

آماده سازی غذای ماهی در مزرعه

محمود حافظیه



۱۳۹۶

مقدمه:

آنچه ماهی در غذا نیاز دارد

ترکیبات لازم برای تهیه غذای ماهی

چگونگی آماده سازی جیره غذایی

چگونگی بهبود پایداری پلت غذایی تولیدی در آب

چگونه غذا را انبار کنیم

نرخ غذادهی چگونه است؟

منابع

چکیده:

کشت ماهی تیلاپیا (گونه های مربوط به جنس *Oreochromis* و یا جنس *Tilapia*) و یا میگوی آب شیرین (گونه های *Macrobrachium*) ضمن تولید پروتئین می تواند به معیشت خانواده به خصوص در جوامع محلی کمتر برخوردار کمک وافری نماید. کشت و پرورش این گونه ها چندان نیازمند تکنولوژی نیست و بر راحتی با شرایط این جوامع سازگار است. با این وجود، فقدان منابع و ظرفیت های مناسب در این جوامع باعث شده تا میزان تولید و اقتصاد آبی پروری چندان به صرفه نباشد. یکی از مهمترین عوامل در موفقیت این صنعت خانگی در این جوامع، فقدان اطلاعات کامل از غذای آبیان است و این مهم در نبود مکمل های غذایی ضروری بیشتر خود را نشان می دهد. حتی چنانچه غذاهای صنعتی و کارخانه ساز نیز وجود داشته باشد آنچنان گران است که مردم محلی قادر به خرید آن برای تولید آبیان نیستند. جایگزین این غذاهای گران قیمت، می تواند غذاهای دست ساز در مزرعه باشد منوط به اینکه تحت شرایط خاصی ساخته شوند، بهداشت در ساخت و نگهداری رعایت گردد و بدرستی از آنها استفاده شود. در این خصوص نیز کمبود اطلاعات از چگونگی ساخت، فقدان اطلاعات نیازمندی های اولیه ماهی پرورشی و نبود مواد اولیه باعث شده تا تولید آبی پروری چندان منافع اقتصادی را به همراه نداشته باشد.

در این پرورش تلاش شده است تا با رعایت موارد ضروری، یک مزرعه دار خرد را قادر سازد تا غذای مورد نیاز ماهی خود را در مزرعه بسازد بطوریکه هم فرایند رشد و بازماندگی ماهی با کیفیت دنبال گردد و هم منافع اقتصادی نصیب مزرعه دار نماید. با توصیه های ضروری می توان این صنعت (آبی پروری در جوامع کمتر برخوردار) را بسط و گسترش داد و ضمن تولید به معیشت این جوامع کمک نمود و از این طریق به اشتغال در این مناطق، حفظ جمعیت های محلی و جلوگیری از مهاجرت آنها کمک نمود.

کلمات کلیدی: غذا، مزرعه، ساخت، ماهی، میگو

آنچه ماهی در غذا بدانها نیاز دارد:

ماهی (منظور آبی است) هم به انرژی نیاز دارد و هم به مواد غذایی تا بتواند ضمن حفظ شرایط فیزیولوژیک خود، حرکت کند، فعالیت های متابولیکی طبیعی خود را دنبال نماید و نهایت آنکه رشد کند. ماهی ها انرژی و مواد غذایی خود را از غذاهای طبیعی درون استخرها می توانند تامین نمایند ولی از آنجا که میزان آنها بسیار کم است، قادر به رشد اقتصادی نخواهند بود و لذا به غذای ساختگی کمکی نیازمندند. البته وجود هر دو منبع غذایی می تواند بسیار مفید باشد.

بر حسب ماهی نیازمندی های کمی و کیفی غذایی بسیار متغیر است زیرا هم عادات غذایی و هم آناتومی سیستم گوارشی آنها با هم فرق می کند و حتی در یک گونه، در سنین مختلف و شرایط تولید مثلی متغیر، نیازمندی های غذایی متفاوت خواهد بود.



شکل ۱: ماهی تیلاپیا نر و میگوی آب شیرین بالغ

مهمترین ترکیبات غذا شامل رطوبت، پروتئین، چربی و کربوهیدرات، مواد معدنی و ویتامین ها هستند. ماهی انرژی خود را با خوردن پروتئین، چربی و مواد کربوهیدراتی تامین می کند و به همین دلیل به این ترکیبات ماکرونوترینت گفته می شوند. ویتامین ها و مواد معدنی ترکیباتی هستند که در مقادیر بسیار کم ضرورت استفاده می یابند و از آنها به میکرونوترینت یاد می شود.



شکل ۲: محصولات جنبی برنج شامل سبوس و آرد برنج قهوه ای و سفید

- پروتئین از اسیدهای آمینه تشکیل شده که ۱۰ اسید آمینه برای رشد و تکوین اقتصادی ماهی ضروری است و به همین دلیل حتما باید از طریق غذا به پیکره ماهی برسد زیرا ماهی قادر به سنتز آنها نیست. به همین دلیل به آنها اسیدهای آمینه ضروری اطلاق شده است. البته اسیدهای آمینه دیگری نیز وجود دارند که ماهی ها قادر به سنتز آنها از اسیدهای آمینه ضروری هستند و به همین دلیل بدانها اسیدهای آمینه غیر ضروری گفته می شوند. در بین ماهی های مختلف و حتی بین مراحل زیستی یک ماهی نیازمندی به اسیدهای آمینه ضروری متفاوت خواهد بود.
- چربی ها مشتمل بر اسیدهای چرب هستند که برخی از آنها نیز برای ماهی ها ضروری اند.
- کربوهیدراتها شامل فیبرها، نشاسته ها و قند ها می باشند و گرچه هیچکدام از آنها ضروری نیستند، از منابع اصلی تامین انرژی محسوب می شوند و به خصوص وقتی در حد متعادل و مناسب هر گونه مورد استفاده قرار می گیرند، باعث بهبود ضریب تبدیل غذا می شوند. کربوهیدراتها عمدتاً از ارزانهترین منابع انرژی هستند هر چند در گونه های مختلف ماهی توانایی استفاده از این ترکیبات بسیار متفاوت است. کربوهیدراتها می توانند در همبند نمودن غذا بسیار کارآیی داشته باشند (به عنوان مثال پلت بدلیل وجود این ترکیبات براحتی شکسته و خرد نمی شوند).
- مواد معدنی که در تکوین ساختار اسکلتی حتی در مقادیر اندک بسیار مفید و موثرند و حتماً برای رشد طبیعی، تولید مثل، سلامت و متابولیسم عمومی ضرورت استفاده دارند. اصولاً جیره بدون مواد معدنی و ویتامین در حد لازم، منجر به بی نظمی هایی در رشد و تکوین شده و حتی در شکل کمبود، می تواند به مرگ منتج شود. بسیاری از ویتامین ها و مخصوصاً ویتامین ث (آسکوربیک اسید) با حرارت، نور و رطوبت از بین می رود و از این طرق ممکن است کمبود آن باعث بروز بیماری و یا کمبود رشد و بازماندگی در ماهی شود.
- ویتامین ها و مواد معدنی علیرغم وجود در برخی ترکیبات غذایی ولی حتماً بادی به شکل پرمیکس به غذا اضافه کردند مخصوصاً جایی که ماهی در تراکم های بسیار زیاد ذخیره سازی می شود و یا مواردی که ماهی بیشتر از غذاهای فرموله تغذیه می کند تا از غذاهای طبیعی.

اصولاً تغذیه در ماهی به منظور تامین انرژی مورد نیاز است. اگر مقادیر زیاد انرژی در مقایسه با میزان پروتئین وارد بدن شود، ماهی قبل از اینکه به اندازه کافی پروتئین مصرف نماید (که برای حداکثر رشد ضروری است) خوردنش متوقف می شود. از طرف دیگر کسب انرژی زیاد حاصل تغذیه از چربی یا کربوهیدرات می تواند به تجمع چربی بیش از حد در بدن بیانجامد و میزان گوشت ماهی کم شود لذا در بازار از طول عمر ماندگاری کوتاه تری برخوردار خواهد بود. از طرف دیگر کسب مقدار اندک انرژی در مقایسه با پروتئین، باعث می گردد تا ماهی از پروتئین مصرفی برای تامین انرژی استفاده نماید که اقتصادی نخواهد بود. لذا تعیین نرخ بهینه انرژی به پروتئین در گونه های مختلف ماهی بسیار ضروری و مهم است. این نرخ در سایزهای مختلف حیوانات تحت تاثیر اندازه موجود می باشد. بطور عام نرخ انرژی به پروتئین با بزرگ شدن جثه حیوان، افزایش می یابد.

ترکیبات لازم برای تهیه غذای ماهی

سه فاکتور اصلی در انتخاب ترکیبات غذا باید مورد توجه باشند

- کیفیت - ترکیبات غذایی و وجود آنتی نوترینت ها (ترکیباتی که بطور مستقیم در جذب مواد غذایی تاثیر منفی دارند و یا به عنوان آلوده کننده اثر دارند)
- کمیت - چه مقدار در دسترس هستند؟ و بطور منظم بتوان از آنها استفاده نمود
- قیمت و هزینه تولید

مواد خام در بسته بندی های پلاستیکی یا پلی اتیلنی به شکل کیسه، جمع آوری می گردند. در این شرایط نهایت مواظبت در جهت جلوگیری از رشد قارچ ها، حشرات و انگل ها روی ترکیبات غذا، ضروری است. بازرسی های منظم با بررسی های چشمی و نمونه برداری شروع تا ضمن بررسی رنگ، بافت و بوی ترکیبات، چنانچه ترشیدگی و یا آلودگی در غذا مشاهده گردد بلافاصله آن ترکیب حذف و با نمونه های سالم جایگزین گردد.

با دانستن نیازمندی غذایی ماهی که قرار است پرورش داد شود و همچنین ترکیبات مواد در دسترس امکان فرموله کردن جیره با توقع رشد و بازماندگی بهینه وجود خواهد داشت. برخی مواقع، از یک ترکیب یا ترکیبات ارزان قیمت می توان به جای ترکیب یا ترکیبات گران قیمت استفاده نمود و از این طریق به کاهش هزینه ها کمک نمود. اگر با کمترین هزینه کل یا بخش اعظم نیازمندی های غذایی اولیه ماهی تامین گردد این فرمولاسیون را به نام فرمولاسیون با کمترین هزینه نامگذاری می کنند.

برای فرموله کردن این نوع فرمولاسیون که طبیعتا باید با کامپیوتر انجام گیرد جمع آوری اطلاعات ذیل ضروری است:

- نیازمندی های غذایی ماهی هدف
- هزینه و میزان در دسترس بودن ترکیبات غذایی
- محتوای انرژی و غذایی ترکیبات جیره
- میزان مواد مغذی در دسترس از ترکیبات غذا
- محدودیت های غذایی و غیر غذایی ترکیبات موجود در جیره



شکل ۳: حبوباتی که عمدتاً در تهیه غذای آبزیان از آنها استفاده می شود

در جدول ۱ و ۲ مثالهایی از ترکیبات در دسترس به همراه قیمت (آمده است).

جدول ۱: ترکیبات مختلف و محتوای غذایی و انرژی

هزینه مواد مغذی	انرژی خالص	رطوبت	پروتئین خام	چربی	خاکستر	
						MJ.kg ⁻¹
پودر ماهی ۵۲٪	۴	۵۲	۱۷/۵	۲۱/۶	۱۷	۵ تا ۶ هزار
پودر ماهی ۵۰٪	۴/۷	۵۰	۱۶/۵	۲۱/۲	۱۸/۹	۵ تا ۶ هزار
پودر گوشت و استخوان	۸/۶	۴۳/۱	۲۳/۶	۲۰/۲	۱۵/۳	۵ هزار
پودر پوست نخود	۱۲/۷	۹/۷	۱/۵	۲/۷	۱۶/۸	۲ هزار
نخود لپه	۱۵/۲	۱۹/۹	۱/۹	۲/۷	۱۷/۵	۳ هزار
سبوس برنج	۱۰	۱۲/۲	۱۱/۸	۱۳/۱	۱۶/۶	۳ هزار
برنج با سبوس	۱۰	۳/۱	۱	۱۷/۴	۱۲/۲	۵۰۰
آرد گندم	۱۲	۱۱/۷	۱/۲	۰/۵	۱۶/۱	۲۵۰۰
پرمیکس ویتامین و مواد معدنی ۳۰ هزار	۱۹	۱۰	۸/۲	۳۹/۲	۹/۷	۳۰ هزار
روغن ماهی	-	-	۱۰۰	-	۳۶	۱۲ هزار
ذرت	۱۲/۲	۹/۶	۳/۹	۱/۵	۱۶/۳	۴ هزار

مثالهایی از فرمولاسیون غذا مناسب:

ماهی دریایی

تیلاپیا یا کپور

تیلاپیا

۸۲

۵۴/۶

پودر ماهی ۵۲٪ ۱۸/۲

۱۶/۵		۱۱/۳	۲۰	برنج
-		۱۲/۶	۳۰	مخلوط آسیایی
-		۲۰	۱۱/۸	آرد گندم
-		-	۲۰	پودر کوکونات

محاسبه ارزش غذایی کل جیره ها

۵/۱	۷/۶	۱۲/۱	رطوبت %
۴۵	۳۴	۲۱/۴	پروتئین %
۱۵	۱۱/۶	۸/۲	چربی %
۱۸/۹	۱۳/۹	۸	خاکستر %
۱۶/۴	۱۶/۳	۱۶/۱	انرژی خام (MJ/kg)

جدول اندازه پلت مناسب تیلاپیا

اندازه ماهی (گرم)	قطر پلت (میلیمتر)
۰/۵-۱	۰/۵-۱/۵
۱-۳۰	۱-۲
۳۰-۱۲۰	۲
۱۲۰-۲۵۰	۳
بیش از ۲۵۰	۴

اندازه میگو (گرم)	نوع غذا	اندازه قطر پلت (میلیمتر)
۰-۳	استارتر	۱-۲ * ۱-۲
۳-۱۵	رشد	۲-۲/۵ * ۴-۵
بیش از ۱۵	پایانی	۲-۲/۵ * ۶-۸



شکل ۴: پلت های متفاوت اندازه

چگونگی آماده سازی غذا:

موارد مورد نیاز

- ترازو،
- مخلوط کن،
- آسیاب با کمترین درجه آرد نمودن (۰/۶ تا ۰/۴ میلیمتر)،
- الک
- ماشین پلت زن با صفحات دای مختلف (۱،۲،۳ و ۵ میلیمتر قطر)
- بخار ساز
- مخزن پخت نشاسته
- خشک کن
- محفظه ضد رطوبت نگهداری پلت

اگر آسیاب به خوبی انجام نگیرد و ذرات از نظر اندازه با هم متفاوت باشند پلت های ناپایدار بدست خواهند آمد. از الک برای جداسازی ذرات بزرگ می توان استفاده نمود. هر ماده غذایی را باید به تنهایی آسیاب نمود.



شکل ۵: آسیاب کردن سبوس برنج و الک کردن آن

توزین دقیق مواد غذایی به منظور مخلوط کردن امری است بسیار مهم که باید با دقت انجام گیرد.



سپس همه ترکیباتی که آسیاب نموده ایم را با هم به خوبی مخلوط می کنیم



مواد معدنی و ویتامینها را کم کم اضافه کنیم و مخلوط نماییم تا به همه قسمت های مخلوط یکسان توزیع شوند. سپس روغن را به مخلوط اضافه می نماییم. مجدداً به مخلوط کگردن ادامه می دهیم. به منظور مخلوط سازی بهتر روغن هم می توان آن را گرم نمود و هم با آب گرم امولسیون روغن و آب را بوجود آورد و آن را مخلوط ساخت.

در پایان نیز آب جوشیده تقریباً نیمه سرد شده را انقدر اضافه می کنیم تا محصول نهایی به شکل کیک بدست آید. باید با چند بار تجربه بهترین درصد افزودن آب را بدست آورد. زیرا بیش از حد باعث خمیری شدن و کمتر از حد باعث خشک شدن غذا و به سختی از سوراخ های پلت زن عبور خواهد کرد. با توجه به تجربیات حدود ۴۵ درصد افزودن آب می تواند بسیار مناسب باشد.

اگر در بین ترکیبات غذایی از مواد مرطوب مثل تراش فیش یا جگر گاو و ... استفاده می شود باید از درصد آب کاست.

سپس غذا را از ماشین پلت زن عبور می دهیم تا به شکل ماکارونی در آید. اندازه دای ماشین پلت زن بسته به اندازه دهان ماهی هدف خواهد بود.



سپس غذای ها را خشک می کنیم. البته برای خشک کردن می توان از اتاق خشک کن با پنکه خشک کن و سیستم حرارت ده استفاده نمود ولی راحت ترین راه استفاده از نور خورشید به خصوص در مناطقی است که هوا خشک است.



حتما ضرورت دارد غذاهای خشک شده را در جایی انبار کنیم تا از آلودگی های قارچی دور نگهداشته شوند. قارچ ها باعث ایجاد سم بر روی غذا شده و می توانند ماهی را مسموم نمایند. پلت های خشک را در بسته بندی های مناسب نگهداری و روی پالت قرار می دهیم تا از دسترس هر گونه جوندگی در امان باشند. از پلاستیک بدلیل ایجاد عرق کردگی روی غذایاید استفاده نمود.



چگونه پایداری غذا را در آب بهبود بخشیم؟

چنانچه پایداری پلت در غذا بالا باشد تازمان مصرف توسط آبرزی از هم نمی پاشد و این به مصرف بهینه غذا کمک می کند. اولین نکته در پایداری غذا در آب، چگونگی اتصال و همبند شدن ترکیبات باهم است استفاده از بایندهای خاص باعث بهبود پایداری غذا در آب می شود مخصوصا در مورد آبیانی که غذا را به آهستگی می خورند این بایندها نقش مهمی ایفا می کنند. در مورد ماهیانی که به محض ریخت غذا در آب آن را می خورند این موضوع کمتر مهم است. به منظور بدست آوردن بالاترین درجه پایداری غذا در آب باید:

- ترکیبات تا حد ممکن خوب و ریز آسیاب شوند تا حد امکان کمترین فضای حفرهای بین ترکیبات وجود داشته باشد. از اینطریق کمترین میزان آب امکان نفوذ بدرون پلت را خواهد داشت.
- افزایش کامپکت نمودن مخلوط در طی پلت سازی یکی دیگر از راه های افزایش پایداری پلت غذایی در آب است.
- پختن پلت های مرطوب (با بخار) باعث افزایش ویژگی های ژلاتینه نشاسته می شود.
- جلوگیری و پرهیز از افزایش غلظت چربی در غذا، آب و یا ترکیباتی که درون خود آب دارند.
- استفاده از بایندها

بایندها ترکیباتی هستند که در غذاهای آبیان پرورشی مورد استفاده اند و با کمک آنها میزان از هم پاشیدگی غذا در آب به حداقل ممکن می رسد. لذا میزان هدر رفت غذا کاهش یافته و غذا در آب پایدارتر می ماند. معمولا بین ۱ تا ۲ درصد وزن خشک غذا از بایندها در غذای آبیان استفاده می شود. مخصوصا در مورد آبیانی که غذا را به آهستگی می خورند (همچون میگو) توصیه می شود از بایندهای خاص که غذا را بشدت به هم همبند کند، استفاده شود. زیرا این همبندها فیزیک غذا را نیز حفظ می کنند. انواع نشاسته ها، آرد گندم و یا برنج و ذرت وقتی حرارت ببینند، نقش بایندها دارند زیرا به شکل ژلاتینه شده و باعث به هم چسباندن مواد دیگر می شوند. آلژینات جلبک ها، کارگینان، صمغ های گیاهی، آگار، آرد گندم با گلوتن بالا، کیتوزان، آلژینات پروپیلن گلیکول، ژلاتین، CMC کربوکسی متیل سلولوز از انواع بایندهای پر مصرف هستند.

چگونه غذا را انبار کنیم؟

غذا را باید در جای خشک، خنک و دور از هر گونه آفت نگهداری نمود. انبار داری ضعیف هدر دادن پول و از بین بردن کیفیت غذا و کشنده ماهی است.

رطوبت محیط، دما، نور و اکسیژن می توانند باعث از بین رفتن ارزش غذایی مواد غذایی شوند. رطوبت بالا باعث بروز قارچ ها در محیط شده همچنین به حشرات اجازه حمله به مواد غذایی را می دهد. قارچ ها با ایجاد مواد سمی بر روی غذا می توانند به ماهی مصرف کننده آسیب بزنند. دمای بالا نیز می تواند به ویتامین ها و مواد غذایی موجود در غذا آسیب وارد کند.

چربی ها شکسته شده و به اسید های چرب تبدیل شوند و دلیل ترشیدگی غذا همین خواهد بود ترشیدگی میزان مطلوبیت غذا را برای آبزیان کاهش می دهد. همچنین می تواند منجر به تولید سم در غذا شود. با استفاده از آنتی اکسیدانتهایی مثل اتوکسی کوئین (1,2-dihydro-6-ethoxy-2,2,4-trimethylquinoline)، **BHA** (butylated hydroxyanisole) یا **BHT** (butylated hydroxytoluene) می توان از ترشیدگی چربی ها جلوگیری نمود. با این وجود بهتر است غذاها در کوتاه مدت انبار شوند و هر چه سریعتر مصرف شوند. مخصوصا در شرایط استوایی که میزان فساد غذایی افزایش می یابد.

مخلوطهای ویتامینه بسیار گران هستند و به همین دلیل باید در بهترین شرایط نگهداری شوند. ضد نورف ضد رطوبت، ضد هوا یا درون یخچال. هر ۶۶ ماه یکبار باید انبار را خالی نمود.

چربی ها به خصوص روغن ماهی باید حتما در ظروف پوشش دار و در دار ترجیحا پلاستیکی بسته بندی و در شرایط سرد و تاریک نگهداری شوند. اضافه کردن آنتی اکسیدانت ها توصیه می شود.

حتما باید مواد غذایی به صورت خشک انبار شوند. باید از ریزش باران روی غذا یا ورود رطوبت به انبار جلوگیری شود. جریان هوا نیز بسیار مهم است و به همین دلیل استفاده از کولر در انبارها بسیار رایج است. تا ضمن جریان هوا، آن را خنک کند. خشک کن و کولر دو دستگاه واجب برای انبار مواد غذایی به خصوص غذای آبزیان است. حتما باید انبارها تمهین باشند و از ورود کرم ها و جوندگان بدرون آنها جلوگیری نمود.

نرخ غذادهی:

درست تحویل دادن غذا به ایزی در زمان های معین و مقادیر لازم می تواند در اقتصاد آیزی پروری نقش مهمی داشته باشد. زیرا با اینکار هدر رفت غذا کاهش و بهره وری از غذا افزایش می یابد. غذای دهی نامنظم کم باعث کاهش تولید اقتصادی و غذادهی نامنظم زیاد باعث هدر رفت غذا و آلودگی اب محیط کشت می شود. با رشد ماهی غذای مصرفی افزایش می یابد غذا بر حسب وزن توده زنده آیزی توزین و استفاده می شود. در جدول زیر نرخ غذادهی برای تیلاپیا با غذای حاوی ۲۵ درصد پروتئین در دمای ۲۴ درجه سانتیگراد داده شده است.

جدول نرخ غذادهی ماهی تیلاپیا با اوزان مختلف و درصد غذادهی بر حسب زی توده

اندازه ماهی (گرم)	گرم / ماهی / روز	درصد وزن توده زنده
۵-۱۰	۰/۵	۱۰-۵٪
۱۰-۲۰	۰/۸	۸-۴٪
۲۰-۵۰	۱/۶	۸-۳/۲
۵۰-۷۰	۲	۴-۲/۹
۷۰-۱۰۰	۲/۴	۳/۴-۲/۴
۱۰۰-۱۵۰	۲/۷	۲/۷-۱/۸
۱۵۰-۲۰۰	۳	۲-۱/۵

در مورد پست لارو (۱-۱۰ گرمی) میگوی آب شیرین ۱۰-۸ درصد وزن کل میگو باید غذا دهی صورت گیرد. بیش از ۱۰ گرم وزن باید ۳/۵ درصد وزن بدن غذادهی صورت گیرد. در این شکل توقع ۹۰٪ بازماندگی در ماه نخست، ۸۰٪ در ماه دوم، ۷۰٪ در ماه سوم و ۶۰٪ برای ماه چهارم کاملاً طبیعی است. استفاده از سینی غذادهی می تواند در مطالعه غذاخوری توسط کارشناسان بسیار کمک نماید. و اگر غذادهی زیاد باشد می توان ان را کم کرد. در زمان پوست اندازی باید غذادهی را کم کرد.

منابع:

- Edwards, P. & Allan G.L., eds., 2004. Feeds and feeding for inland aquaculture in Mekong region countries. ACIAR Technical Reports No. 56, 136 pp.
- Goddard, S. 1996. Feed Management in Intensive Aquaculture. Chapman & Hall, New York, N.Y. 194 pp.
- Marek, M. 1975 Revision of supplementary feeding tables for pond fish. Bamidgeh, 27(3):57-64
- New, M.B. 1987. Feed and Feeding of Fish and Shrimp. A manual on the preparation of compound feeds for shrimp and fish in aquaculture. FAO Rome, Italy. 275 pp.
- Sim, S.Y., Rimmer, M.A., Toledo, J.D., Sugama, K., Rumengan, I., Williams, K.C. & Phillips, M.J. 2005. A practical Guide to Feeds and Feed Management for Cultured Groupers. NACA, Bangkok, Thailand. 18 pp.