

تأثیر بتائین و متیونین در جیره بر تحریک غذاگیری میگوی سفید هندی (*Fenneropenaeus indicus*)

• حکیمه فکراوندیش،

گروه شیلات دانشکده علوم دریایی و منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور

• عبدالمحمد عابدیان کناری،

گروه شیلات دانشکده علوم دریایی و منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور

• عباس متین‌فر، موسسه تحقیقات شیلات ایران

• نوذر منفرد،

استادیار آموزش سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی

• عباسعلی دهقانی،

مجتمع آموزش جهاد کشاورزی استان بوشهر

تاریخ دریافت: آذر ماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: آبان ماه ۱۳۸۴

Email: hfekrandish@yahoo.com

چکیده

این پروژه پائیز ۱۳۸۲ در ایستگاه تحقیقات بندرگاه وابسته به پژوهشکده میگوی بوشهر، به منظور بررسی تأثیر مواد جاذب (بتائین و متیونین) بر تحریک غذاگیری میگوی سفید هندی (*Fenneropenaeus indicus*) با ساخت هفت نوع جیره شامل جیره شاهد (بدون بتائین و متیونین)، جیره‌های حاوی ۰/۵ و ۱/۵ درصد بتائین، ۰/۵ و ۱/۵ درصد متیونین، ۰/۵ و ۱/۵ درصد مخلوط بتائین و متیونین، با سه تکرار انجام گردید. آزمایش تحریک غذاگیری در آکواریوم‌های شیشه‌ای به ابعاد ۵۰×۴۰×۱۰ سانتیمتر انجام گردید. میگوها در آکواریوم رها شده و پلت‌های غذایی نیز در طرف دیگر آکواریوم ریخته شد. تعداد پلت باقیمانده پس از مدت زمان‌های ۳۰ دقیقه و ۲ ساعت شمارش گردید. پس از ۲ ساعت باقیمانده پلت‌ها سیفون شده، خشک و سپس توزین شدند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با SPSS و با آنالیز واریانس یک طرفه (One-way ANOVA) انجام شد و مقایسه بین میانگینها با آزمون توکی (Tukey) انجام گردید. نتایج نشان داد که درصد مصرف مقدار و تعداد پلت‌های غذایی در تیمارهای مختلف اختلاف معنی داری با هم نداشت ($p > 0.05$). ولی جیره حاوی ۱/۵ درصد مخلوط بتائین و متیونین بالاترین درصد مصرف مقدار و تعداد پلت غذایی را داشت که بیانگر مطبوعیت و جذابیت بالای این جیره بود.

کلمات کلیدی: میگوی سفید هندی، *Fenneropenaeus indicus*، مواد جاذب، بتائین، متیونین، Tukey

Pajouhesh & Sazandegi No 73 pp: 136-147

Influence of betaine and methionine in the diet for stimulating food intake of Indian white shrimp**(*Fenneropenaeus indicus*)**

By: Fekrandish H, Faculty of Marine Science and Natural Resources, Tarbiat Modarres University, Noor, Iran., Abedian A. M. Faculty of Marine Science and Natural Resources, Tarbiat Modarres University, Noor Iran., Matin Far A, Iran Fisheries Research Center, Tehran, Iran. Monfard N. Member of Scientific Board of Agricultural Research and Education organization, Dehghani A. Agriculture Educational Group of Boushehr.

This study was conducted to investigation of betaine and methionine in the diet for stimulating food intake of Indian white shrimp (*Fenneropenaeus indicus*) in Bandargah fisheries research station in Autumn 2003. Seven types of diet consist of control diet (without betaine and methionine), diets with 0.5 and 1.5 percentage of betaine, 0.5 and 1.5 percentage of methionine, 0.5 and 1.5 percentage of betaine and methionine mixture and Havorash commercial diet, with three replicates were used in this trial. The stimulating food intake experiment was conducted in glass aquarium with dimensions of 1008 40* 50 centimeter. The shrimps were released in one side of the aquarium and also food pellets was dropped on the other side of aquarium. The number of remained pellets were accounted after 30 minutes and 2 hours. After 2 hours, the remained pellets were siphoned and dried and then were weighted. The data analysed by SPSS and One way ANOVA method and averages compared by Tukey test. Resulted showed that percentage of amount and number food pellets consumption in different treatment werenot significant ($p < 0.05$). But the diet contains 1.5 percentage mixture of betaine and methionine had maximum percentage of amount and number food pellets consumption, that represented high attraction of this diet.

Key words: Indian White Shrimp, *Fenneropenaeus indicus*, Feeding, Food attractants, Betaine, Methionine, Tukey.

مقدمه

از عوامل مهم برای بررسی رفتارهای تغذیه ای در بسیاری از آبزیان جذب شیمیایی غذا است. مطالعات رفتاری ثابت کرده اند که آمینواسیدها و ترکیبات مربوطه جاذب های بسیار موثری در تغذیه سخت پوستان دریایی هستند (۳). استفاده از جاذب های شیمیایی در محیط آبی به منظورهای مختلفی از جمله رفع مشکلات مربوط به عدم پذیرش غذاهای مصنوعی (۵، ۱۰) افزایش مصرف یک غذای نامرغوب (۴) و یا اصلاح رفتار تغذیه، و پذیرش بهتر غذا می باشد (۸، ۱۲).

اگرچه جاذب ها ممکن است ارزش غذایی کمی به غذاهای پلت شده اضافه کنند اما باعث افزایش جذابیت و مطبوعیت غذا شده و مصرف غذا را در گونه های پرورشی افزایش می دهند. جیره غذایی مطلوب با به حداقل رساندن صرف انرژی متابولیکی میگو باعث کاهش هزینه جیره می شود. غذاهای جذاب به سرعت مصرف شده و مانع از تلف شدن مواد مغذی غذا می شوند (۳).

از آنجا که از مجموع کل غذایی که به میگو داده می شود مقداری در همان ابتدا در داخل آب شسته شده و از دسترس خارج می شود. لذا افزودن مواد جذاب باعث افزایش سرعت غذاگیری میگو شده که در کاهش مدت زمان مصرف غذا بسیار سودمند است. بتائین و متیونین از انواع جاذب های غذایی می باشند. بتائین یا تری متیل گلیسین با نام تجاری بتافین به عنوان یکی از افزودنی ها نقش مهمی در افزایش اشتها داشته و امروزه به عنوان یک ماده جاذب (Food attractant) در جیره غذایی بسیاری از آبزیان استفاده می شود. بتائین یک ماده طبیعی محلول در آب است که تقریباً در بدن تمامی موجودات زنده ساخته می شود، ولی فقط بعضی از حیوانات مهره دار و تعداد معدودی از گیاهان، این ماده را به مقدار زیاد در بدن خود ذخیره می کنند (۹). از طرفی این ماده به مقادیر زیاد در بی مهرگان دریایی (۱۱)، میکرو ارگانسیم ها و برخی گیاهان یافت می شود. از جمله گیاهان ذخیره کننده بتائین، چغندر قند می باشد، به طوری که می توان بتائین را از طریق فرآیند مخصوصی، از ملاس چغندر قند استخراج نمود. بتائین از نظر شیمیایی یک مولکول با ثبات بوده و قادر است حتی در دمای ۲۰۰ درجه سانتیگراد هم، فعالیت شیمیایی خود را انجام دهد (۲). همچنین این ماده تاثیر زیادی در جذب بهتر ویتامین ها دارد. و در تحریک اشتها و بالا بردن مقاومت آبزیان نقش به سزایی دارد. متیونین یکی از اسیدهای آمینه ضروری (Essential amino acid) گوگرددار می باشد، قابلیت انحلال زیاد در آب داشته و به آسانی در آب پخش می شود. علاوه بر نقش جاذب بودن آن، در مطالعات انجام شده بر روی ماهیانی که در جیره غذایی به نوعی دچار کمبود اسیدهای آمینه ضروری بودند، بروز نشانه های کاهش رشد و بازدهی ناچیز تبدیل غذا به اثبات رسیده است (۱).

هدف از این تحقیق بررسی تحریک غذاگیری در میگوهای پرورشی با افزودن برخی مواد جذاب، تعیین بهترین مقدار ماده جاذب در جیره غذایی میگو می باشد.

مواد و روش کار

این طرح در پائیز ۱۳۸۲ در ایستگاه تحقیقات شیلاتی بندرگاه وابسته به پژوهشکده میگوی بوشهر اجرا شد. ۷ نوع جیره دست ساز در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. جیره‌ها با مواد اولیه داخلی و وارداتی فرموله و تهیه شدند. جیره‌ها شامل یک جیره شاهد (بدون مواد جاذب) و شش جیره حاوی ۰/۵ و ۱/۵ درصد بتائین، ۰/۵ و ۱/۵ درصد متیونین، ۰/۵ درصد مخلوط بتائین و متیونین و ۱/۵ درصد مخلوط بتائین و متیونین بودند که با استفاده از نرم افزار Lindo (copy right) 6.1 (realeas, ۱۹۹۵) فرموله شدند. جدول ۱ اجزای غذایی و ترکیب هر یک از جیره‌های آزمایشی را نشان می‌دهد.

مواد اولیه مورد استفاده در جیره‌ها شامل: پودر ماهی، پودر سر میگو، پودر جگر اسکوپید، آرد گندم، کنجاله سویا، روغن ماهی، لسیتین، مکمل‌های معدنی و ویتامینی، پرکننده (ماسه بادی)، بتائین و متیونین بودند. برای تهیه جیره‌ها ابتدا مواد اولیه خشک کاملاً مخلوط شدند و سپس روغن به آنها اضافه شد و در همزن کاملاً مخلوط گردید. سپس آب تا مقداری که مخلوط حالت خمیری سفت به خود گیرد اضافه گردید. خمیر حاصل از یک چرخ گوشت با قطر چشمه ۲ میلی متر عبور داده شد و سپس در خشک کن در دمای ۴۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲ ساعت خشک شدند. پس از خشک شدن، جیره‌ها شکسته شده تا اندازه مناسب پیدا نمایند.

نتایج

جدول ۲ نتایج مربوط به تجزیه تقریبی جیره‌های ساخته شده را نشان می‌دهد. نتایج مربوط به تجزیه تقریبی جیره‌ها تقریباً همان مقداری را نشان می‌دهد که در فرمول محاسبه شده بود. نمودار ۱- درصد مصرف غذای بچه میگوهای سفید هندی پس از ۲ ساعت در آکواریوم را نشان می‌دهد. همانطور که از نمودار مشهود است تیمارهای ۶ (۱/۵ درصد بتائین + متیونین) و ۳ (۱/۵ درصد متیونین) بالاترین درصد مصرف غذا پس از ۲ ساعت را نشان دادند. همچنین نمودارهای ۲ و ۳ درصد مصرف تعداد پلت پس از ۳۰ دقیقه و ۲ ساعت را نشان می‌دهد، که در این نمودارها نیز تیمار ۶ (۱/۵ درصد بتائین + متیونین) بالاترین درصد مصرف تعداد پلت را داشت. البته نتایج نشان دادند که میانگین درصد مقدار غذای مصرفی و تعداد پلت خورده شده در تیمارهای مختلف هیچگونه اختلاف معنی داری نداشت ($p < 0.05$) (جدول ۳).

بحث و نتیجه‌گیری

همانگونه که از نمودارهای ۱، ۲ و ۳ مشهود است، جیره ۱/۵ بتائین + متیونین بالاترین درصد مصرف مقدار غذا و تعداد پلت در آکواریوم را داشت که بیانگر مطبوعیت و جذابیت بیشتر غذا برای بچه میگوها بوده است. محققین دیگر هم با به کارگیری نوع و مقادیر متفاوتی از مواد جاذب به این نتیجه رسیدند، از جمله : Harpaz (۶) با استفاده از اسیدهای آمینه تائورین، گلایسین، آرژنین و بتائین در غلظت‌های 10^{-5} تا 10^{-8} مولار، Harpaz (۷)، با استفاده از Hcl - بتائین به میزان 10^{-3} مولار، واکنش رفتاری میگوی آب شیرین *Macrobrachium rosenbergi* نسبت به مواد جاذب شیمیایی را مثبت ارزیابی کردند. همچنین Coman و همکاران (۱۹۹۶) (۳) با استفاده از اسیدهای آمینه کریستالی، بتائین و آدنوزین منوفسفات، در غلظت‌های 10^{-1} تا 10^{-7} به عنوان محرک‌های تغذیه ای *Penaeus monodon*، در آکواریوم دریافتند که در غلظت‌های بیش از 10^{-2} مولار سرعت بیشتری در ضربات آنتنولی و فعالیت پاهای آرواره‌ای نسبت به غلظت‌های کمتر مشاهده می‌شد و مخلوط آدنوزین ۵ منو فسفات، گلوتامین، تائورین و بتائین موثرتر از تک ترکیبات به تنهایی بودند.



تصویر: نحوه تغذیه میگوها از پلت های غذایی در آکواریوم

بچه میگوها از کارگاه تکثیر دلوار خریداری و به دو مخزن ۴ تنی انتقال داده شدند تا عمل سازگاری صورت گیرد. آزمایش تحریک غذاگیری در آکواریوم‌های شیشه‌ای به ابعاد $100 \times 40 \times 50$ سانتیمتر انجام گردید. ۲۰۰ قطعه میگوی سالم از مخزن ۴ تنی برداشت شد و در مخازن ۳۰۰ لیتری قرار داده شد و به مدت ۴۸ ساعت از غذادهی به آنها خودداری گردید تا روده آنها خالی

شده و گرسنه شوند. برای بررسی جذابیت هر یک از غذاها ۵ عدد میگو به طور تصادفی از مخازن صید و با دستمال کاغذی خشک شده و وزن شدند. غذا به میزان ۱۰ درصد وزن بدن میگوها محاسبه و تعداد پلت آن شمارش گردید. سپس میگوها در آکواریوم رها شده و پلت‌های غذایی نیز در طرف دیگر آکواریوم ریخته شد (تصویر ۱). تعداد پلت باقیمانده پس از مدت زمان‌های ۳۰ دقیقه و ۲ ساعت شمارش گردید. پس از ۲ ساعت باقیمانده پلت‌ها سیفون شده و در آون ۵۰ درجه سانتیگراد به مدت ۱۵ ساعت خشک و سپس توزین شدند. این آزمایش برای تمامی جیره‌های غذایی در سه تکرار انجام شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از بسته نرم افزاری SPSS و با استفاده

جدول ۱ - اجزای غذایی و ترکیب هر یک از جیره های آزمایشی

جیره ۷	جیره ۶	جیره ۵	جیره ۴	جیره ۳	جیره ۲	جیره ۱ (شاهد)	انواع جیره / اجزای غذایی
۳۸/۴۹	۳۸/۴۹	۳۸/۴۹	۳۸/۴۹	۳۸/۴۹	۳۸/۴۹	۳۸/۴۹	پودر ماهی
۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	پودر سر میگو
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	پودر جگر اسکوئید
۱۷/۰۱	۱۷/۰۱	۱۷/۰۱	۱۷/۰۱	۱۷/۰۱	۱۷/۰۱	۱۷/۰۱	آرد گندم
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	کنجاله سویا
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	روغن ماهی
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	لسیتین
۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	ویتامین C
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	مکمل ویتامینی
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	مکمل معدنی
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	دی کلسیم فسفات
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	همبند
۰/۲۵	۰/۲۵	۰	۰/۵	۰	۱/۵	۰	بتائین
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۵	۰	۱/۵	۰	۰	متیونین
۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱/۵	پر کننده
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	جمع کل

جدول ۲: نتایج تجزیه شیمیایی انواع جیره های غذایی ساخته شده

انرژی gr/cal	رطوبت %	خاکستر %	فیبر %	چربی %	پروتئین %	نوع جیره
۴۵۶۱/۲۳	۸/۴	۱۵	۳	۷/۵	۴۴/۵	۱ (شاهد)
۴۵۷۱/۳۱	۷/۴	۱۳/۵	۴	۸	۴۶	۲ (۱/۵) بتائین
۴۲۲۹/۶۳	۹/۴	۱۴	۴	۸/۵	۴۵/۲	۳ (۱/۵) متیونین
۴۴۵۹/۴۸	۸/۸	۱۴/۵	۴	۸/۵	۴۶/۲	۴ (۰/۵) بتائین
۴۵۷۵/۱۳	۹	۱۵/۵	۳	۸/۵	۴۴/۳	۵ (۰/۵) متیونین
۴۶۸۳/۵۲	۷/۶	۱۴/۵	۴	۸/۵	۴۵/۹	۶ (۱/۵) بتائین+متیونین
۴۴۲۲/۵۲	۷/۴	۱۵/۵	۳	۸/۵	۴۵/۴	۷ (۰/۵) بتائین+متیونین

جدول ۳: میانگین درصد مصرف مقدار و تعداد پلت جیره های مختلف غذایی.

جیره ۷	جیره ۶	جیره ۵	جیره ۴	جیره ۳	جیره ۲	جیره ۱ (شاهد)	نوع جیره / فاکتور
۱۳/۵a	۱۴/۳۳a	۸/۸۴a	۸/۶۹a	۹/۹۸a	۱۲/۳۲a	۵/۰۹a	درصد مصرف تعداد پلت پس از ۳۰ دقیقه
۱۸/۱۹a	۲۱/۶۷a	۱۶/۵۶a	۱۸/۰۵a	۱۶/۰۳a	۱۶/۳۴a	۱۵/۶۱a	درصد مصرف تعداد پلت پس از ۲ ساعت
۲۳/۶۷a	۲۶/۸۶a	۲۴/۱۴a	۲۱/۸۱a	۲۴/۷۸a	۲۲/۵۴a	۲۳/۹a	درصد مصرف مقدار غذا پس از ۲ ساعت

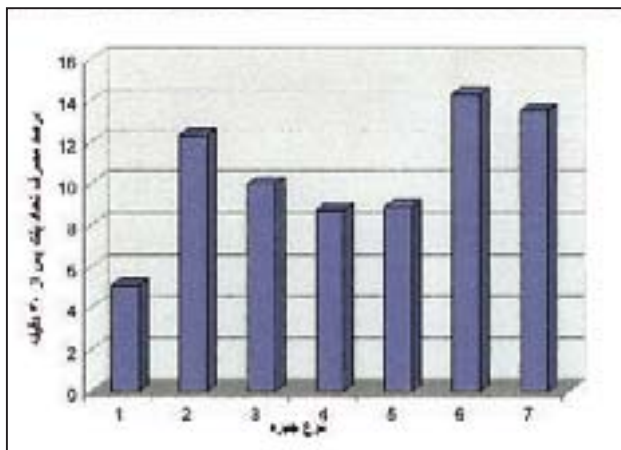
تشکر و قدردانی

از ریاست محترم و دست اندر کاران موسسه تحقیقات شیلات ایران و پژوهشکده میگوی بوشهر که اعتبار و امکانات لازم جهت انجام این کار را فراهم نمودند و همچنین از کارشناسان، کارکنان و کارگران ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه که ما را صمیمانه یاری رساندند کمال تشکر و قدردانی را داریم.

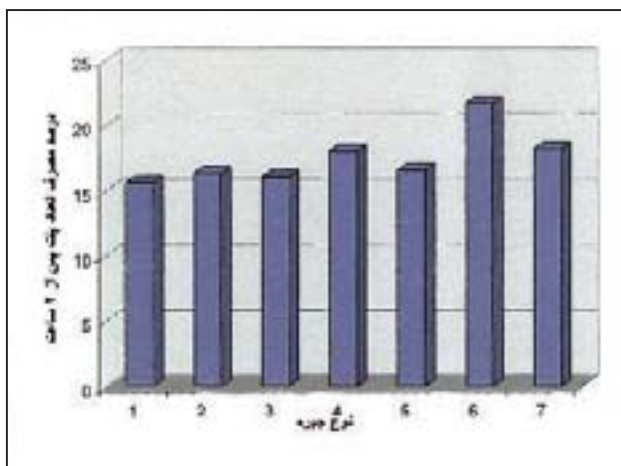
منابع مورد استفاده

- ۱- افشار مازندران، نادر. ۱۳۸۱؛ راهنمای عملی دارویی تغذیه و نهاده‌های غذایی و دارویی آبزیان در ایران. انتشارات نور بخش، تهران، ۲۱۶ ص.
- ۲- بی نام. ۱۳۸۱؛ بتافین. انتشارات گنج نور، تهران، ۵۶ ص.

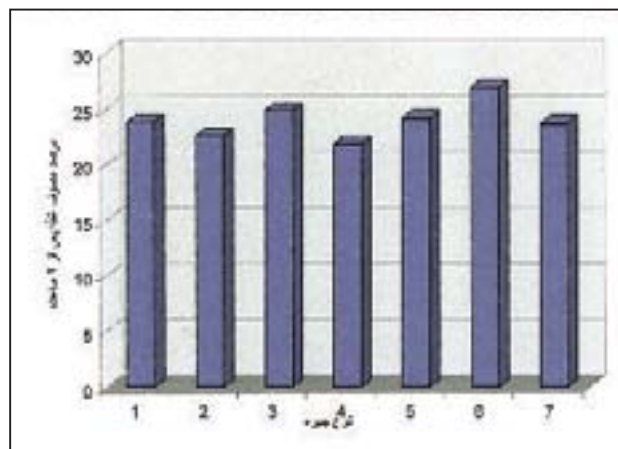
3- Coman, G. J., Sarac, H. Z., Fielder, D. and Thorne, M., 1996; Evaluation of crystalline amino acid, betaine and AMP as food attractant of the Giant Tiger Prawn (*Penaeus*



نمودار ۲: درصد مصرف تعداد پلت غذایی در تیمارهای مختلف پس از ۳۰ دقیقه



نمودار ۳: درصد مصرف تعداد پلت غذایی در تیمارهای مختلف پس از ۲ ساعت



نمودار ۱: درصد مصرف مقدار غذا در تیمارهای مختلف پس از ۲ ساعت

monodon). Bioshem – Physial. 113: 247-253.

4- Costa – Pierce, A. M. and Laws, E. A., 1985; Chemotactically active feed additive for prawn (*Macrobrachium rosenbergii*). Prog. Fish – cult. 47:59 – 61.

5- Fast, A. W. and Lester, L. J., 1992; Marine shrimp culture: principles and practices. Elsevier Science. p. 18. <http://www.google.com>.

6- Harpaz, S., Kahan, D., Galan, R. and Moore, I., 1987; Responses of freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*, to chemical attractants. Chen Ecology. 13:1957 -1966.

7- Harpaz, S., 1997; Enhancement of growth in juvenile freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*, through the use of a chemoattractant . Aquaculture. 156: 225-231.

8- Hughes, S.G., 1990; Aqueous amino acid solutions can alter

the feeding of glass eel, *Anguilla anguilla*. L. Aquacult. Fish Mgmt. 22:47 – 56.

9- Jutila, K., 2002; Betaine TH: toxicological and Ecological information. <http://www.google.com>.

10- Metailler, R., Cadena – Roa, M. and Person – Le Ruyet, J., 1983; Attractive chemical substances for the weaning of Dover sole (*Solea vulgaris*): Qualiative and quantitative approach. J. World Maricult. Soc. 14:679 – 684.

11- Meyer, S. P., 1987; Aquaculture Feeds and chemo attractants. Aquaculture Infofish Marketing Digest. 87:219-225.

12- Nakajima, K., Uchida, A. and Ishida, Y., 1990; Effect of a feeding attractant on growth of marine fish. Nippon Suisan Gakkaishi. 56:1151 – 1154.

