروتئین، بیماری و ایمنی دارد، استفاده از تریتوفان ممکن است استراتژی تغذیه ای امیدوارانه ای برای مدیریت سلامت (مانند زمان انتقال، جابه جایی و واکسیناسیون) در آبی پروری باشد.

سروتونین مغزی در نوروها سنتز می شود، در حالی که سروتونین خارجی توسط موکوز (مخاط) دستگاه گوارش و در پاسخ به محرک های مختلفی چون نفخ معده، محلول های هایپراسموتیک و یا حضور گلوکز تولید و ترشح می شوند. هر دو سروتونین داخلی و خارجی (موجود در جیره) می توانند جذب خوراک را توسط ماهی و حیوانات خشکری مهار نمایند. ملاتونین در غده صنوبری، شبکه چشم و لوله گوارش ماهی تولید می شود و در کبد تخریب می شود. سنتز ملاتونین در غده صنوبری (پینه آل) توسط دوره نوری تنظیم شده و نقش مهمی در رسیدگی بیضه های ماهیان خاصی همانند کپور ماهیان هندی و سالمون ماسو دارد. استفاده از ملاتونین خارجی برای ماهیان می تواند غلظت پلازما را افزایش داده و نیز رسیدگی بیضه ها را تحریک نماید. باید به خاطر داشت که دز، مدت زمان، دوره نوری و فصل، فاکتورهای مهمی هستند که کارایی ملاتونین خارجی را در عملکرد تولیدمثل ماهیان تحت تأثیر قرار می دهند.

چالش های استفاده از آمینواسیدها در خوراک آبزیان

مشکلات فنی در استفاده از اسیدهای آمینه کریستالی برای خوراک آبزیان وجود دارد:

- ۱- لیچینگ (آبشویی) اسیدهای آمینه آزاد در آب پیرامونی و نیز تخریب آنها به وسیله انتروسیت ها (سلول های گوارشی) و یا میکروفلورهای موجود در لوله گوارشی،
- ۲- تفاوت در نرخ جذب روده ای بین اسیدهای آمینه باند شده در پروتئین و اسیدهای آمینه مصنوعی که ممکن است کارایی اسیدهای آمینه کریستاله را کاهش دهد. برای بهبود



(همانند گلوکوتایون، سیستئین، گلوتامین، گلیسین و تائورین)، دگردیسی (همانند تیروزین، T4 و GABA)، رنگ دانه دار شدن (همانند T4 و ملانین)، توسعه سیستم گوارش (همانند تائورین، گلوتامین، آرژنین، ترئونین و پلی آمین ها)، توسعه عصبی (همانند NO، آرژنین، تائورین و کراتین)، پاسخ های استرسی (همانند تربیتوفان، سروتونین، همانند NO، پلی آمین ها، آرژنین، ملاتونین و هیدروکسی پرولین) و سرکوب رفتار تهاجمی (همانند تربیتوفان و سروتونین) در جانوران آبی هستند (جدول ۲). علاوه بر این، اسیدهای آمینه خاص (گلوتامات، هیستیدین و گلیسین) بر طعم، بافت و حتی کیفیت خوراک های دریایی بعد از کالبدگشایی اثر گذارند. استفاده از مکمل های غذایی اسید آمینه ای و یا مشتقات آنها در جیره، نوسان در متابولیسم آنها و یا ترکیبی از این دو ممکن است استراتژی های جدیدی برای خوراک های متعادل از نظر اسید آمینه ها ایجاد کنند که می توانند اثرات محیطی را بر آبزیان پرورشی جبران کرده و کارایی رشد و سودآوری صنعت آبی پروری را بهبود بخشند. شواهد متقاعد کننده حاکی از آن است که استفاده از مکمل غذایی L- لیزین، HCL، GL، متیونین، ترئونین و تربیتوفان در جیره برای جبران کمبودهای آنها در خوراک های گیاهی در گونه های زیادی از ماهیان بسیار مقرون به صرفه است. علاوه بر این، دستیابی به آرژنین و گلوتامین در خوراک یک هدف بزرگ برای مدیریت سلامت و رشد در آبی پروری است. دهه آینده شاهی بر پیشرفت های مستمر در فناوری های تغذیه ای اسید آمینه ها و کاربرد آنها برای فرمولاسیون عملکردی و دوستدار محیط زیست خوراک آبزیان خواهد بود.

این مشکلات، تنوع گسترده ای از فرایندهای میکروبیاندینگ به وجود آمده است. علاوه بر این، ممکن است واکنش خاص گونه ای به فرآیند میکروکپسوله کردن وجود داشته باشد. برای مثال، اتصال خاص با لپیدها منجر به استفاده کم از آرژنین توسط آبالون می شود که احتمالاً به دلیل فعالیت لیپازی کم در روده آبالون و در نتیجه تخریب نشدن پوشش چربی ذرات آرژنین است.

۳- استفاده از مکمل های اسید آمینه ای در خوراک آبزیان (به ویژه جیره های خالص) ممکن است تعادل اسید- بازی و الکترولیتی و نسبت اسیدهای آمینه در حفره گوارشی و پلاسما و نیز هضم و جذب مواد مغذی را تحت تأثیر قرار دهد.

۴- واکنش میلارد^۱ در فرآیند اکستروژن سازی خوراک می تواند به میزان قابل توجهی دسترسی زیستی اسیدهای آمینه آزاد و به ویژه لیزین و آرژنین را کاهش دهد.

۵- مسیرهای متابولیسم اسید آمینه ای و تنظیمات آن به وسیله عوامل عصبی، درون ریز و محیطی در جانوران آبی به مقدار کمی شناخته شده است.

۶- تحقیق بر روی تکنولوژی هایی که دسترسی کارآمد اسیدهای آمینه محدود کننده و اسیدهای آمینه عملکردی را از طریق خوراک زنده برای لارو ماهیان فراهم می آورند هنوز محدود است.

غلبه بر این موانع منجر به بهبود قابل توجهی در استفاده کارآمد از اسیدهای آمینه به عنوان مکمل در فرمولاسیون خوراک آبزیان خواهد شد.

بحث و پیشنهادات

اسیدهای آمینه نقش مهم و همه جانبه ای را در تغذیه و متابولیسم ماهیان ایفا می کنند. این عملکردها شامل پیام رسانی سلولی (همانند NO، آرژنین، گلوتامین، لوسین، پرولین و پلی آمین ها)، تحریک اشتها (همانند آلانین، گلوتامات، پرولین و سرین)، تنظیم رشد و توسعه (همانند آرژنین، گلوتامین و دوپامین)، تنظیم اسمزی (مانند گلیسین، تائورین، بتا- آلانین و آرژنین)، سم زدایی آمونیاک (همانند گلوتامات، گلوتامین و سیترویلین)، دفاع آنتی اکسیدانسی

۱- واکنش قهوه ای شدن غیر آنزیمی میلارد که مسئول ایجاد عطر و طعم در بسیاری از مواد غذایی ناشی از واکنش کربونیل های فعال در قندها با آمین های الکترون دوست می باشد.

منبع	گونه	عملکرد	محصول	اسید آمینه
Li et al.(2007)	همه حیوانات	ساختار، انتقال، تنظیم، ایمنی، پیام رسانی و سوخت	پروتئین های مختلف	اسیدهای آمینه
Shamushaki et al.(2007)	بسیاری از ماهیان	اشتها	اثر مستقیم	آلانین، اسید گلوتامیک، سرین
Buentello and Gatlin (1999)	گره ماهی کانالی	مرگ و میر میکروارگانیسم ها	NO	آرژنین
Bordieri et al.(2005)	تیلاپیا	تسهیل در عملکرد و توسعه عصبی	NO	آرژنین
Hyndman et al. (2006)	نوعی ماهی کپور	تنظیم جریان خون، اسمولاریته در آبشش و پیام رسانی سلولی	NO	آرژنین
Pe'res et al. (1997)	سی باس	القاء رسیدگی روده لارو	اسپریمین	آرژنین و متیونین
Bystriansky et al. (2007)	چار قطبی	ذخیره بالای انرژی، آنتی اکسیدانت	کراتین	آرژنین، متیونین و گلیسین
Wu et al.(2004)	همه حیوانات	آنتی اکسیدانت و پیام رسانی سلولی	گلوکاتینون	سیستئین، اسید گلوتامیک و گلیسین
Anderson et al.(2002)	قلز آلا رنگین کمان	حذف آمونیاک	اثر مستقیم	اسید گلوتامیک و گلوتامین
Morse et al.(1979)	آبالون	دگرذیسی	GABA	اسید گلوتامیک
Kim et al.(2003)	کفشک ماهی ژاپنی	تنظیم جذب خوراک	GABA	اسید گلوتامیک
Lin and Zhou(2006)	کپور ماهی	افزایش رشد، کارایی خوراک و توسعه سیستم گوارش	اثر مستقیم	گلوتامین
Buentello and Gatlin(1999)	گره ماهی کانالی	سوخت برای ماکروفاژها، پیام رسانی سلولی	اثر مستقیم	گلوتامین
Li and Gatlin (2006)	ماهیان مختلف	ذخیره و بیان اطلاعات ژنتیکی، سنتز زیستی، ایمنی و تولیدمثل	نوکلئوتیدها	گلوتامین، گلیسین و اسید آسپارتیک
Riley et al.(1996)	قلز آلا رنگین کمان	افزایش 5'-T4 مونودیونیناز هپاتیک	اثر مستقیم	گلیسین
Takeuchi (2007)	اویستر	تنظیم اسمزی	اثر مستقیم	گلیسین
Mommsen et al. (1980)	سالمون	حفاظت در برابر تغییرات pH	مستقیم و کارتوزین	هیستیدین
Li and Gatlin (2007)	ماهیان مختلف	ایمنی: پیام رسانی سلولی	HMB	لوسین
Harpaz (2005)	ماهیان مختلف	حامل لیپید از غشای میتوکندری	کاربیتین	لیزین و متیونین
Mai et al.(2006b)	ماهیان مختلف	ساختار غشای سلولی: نوروترانسمیتر، سنتز بتائین	کولین	متیونین
Phang et al.(2008)	احتمالاً در ماهیان	تنظیم واکنش اکسایش و احیاء پیام رسانی سلولی	P5C	پرولین
Aksnes et al.(2008)	سالمون	ارتقاء رشد، عملکرد کلاژن	هیدروکسی پرولین	پرولین
Pinto et al.(2008)	سُل	اثر بر دگرذیسی	T3,T4	فنیل آلانین و تیروزین
Garg (2007)	گره ماهی کانالی	بهبود کارایی رشد	T3,T4	فنیل آلانین و تیروزین
yoo et al. (2000)	کفشک ماهی ژاپنی	اثر بر رنگدانه ای شدن	T3,T4	فنیل آلانین و تیروزین
Boonanuntanasarn et al.(2004)	قلز آلا رنگین کمان	اثر بر رنگدانه ای شدن	ملانین	فنیل آلانین و تیروزین
Damasceno- Oliveira et al.(2007)	کفشک ماهیان	نوروترانسمیترهای تنظیم کننده پاسخ استرسی	ایپی نفرین و نورویی نفرین	فنیل آلانین و تیروزین
Chang et al.(2007)	میگو	تنظیم کاهش ایمنی	دوپامین	فنیل آلانین و تیروزین
Lepage et al.(2003)	قلز آلا رنگین کمان	تنظیم ترشح کورتیزول، رفتار و خوراکدهی	سروتونین	تریپتوفان
Amano et al. (2004)	سالمون ماسو	بهبود توسعه بیضه	ملاتونین	تریپتوفان
Zhang et al. (2006)	کپورماهی	تنظیم فشار اسموتیک	اثر مستقیم	تائورین
Buentello and Gatlin(2002)	گره ماهی کانالی	سازگاری در برابر سختی	اثر مستقیم	تائورین
Salze et al.(2008)	کوبیا	توسعه سیستم گوارش	اثر مستقیم	تائورین
Omura and Inagaki (2000)	نوعی مارماهی	توسعه شبکه چشم	اثر مستقیم	تائورین

منبع Li. P., Trushenski. J., Mai. K., and Wu. G. 2008., New developments in fish amino acid nutrition: Towards functional and environmentally oriented aquafeeds, Amino Acids.

نقش خوراک ماهی در آبی پروری پایدار

مترجم: فاطمه مشیدی

دانشجوی دکتری شیلات، گروه مبارک اندیش

دکتر اورلند می گوید: «در آزمایشات ماهی قزل آلا رنگین کمان ما اخیراً به نرخ رشد نرمال با خوراکی که فاقد پودر ماهی بود دست یافتیم». ماهیان هیچ نشانه ای از بیماری نشان ندادند، با این وجود ایشان معتقد است که در آینده خوراک ماهیان همچنان به علت طعم بهتر خوراک برای ماهی و نیز اطمینان از وجود اسیدهای چرب امگا۳ سالم در ماهی، دارای ترکیبات دریایی خواهد بود.

ماهی آزاد (سالمون)، گونه غالب پرورشی نروژ، ماهیتاً به جیره گیاهی سازگار نیست و به همین دلیل ضروری است که ما چگونگی اثر بخشی پروتئین های گیاهی را بر رشد ماهی، هضم و سیستم ایمنی ماهی دریابیم. یک دغدغه این است که گیاهان دارای مواد ضدتغذیه ای (ترکیباتی برای حفاظت آنها در برابر آفات و بیماری) هستند که می توانند مانع از رشد ماهی و تحریک التهابات گوارشی شوند.

اکتشافات مهم

حوزه تحقیقات APC بین دانشگاه علوم انسانی نروژ (UMB)، و دانشکده دامپزشکی نروژ (NVH) و مؤسسه تحقیقات غذایی نروژ، تحقیقات شیلات و آبی پروری نروژ (Nofima) تقسیم شده است. همزمان با تحقیقات UMB بر روی ترکیبات خوراک جدید و روش های فرآوری و نیز استفاده بهینه از مواد مغذی، NVH بر روی چگونگی اثر بخشی جیره های مختلف بر روی سلامت دستگاه گوارش ماهی مطالعه کرده است.

در ادامه دکتر اورلند بیان کرد: «محققان ما در مورد سیستم ایمنی و هضم ماهی اطلاعات زیادی به دست آورده اند و ما یک مجموعه پیشرفته از ابزارها با تعدادی از نشانگرهای جدید برای اندازه گیری پاسخ (واکنش) در ماهیان ایجاد کرده ایم»، او همچنین تأکید کرد که یافته های تحقیقات ما در Nofima در سومین اولویت APC جهت نیاز ماهیان به

محققان نروژی یک تلاش بین المللی را برای ایجاد آبی پروری پایدارتر رهبری کرده اند و در مدت ۱۰ سال یک انقلاب در خوراک آبیان به وجود آورده اند. مرکز پروتئین آبی پروری (APC)^۱، در میان ۱۳ مرکز برجسته نروژی (SFF) تأسیس گردید که پس از ۱۰ سال فعالیت آن اکنون رو به پایان است. این مرکز برای تولید اطلاعات مورد نیاز برای امکان جایگزینی پودر ماهی در خوراک آبی پروری ایجاد گردید. بعد از ۱۰ سال، نسبت استفاده از ترکیبات متکی به ماهیان (مانند پودر ماهی و...) تا حدود ۱۰ درصد کاهش یافته است، در حالی که پرورش دهندگان مقدار تولید خود را دو برابر کرده اند.

ماهیان پیش به سوی گیاهخواری!

دکتر مارگارت اورلند^۲، مدیر مرکز پروتئین آبی پروری، اعتقاد دارد که تغییرات آب و هوایی و افزایش نیاز جهانی به غذا، ضرورت نیاز به کشف ترکیبات غذایی که نمی توانند به طور مستقیم در غذای انسان مورد استفاده قرار گیرند را به وجود آورده است. این مرکز نشان داده است که تولید ماهی بدون استفاده از پودر ماهی امکانپذیر است.



خوراک آزمایشگاهی: خوراک ماهی در طی ۱۰ سال دستخوش تغییرات عمده ای شده است. عکس از یک خوراک آزمایشی متکی به پروتئین گیاهی برای ماهی قزل آلا رنگین کمان در APC گرفته شده است.

1-Aquaculture protein Centre 2- Margareth Overland



همکاری با سایر گروه های تحقیقات بین المللی و نروژی در موفقیت APC ضروری است.

ضدتغذیه ای و نیازهای غذایی ماهی به کار گرفته ایم. ما همچنین درصدد برآورد نیازهای صنعت همانند ماهیان سالم، سودآوری و پایداری هستیم. پس از ۱۰ سال، APC می تواند بانک دانش با ارزش خود را برای مطالعه بر هم کنش بین ژنتیک، مواد غذایی، سلامت و سطح تکنولوژی به کار گیرد. دکتر اورلند اظهار داشت: تکنیک های اخیر توسعه یافته DNA ما را به فهم کامل تری از بسیاری از فرایندهای بیولوژیکی در ماهیانی که غذاهای مختلف مصرف می کنند، می رساند و ژنوم سالمون به طور کامل در سال آینده توالی یابی می شود. ما برای شناسایی و اصلاح نژاد انتخابی افراد برای مقاومت بهتر به جیره های جدید، ابزارهای بهتر و بیشتری نیاز خواهیم داشت.

منبع

Hanssen, T.M., 2012. Fish feed for sustainable aquaculture. The research council of Norway.

پروتئین و اسیدهای آمینه انجام شده است. APC اطلاعات جامعی را در مورد نیازهای مواد مغذی ماهیان تولید کرده است. تعیین نیازهای آمینواسیدی به طور خاص برای تهیه خوراک، استفاده مؤثر از منابع پروتئینی مختلف و برای سازگاری خوراک با ماهی در مراحل مختلف زندگی آن بسیار مهم بوده است.

از ضایعات چوب تا ایجاد یک طعم خوب

باکتری ها، مخمرها، جلبک ها و محصولات جانبی حیوانات در حال تبدیل شدن به ترکیبات خوراکی می باشند. اتحادیه اروپا در تابستان سال ۲۰۱۲، استفاده از محصولات جانبی حیوانات را در اروپا و نروژ تصویب نموده و انتظار می رود که به خوبی پیش رود. توسعه فناوری های اخیر، استفاده از مخمر را برای تبدیل تراشه های چوبی به منابع پروتئینی با ارزش بالا ممکن ساخته است و آزمایشات اخیر APC این امید را دارد که خوراک آتی ماهیان متکی بر این تغییرات باشد.

ما همچنین در یافته ایم که خوراک متکی بر باکتری های رشد یافته در گاز طبیعی می تواند تعدادی از اثرات منفی پروتئین های گیاهی (همانند آنهایی که مرتبط با ایجاد اختلالات معده و روده هستند) را خنثی کنند. ما همچنین اثرات مثبت بر سلامت را در آزمایشاتی که مخمر جایگزین پودر ماهی شده بود دیدیم. در پاییز سال ۲۰۱۲ دکتر اورلند یک پروژه جدید را با استفاده از میکرو جلبک ها آغاز کرده است.

چشم انداز آینده

دکتر اورلند گفت: «همکاران تحقیقاتی ما در اروپا، آسیا و آمریکا با ما همکاری دانش بنیان دارند. یک سوم از محققان ما، محققان مهمان از سایر کشورها هستند». همکاران ما، اظهار داشته اند که بسیاری از نتایج تحقیق APC در مورد سالمون برای سایر گونه ها نیز قابل تطبیق است.

یافته های مرکز تحقیقات، به ویژه و با توجه به این که اغلب تحقیقاتی بنیادین را انجام می دهد، با سرعت در صنعت در حال اجراست. ما ترکیبات جدید خوراک را مورد بررسی قرار داده و دانش خود را در خصوص تحمل ماهی به ترکیبات

نوآوری تروتلاچ برای مقاومت به بیماری BCWD

فراتر از کیو تی ال (QTL)^۳

تجزیه و تحلیل داده های توالی ژنومیک، شش جایگاه صفت کمی (QTL) را مشخص کرد که با یکدیگر بیش از ۶۰ درصد واریانس ژنتیکی را در این مطالعه توصیف می کنند. وجود شش نقطه QTL نشان می دهد که تعدادی از ژن های عمده اثر توصیف کننده بخش بزرگی (۶۰ درصد) از مقاومت به این بیماری هستند، اما بسیار محتمل است که ژن های خیلی کوچکتر نقش مهمی ایفا کنند. برای محاسبه ۴۰ درصد باقی مانده واریانس ژنتیکی که توسط QTL ها قابل توضیح نیست باید از ارزش های اصلاح نژادی ژنومیک دقیق و انتخاب ژنومیک استفاده کرد. این نتایج کارایی انتخاب ژنومیک را نشان می دهد.

نوآوری

تروتلاچ به عنوان زیر مجموعه هندریکس ژنتیک، پیشتاز جهانی اصلاح نژاد چند گونه ای حیوانات، می باشد. بواسطه هندریکس ژنتیک، تروتلاچ به سرمایه علمی و مالی بیشتری دسترسی دارد و همچنین می تواند در تکنیک هایی چون انتخاب ژنومیک که به خوبی در سایر گونه ها مورد مطالعه قرار گرفته، دانش متخصصین را به کار گیرد. همه این عوامل محصولات بهتری برای زنجیره تولید جهانی قزل آلا فراهم می آورد.

نکته: با انتخاب ژنومیک، ما این حقیقت را به کار می گیریم که ژن های بسیاری در DNA برای اثر بر یک صفت در حال کدگذاری وجود دارند. در حالی که ما انتظار داشتیم تعداد کمی از ژن ها دارای اثر معنا دار باشند و اثر اغلب آنها صفر باشد اما قدرت بالای انتخاب ژنومیک ناشی از تعداد زیادی از ژن هاست که اثراتشان علیرغم کم بودن، صفر نیست. اینها هزاران اثر کوچکی است که برای بالا بردن یک اثر بسیار قابل توجه با یکدیگر ترکیب شده اند. ارزش اصلاحی ژنومیک تخمین زده شده (GEBV) برای یک حیوان خاص در این جا عبارت است از مجموعه محاسبه شده ای از همه این اثرات. اطلاعات ترکیبی از پروفایل ژنومیک به ما اجازه می دهد تا پیش بینی دقیق تری از ارزش اصلاح نژادی حیوانات فراتر از آن چه با استفاده از جایگاه صفت کمی (کیو تی ال) به دست می آید داشته باشیم.

۳- جایگاه صفت کمی: Quantitative Trait locus

تروتلاچ مقاومت به بیماری باکتریایی آب سرد (BCWD) را از طریق انتخاب ژنومیک بهبود بخشیده است. تروتلاچ با همکاری USDA^۱ از طریق انتخاب ژنومیک، نتایج فوق العاده ای برای چالش های بیماری BCWD به ارمان آورده است. انتخاب ژنومیکی می تواند ماهیان قزل آلا با ۹۴ درصد مرگ و میر کمتر را نسبت به جمعیتی که در آن انتخاب صورت نگرفته است، برگزیند. در مقابل، انتخاب گروهی به روش مرسوم BLUP^۲، تنها می تواند ماهیان قزل آلا با ۱۳ درصد مرگ و میر کمتر را انتخاب نماید.

از سال ۲۰۱۵، تروتلاچ انتخاب ژنومیک را در برنامه اصلاح نژادی خود به منظور بهبود مقاومت به بیماری BCWD در ماهی قزل آلا رنگین کمان (سندروم بچه ماهیان قزل آلا رنگین کمان) به کار گرفته است. BCWD یک مشکل بزرگ در صنعت جهانی قزل آلاست که موجب ضررهای اقتصادی هنگفتی شده و در موارد شیوع شدید منجر به مرگ و میر تا بیش از ۸۵ درصد می شود. تروتلاچ به طور پیوسته برای انتخاب و بهبود کارایی ذخایر ماهیان قزل آلای خود چالش های مربوط به بیماری های خطرناک را در نظر می گیرد. آنالیز جمعیتی که نسبت به بهبود BCWD انتخاب شده بودند، نشان داد که روش انتخاب ژنومیک توانست ماهیان قزل آلا را با ۹۴ درصد مرگ و میر کمتر نسبت به جمعیتی که در آن انتخاب صورت نگرفته بود برگزیند. در مقابل، انتخاب گروهی به روش مرسوم BLUP، تنها می تواند ماهیان با ۱۳ درصد مرگ و میر کمتر را انتخاب کند.

انتخاب گروهی به روش مرسوم BLUP، به منظور مقاومت در برابر بیماری از میانگین عملکرد گروه برای طبقه بندی افراد استفاده می کند. در این روش اصلاح نژادی، کاندیداهایی که از یک گروه (خانواده) هستند از ارزش اصلاحی مشابهی برخوردار می شوند. با این حال، در واقعیت حتی درون گروه ها (خانواده ها) حیوانات بهتر و بدتری وجود دارند. انتخاب ژنومیک شامل اطلاعات پروفایل ژنی هر یک از حیوانات می باشد.

این روش به ما این اجازه را می دهد تا تفاوت های ژنتیکی درون گروهی (خانوادگی) را به دست آوریم و برای انتخاب بسیار دقیق تر است.

1-United States Department of Agriculture

2- Best Linear Unbiased Prediction

گروه مبارک اندیش

اولین هلدینگ خصوصی و دانش بنیان

تولیدکننده و تامین کننده اسپرم و جنین نژادهای مختلف گاوهای شیری و گوشتی،
اسپرم و جنین نژادهای مختلف گوسفند و بز، جوجه یکروزه مادر و پدر گوشتی،
تخم چشم زده و بچه ماهی قزل آلاي رنگين کمان (نماینده رسمی تروتلج در ایران)



گروه مبارک اندیش

نماینده علمی و فنی تروتلج در ایران

تهران، بلوار کشاورز، خیابان جمالزاده شمالی،

ساختمان ۳۴۱، واحد ۶ و ۵

تلفن: ۶۶۴۳۶۸۴۱ فکس: ۶۶۹۴۶۹۸۶

مندوق پستی: ۱۴۱۸۵-۱۶۳

پست الکترونیک: info@mobarakandish.com

www.mobarakandish.com

گروه مبارک اندیش



Mobarak Andish Group



Troutlodge 
A Hendrix Genetics Company

مزایای محصولات تروتلاج:

- ۱- گواهی‌های مستقل عاری از بیماری‌های ویروسی، باکتریایی و انگلی
- ۲- قابل سفارش در تمام طول سال
- ۳- دارای خدمات قبل و پس از فروش
- ۴- برنامه انتخاب ژنتیکی جامع مبتنی بر ارتقای کیفیت از طریق صفاتی چون ضریب تبدیل غذایی، رشد، توان زنده مانی، میزان یکنواختی، کیفیت و مقدار گوشت تولیدی

گروه مبارک اندیش



Mobarak Andish Group

گروه مبارک اندیش

نماینده علمی و فنی تروتلاج در ایران

تهران، بلوار کشاورز، خیابان جمالزاده شمالی،

ساختمان ۳۴۱، واحد ۵ و ۶

تلفن: ۶۶۴۳۶۸۴۱ فکس: ۶۶۹۴۶۹۸۶

صندوق پستی: ۱۶۳-۱۴۱۸۵

پست الکترونیک: info@mobarakandish.com

www.mobarakandish.com