

## مقایسه تأثیر سه نوع همبند در پایداری غذای میگو در آب

### • حکیمه فکراندیش

عضو هیأت علمی گروه شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر

### • عبدالمحمد عابدیان کناری

گروه شیلات دانشکده، منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس

### • نوذر منفرد

عضو هیأت علمی مجتمع آموزش جهاد کشاورزی بوشهر

### • وجیهه اسکندری

کارشناس ارشد اداره محیط‌زیست کاشان

تاریخ دریافت: بهمن‌ماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: آذرماه ۱۳۸۵

Email: hfekrandish@yahoo.com

### چکیده

۶۰ درصد هزینه های مزارع پرورش آبزیان مربوط به غذا می باشد لذا ساخت غذا هایی با کیفیت و مطلوبیت بالا همیشه مد نظر آبی پروران می باشد. با توجه به مصرف خوراک پلت شده در تغذیه ماهی و میگو، حفظ شکل فیزیکی پلت طی زمان مصرف و جلوگیری از تجزیه زودرس آن در آب از اهمیت ویژه ای برخوردار است. پایداری غذا در آب با استفاده از همبند بهبود می یابد به طوری که باعث افزایش استحکام پلت و کاهش میزان آردبندی در طی فراوری و حمل و نقل می شود. در این تحقیق میزان پایداری غذا در آب (Water Stability Index)، همبند ایرانی آمت (محصول شرکت مهر افراز تابان یزد) با دو نوع همبند خارجی نوتری بایند و اکواکیوب در چهار زمان ۳۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ دقیقه مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج نشان داد که بهترین پایداری را اکواکیوب سپس آمت و در نهایت نوتری بایند داشت. پایداری آمت در سه زمان ۳۰، ۶۰ و ۱۲۰ دقیقه اختلاف معنی داری با همبند اکواکیوب نداشت. با توجه به قیمت کمتر آمت و ساخت این ماده در کشور توصیه می گردد که از این ماده به عنوان همبند در غذای آبزیان استفاده گردد.

کلمات کلیدی: همبند، Water Stability Index، آمت، نوتری بایند، اکواکیوب

Pajouhesh &amp; Sazandegi No 77 pp: 170-174

Comparison effects of three kinds of binders on water stability index of shrimp food

By: H.Fekrandish, Member of Scientific Board in Fisheries Group of Islamic Azad University of Bushehr

A. bedian, Faculty of Marine Science and Natural Resources, Tarbiat Modarres University

Monfared, Member of Scientific Board of Jahad Keshavarzi Educational Center of Boushehr

Eskandari, V.

According to previous studies, 60% cost of aquatic animals culture farms depends on foods, so high qualified and desirable diets are needed to farmers. Regarding to pelleted food consumption in fish and shrimp feeding, it is important to stabilize the pellet's physical shape and prevent its decomposition in the water media. The food stability in water improves by using binder so that it increases water stability and decreases mortality rate in production and transportation. In the present study, water stability index by Amet (produced in Mehr Afraz Taban Yazd company) by 2 Nutribind and Aquacube binders at 4 times 30, 60, 120 and 240 minutes were compared. The obtained results show that the best WSI was related to Aquacube and then Amet and finally Nutribind. Amet WSI at 30, 60 and 120 minutes had no significant difference by Aquacube. Regarding to the less price of Amet and its production in Iran, using this material as is recommended.

Key words: Binder, Water Stability Index, Amet, Nutribind, Aquacube.

### مقدمه

را بهبود می بخشند، باعث افزایش استحکام پلت و کاهش تلفات در طی فرآوری و حمل و نقل می شوند. مقدار زیادی از همبندها از سدیم و کلسیم بنتونیات، لیگنوسولفات ها، همی سلولز ها، کربوکسی متیل سلولز، آلژینات و صمغ گوار ساخته می شوند (۸). از بین انواع همبندهای موجود در بازار دو نوع همبند خارجی نوتری باید و اکواکیوب انتخاب شدند. نوتری باید، نوعی محصول لیگنوسولفونات به دست آمده از چوب فرآوری شده به وسیله پاپلینگ سولفیت است. این نوع همبند محصول شرکت NUTRI-AD بلژیک است. اکواکیوب از یک صمغ سنتزی در ترکیب با صمغ گوار طبیعی و سولفات کلسیم بدون آب تهیه می گردد و محصولی از شرکت Agil انگلستان می باشد. اخیراً شرکت افراز مهر تابان یزد همبندی به نام امت با عمده ترکیب، ضایعات گوشت و استخوان را به مرحله تولید رسانده که در این تحقیق، پایداری این همبند با پایداری همبندهای نوتری باید و اکواکیوب مورد مقایسه قرار گرفت تا در صورت دارا بودن پایداری مناسب به مرحله تولید انبوه رسیده و در غذای آبزیان مورد استفاده قرار گیرد.

قبل از آماده سازی غذای آبزیان بایستی خود حیوان و عادات رفتاری و احتیاجات آن را شناخت و غذا را متناسب با نیاز و عادات آن تهیه و در اختیارش قرار داد. با توجه به مصرف خوراک پلت شده در تغذیه ماهی و میگو، حفظ شکل فیزیکی پلت طی زمان مصرف و جلوگیری از تجزیه زودرس آن در آب از اهمیت ویژه ای برخوردار است. تجزیه پلت در آب از یک طرف باعث از بین رفتن ارزش غذایی مواد تشکیل دهنده آن شده و از طرف دیگر متابولیسم این مواد در رسوب استخر باعث افزایش آلودگی میکروبی و غیر میکروبی در استخر می گردد (۱).

پلت های میگو باید با استحکام فیزیکی خود، حداقل خرد شدگی و ضایعات مواد غذایی قابل حل در آب در زمان قرار گرفتن در آب و در طی فرایند تغذیه داشته باشند. پایداری غذا در آب با استفاده از همبند بهبود می یابد. انواع متعددی از فراورده های طبیعی، اصلاح شده یا ساختگی به عنوان همبند درجات موفقیت مختلفی داشته اند. از ملاحظات مهم در انتخاب همبند مناسب، توانایی هضم آن توسط حیوان و تأثیرش بر خصوصیات ترکیب پلت اکستروود شده می باشد (۷). همبندها وقتی به غذا افزوده می شوند پایداری غذا در آب

## مواد و روش کار

این تحقیق در زمستان ۱۳۸۲ در آزمایشگاه و آکواریوم شیلات دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور انجام گردید. جهت مقایسه تأثیر این سه نوع همبند بر پایداری غذای میگو در ابتدا چهار نوع غذا (غذای شاهد بدون همبند، غذای حاوی ۲٪ همبند آمت، غذای حاوی ۲٪ نوتری بایند و غذای حاوی ۲٪ اکواکیوب) ساخته شد.

مواد اولیه مورد استفاده در غذاها شامل: پودر ماهی، پودر سر میگو، کنجاله سویا، سبوس گندم، همبندهای نوتری بایند، اکواکیوب، آمت و دیگر افزودنی‌ها بودند. برای تهیه غذاها 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 ۶۰ درجه سانتیگراد به مدت ۱ ساعت خشک شدند. پس از خشک شدن، غذاها شکسته شده تا اندازه مناسب پیدا نمایند.

مواد اولیه غذایی (پودر ماهی، پودر سر میگو، آرد گندم، سبوس گندم، کنجاله سویا و انواع همبندها) از لحاظ پروتئین خام، چربی خام، الیاف خام، رطوبت، خاکستر و انرژی با توجه به روش (۱۹۹۰) AOAC (۴)، تجزیه شیمیایی شدند.

برای تعیین میزان پایداری غذاها از تعدادی سبید توری فلزی مکعبی شکل به ابعاد ۵×۱۰×۱۰ سانتی متر استفاده شد. سبدهای مذکور در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد به مدت ۳ ساعت خشک شدند. در هر آزمون سنجش پایداری غذا، تعداد چهار عدد از سبدها که هر کدام حاوی ۵ گرم غذا و هر یک حاوی یک نوع از غذاها بودند به طور همزمان و به آرامی در یک آکواریوم حاوی ۵۰ لیتر آب با شوری ۲۵ قسمت در هزار و یک عدد سنگ هوا (جهت ایجاد تلاطم در آب) قرار داده شد. به این ترتیب شرایط آکواریوم حاوی سبدهای توری فلزی با شرایط استخر پرورش میگو تا حد امکان یکسان بود. بعد از طی زمان ۳۰ دقیقه، سبدهای مذکور به آرامی از آب خارج شده و به مدت سه ساعت در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد در آون قرار داده شد. این آزمایش برای زمان‌های یک ساعت، دو ساعت و چهار ساعت غوطه وری در آب هم با سه تکرار انجام گردید. جهت تعیین میزان ماده خشک هر نوع غذا قبل از قرار گرفتن در آب (وزن خشک اولیه) از چهار عدد پتری دیش شیشه‌ای که هر کدام حاوی پنج گرم غذا بود و به مدت سه ساعت در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد خشک شد، استفاده گردید به این ترتیب میزان پایداری غذاها بر اساس فرمول زیر محاسبه شد (۷).

وزن خشک نهایی غذا بعد از آبیاری

$$\frac{\text{وزن خشک اولیه}}{100} = \text{درصد پایداری غذا}$$

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از بسته نرم افزاری SPSS و با استفاده از روش آماری آنالیز واریانس یک طرفه (One-way ANOVA) انجام شد و برای مقایسه بین میانگین‌ها از آزمون توکی (Tukey) استفاده شد. محاسبه آماری و ترسیم نمودارها با استفاده از بسته نرم افزاری Excel انجام شد.

## نتایج

جداول ۱ و ۲ نتایج تجزیه شیمیایی مواد اولیه غذا و همبندها را نشان می‌دهند. همانطور که از جدول ۲ مشهود است بیشترین میزان پروتئین را همبند آمت داشت که با توجه به ترکیبات آن که ضایعات گوشت و استخوان است، این نتیجه تأیید گردید. همچنین بالاترین میزان خاکستر را همبند نوتری بایند داشت که نشان دهنده درصد بالای مواد معدنی آن بود. چهار نوع غذای مورد آزمایش (سه نوع غذای حاوی همبند و یک غذای شاهد) از لحاظ پایداری بعد از ۳۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ دقیقه آبیاری با هم مقایسه شدند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر جیره غذایی و زمان آبیاری بر پایداری غذا معنی‌دار بوده است. همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، در زمان ۳۰ دقیقه غذای ۴ (اکواکیوب) با غذای ۱ (شاهد)، در زمان ۶۰ و ۱۲۰ دقیقه غذاهای ۱ و ۳ (نوتری بایند) با غذاهای ۲ (آمت) و ۴ و در زمان ۲۴۰ دقیقه غذای ۴ با غذاهای ۱، ۲ و ۳ اختلاف معنی‌دار داشت ( $p > 0.05$ ). همچنین نمودار ۱ نشان می‌دهد که با گذر زمان پایداری جیره های غذایی در آب کاهش یافته است و پس از چهار ساعت بهترین درصد پایداری را غذای اکواکیوب سپس غذای آمت و در نهایت غذا های نوتری بایند و شاهد داشته‌اند.

## بحث

وقتی میگوها از خوراک های فرموله تغذیه می کنند، تلف شدن بخشی از غذاها بدیهی است. این عمل زمانی اتفاق می افتد که میگو به وسیله دو چنگک خود دانه های غذا را گرفته و به سمت دهان خود هدایت نماید (۶)، به دلیل پایین بودن زمان پایداری در آب، غذاها متلاشی می شود و بخش اعظم آن از بین می رود. هر چند ممکن است چنین استدلال شود که غذاهای خورده نشده به عنوان مواد غذایی در چرخه مواد در داخل استخر مشارکت می کنند، ولی این توجیه معقولی در مورد خوراک های گران مصرف شده نیست. غذاهای مصرف نشده در واقع ضایعات غذایی است که بر روی شرایط پرورش در استخر تأثیرگذار بوده و ممکن است بشدت زیان آور باشد. قوام و استحکام غذا در آب یک عامل مهم است. خرد کردن و مصرف خوراک های ترد و شکننده برای میگو دشوارتر است. اگر پلت‌ها قبل از مصرف یا در حین خورده شدن خرد و خراب شوند، میزان ضایعات غذا تا حد زیادی بالا خواهد رفت (۲).

با افزودن همبند به غذای میگو، از تجزیه زودرس پلت در آب جلوگیری کرده، مانع از دست رفتن ارزش غذایی مواد موجود در آن و بنابراین افزایش تولید می گردد از طرفی با کاهش خاکه ناشی از سستی پلت‌ها، هزینه‌های تولید غذا کاهش می یابد. آزمایشات متعددی در مورد خاصیت همبندها در پایداری غذای میگو انجام شده است، بطوریکه در سال ۲۰۰۰ Cheng و همکاران (۵)، استحکام پلت‌های غذایی میگو حاوی فرآورده‌های گندم را مورد بررسی قرار دادند که بر پایه نتایج این مطالعه پیشنهاد گردید خاصیت همبندی گلوتن گندم به ترتیب بیشتر از گندم کامل و نخلسته گندم می باشد. در تحقیقی دیگر تأثیر استفاده از همبندهای مختلف همراه با پخت بر استحکام پلت‌های غذایی میگو توسط Nabi و Islam در سال ۲۰۰۰ (۹) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که استفاده از آرد برنج به عنوان همبند با پخت استحکام پلت های غذایی را بیشتر از همبند آرد گندم افزایش می دهد. علمداری نیز در سال ۱۳۸۰ (۳)، با ساخت غذای میگو

جدول ۱ - تجزیه شیمیایی مواد اولیه غذایی مورد استفاده در غذا ها

ترکیبات مواد اولیه غذا						مواد اولیه غذا
انرژی cal/gr	خاکستر(درصد)	رطوبت(درصد)	الیاف خام(درصد)	چربی خام(درصد)	پروتئین خام(درصد)	
۴۸۰۹/۴۰	۶/۷۴	۷/۲۴	۲/۵۶	۱۸/۷۱	۶۴/۷۳	پودر ماهی
۴۵۲۵/۰۱	۳۰/۵۰	۹/۸۰	۱۷/۰۰	۲/۵۰	۴۷/۷۰	پودر سر میگو
۳۹۹۹/۰۷	۱/۱۴	۱۱/۶۳	۳/۷۹	۱/۱۶	۱۲/۹۶	آرد گندم
۴۰۸۷/۵۷	۴/۸۴	۸/۸۷	۱۱/۵۳	۵/۱۴	۱۸/۶۹	سبوس گندم
۳۷۷۶/۶۶	۸/۱۱	۹/۰۴	۱۰/۶۲	۳/۴۰	۵۰/۹	کنجاله سویا

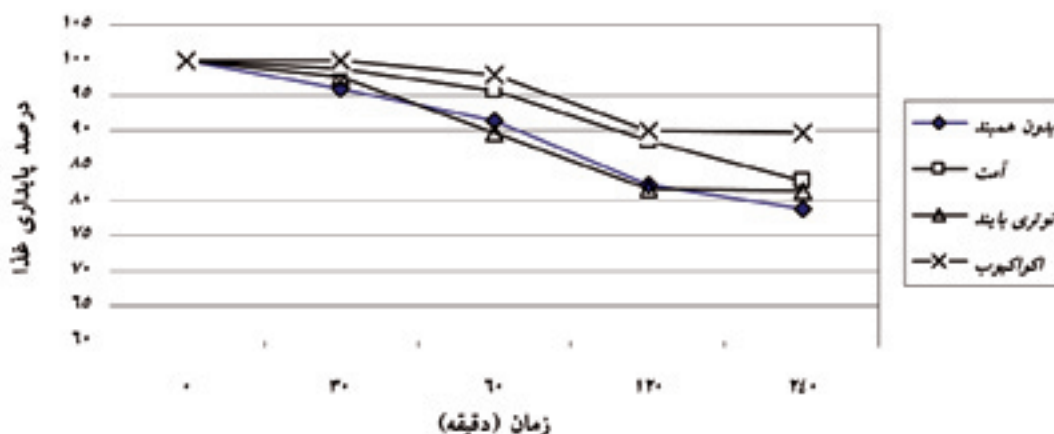
جدول ۲ - تجزیه شیمیایی همبندهای مورد استفاده در غذا ها

ترکیبات همبند					نوع همبند
انرژی cal/gr	خاکستر(درصد)	رطوبت(درصد)	الیاف خام(درصد)	پروتئین خام(درصد)	
۳۶۶۹/۲۹	۱۷/۸	۹/۵۵	۰/۹۰	۷۱/۹۸	آمت
-	۷۹/۸	۷/۳۰	۱/۰۰	۰/۶۱	نوتری بایند
۷۰۱/۴۳	۱۶/۶۰	۶/۶۸	۱/۶۰	۵۵/۵۵	اکوکیوب

جدول ۳ - مقایسه درصد پایداری غذا های مختلف (انحراف استاندارد + میانگین سه بار مشاهده) پس از ۳۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ دقیقه

درصد پایداری غذا در آب				زمان پایداری غذا در آب
غذای حاوی اکوکیوب	غذای حاوی نوتری بایند	غذای حاوی آمت	غذای شاهد (فاقد همبند)	
۹۹/۷۹±۰/۲۰ <sup>b</sup>	۹۷/۶۳±۱/۵۵ <sup>a b</sup>	۹۸/۶۳±۱/۲۴ <sup>a b</sup>	۹۵/۷۸±۱/۰۳ <sup>a</sup>	۳۰ دقیقه
۹۷/۷۹ ±۱/۷ <sup>b</sup>	۸۹/۶۶±۰/۳۷ <sup>a</sup>	۹۵/۵۸±۰/۸۴ <sup>b</sup>	۹۱/۲۸±۱/۴۹ <sup>a</sup>	۶۰ دقیقه
۹۰/۰۲±۱/۸۹ <sup>b</sup>	۸۱/۷۰±۱/۲۷ <sup>a</sup>	۸۸/۴۲±۱/۲۸ <sup>b</sup>	۸۲/۱۲±۱/۱۲ <sup>a</sup>	۱۲۰ دقیقه
۸۹/۶۲±۰/۶۸ <sup>b</sup>	۸۱/۳۸±۳/۵۰ <sup>a</sup>	۸۲/۸۵±۱/۹۰ <sup>a</sup>	۷۸/۸۹±۰/۶۸ <sup>a</sup>	۲۴۰ دقیقه

\* در هر ردیف، حروف متفاوت بیانگر وجود اختلاف معنی دار بین پایداری غذا هاست (p < ۰/۰۵).



نمودار ۱: مقایسه پایداری غذاها بر اساس زمان

### منابع مورد استفاده

- ۱- افشار مازندران، ن.، ۱۳۸۱؛ راهنمای عملی دارویی تغذیه و نهاده های غذایی و دارویی آبزیان در ایران. انتشارات نور بخش. ۲۱۶ صفحه.
- ۲- ب - نیو، مایکل،، ۱۳۷۹؛ غذا و تغذیه ماهی و میگو دستورالعمل تهیه غذای ترکیبی و استفاده از آنها در پرورش ماهی و میگو. ترجمه عباس متین فر و شهرام دادگر. چاپ اول. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۳۴۰ صفحه.
- ۳- علمداری، ح.، ۱۳۸۲؛ اثر سطوح مختلف نشاسته گندم و نشاسته ذرت بر ذخیره پروتئین در میگوی سفید هندی. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه شیلات دانشگاه تهران. ۷۸ صفحه.
- 4- AOAC. , 1990; Official Methods of Analysis AOAC, Washington, DC. pp. 1263.
- 5- Cheng, Z. ; Behnke, K.C. and Dominy, W.G. , 2000; Comparison of pellet water stability in shrimp diets made from whole wheat, wheat flour, wheat gluten, wheat starch, wheat bran and wheat germ. American Association of Cereal Chemists, Inc. Vol.32. pp.21-27.
- 6- Fast, A.W. and Lester, L.J. , 1992; Marine shrimp culture: Principles and practices. Elsevier science. P. 18.
- 7- Golez, V. N. 1996; Water stability test. SEAFDEC Aquaculture Department.
- 8- M.N, S., Nesheim, M.C. and Young, R.J. , 1993; Nutrient requirements of fish. Board on Agriculture. Vol. 43. pp.33-37.
- 9- Nabi, S.M.N. and Islam, M.T. , 2000; The effect of cooking and fermentation with different feed binders on water stability of feed pellets. Agriculture. Vol. 42. pp.213-215.

حاوی مقادیر مختلف نشاسته گندم و ذرت، محتوی ۳/۵ درصد فرمالدهید اوره در مقایسه با غذای تجاری دریافت که پایداری غذای تجاری به طور معنی داری از غذاهای ساخته شده بیشتر بود.

همانگونه که نتایج این تحقیق نشان می دهد همبند اکوکیوب بهترین شاخص پایداری غذا در آب (Water stability Index) را در هر چهار زمان مورد آزمایش داشت. همبند آمت در سه زمان ۳۰، ۶۰ و ۱۸۰ دقیقه اختلاف معنی داری با اکوکیوب نداشت و فقط در زمان ۲۴۰ دقیقه اختلاف معنی دار بود. از طرفی این همبند نسبت به نوتری بایند پایداری بهتری داشته به طوری که در هر چهار زمان مورد آزمایش اختلاف این دو با یکدیگر معنی دار بود.

با توجه به اهمیت ماندگاری غذا در ۱ الی ۲ ساعت اولیه غذایی، که اختلاف معنی داری بین همبندهای آمت و اکوکیوب وجود نداشت و اینکه همبند آمت از نظر میزان پروتئین (۷۱/۹۸٪) نسبت به اکوکیوب (۵۵/۵۵٪) و نوتری بایند (۰/۶۱٪) غنی تر می باشد که با تامین بخشی از نیاز پروتئین جیره در کاهش هزینه غذا موثر می باشد و از آنجا که قیمت هر کیلو آمت ۸۰۰۰ ریال، اکوکیوب ۱۶۵۰۰ ریال و نوتری بایند ۱۸۰۰۰ ریال است، استفاده از همبند آمت با ایجاد ماندگاری مناسب غذا در آب و نیز قیمت کمتر توصیه می گردد.

### تشکر و قدردانی

از کارشناسان آزمایشگاه های شیلات و شیمی دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس که در اجرای طرح ما را صمیمانه یاری رساندند کمال تشکر و قدردانی را داریم.