



صنعت تولید خوراک (غذای) میگوی پرورشی در جهان و ایران با تاکید بر آینده نگری

اشکان اژدری*، محمدرضا میرزائی و قاسم رحیمی

a_arzhan@yahoo.com

مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار، ایران

چکیده

در سال های اخیر خوراک مورد نیاز میگو پرورشی در کشور از طریق تولید داخلی تامین می شود در حالیکه قبلا از کشورهایمانند فرانسه، هند، ویتنام اندونزی، مالزی و تایوان بصورت واردات تامین می شد. در بین استان هایی که به تولید میگو مبادرت کرده اند تنها در استان سیستان و بلوچستان علیرغم صدور مجوز کارخانه خوراک میگو اما تاکنون کارخانه ای تاسیس نشده است. با توجه به ظرفیت بالای آبی پروری در استان سیستان و بلوچستان احداث کارخانه تولید غذای میگو می تواند پاسخگوی نیازهای استان باشد و موجب تسهیل امور تولید و پرورش میگوی استان شود. طی سال های اخیر غالب غذاهای داخلی مورد استفاده با نام های تجاری هوورراش، فرادانه، مرواریدگندمان، لیان، هرمز دام، ۲۱ بیضاء، کیمیاگران تغذیه، حاتمی و دانه طلایی و چند برند غذا های خارجی وارداتی از جمله Uni - President و Lion بوده است. امروزه دانش تعیین نیازهای غذایی میگو با درک بهتر از اهمیت و ارتباط آن با سلامت میگو در حال گسترش است و در حال حاضر در سایر کشورهای دارای صنعت پرورش آبزیان و همینطور میگو انتظار از یک خوراک، تنها تامین رشد و تولید محصول (افزایش بیوماس) نیست بلکه محصول سالم، خوش طعم و رنگ مطلوب و تولید دوستدار محیط زیست است.

نیازمندی اصلی این توسعه ایجاد رقابت تولید و توسعه کارخانه خوراک میگو در استان های ساحلی و فرموله نمودن غذا بر اساس نهاده های تامین کننده مواد مغذی (پروتئین، چربی، کربوهیدرات، مواد معدنی، ویتامین ها و...) داخلی و در دسترس در کشور می باشد.

کلمات کلیدی: میگوی پرورشی، غذا، کارخانه تولید غذا و فرموله نمودن غذا

مقدمه

تولید کنندگان خوراک ماهی و میگو در بازار جهانی بسیار متنوع است و از واحد های کوچک و متوسط تولید کننده افزودنی های خوراکی و واحدهای تولید کننده خود خوراک به همراه چند کمپانی بزرگ با تولید قابل توجه مانند Biomar، Cargill و Aller Aqua تشکیل شده است. به عنوان یک تامین کننده پیشرو در زمینه غذای لارو، غذاهای غنی شده، غذای دوره پرورش و خوراک های کاربردی (عمگرا) می باشد. مزایای سلامتی، به دلیل مصرف غذاهای دریایی و آگاهی روزافزون از کیفیت گوشت، تقاضا برای افزودنی های خوراکی را ایجاد کرده است که به رشد کلی ماهی و میگو در تمام مراحل کمک می کند.

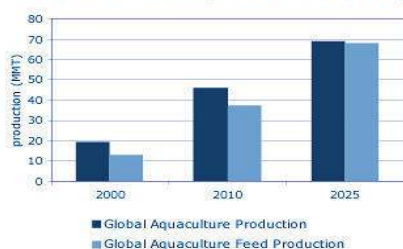
در سال ۲۰۱۸، بازار خوراک ماهی و میگو ۳۶۱۵۹،۲۷ میلیون دلار ارزش داشت و پیش بینی می شود تا سال ۲۰۲۴ با ثبت CAGR از ۵،۸۸٪ به ۵۴،۰۴۲،۰۵ میلیون دلار

با توجه به
ظرفیت بالای
آبی پروری در
استان سیستان
و بلوچستان
احداث کارخانه
تولید غذای
میگو می تواند
پاسخگوی نیازهای
استان باشد و
موجب تسهیل
امور تولید و
پرورش میگوی
استان شود.



تولید میگو مستلزم تولید خوراک مناسب برای تغذیه آن موجود در طول دوره پرورش است که هم اکنون غذای کنسانتره (پلت) با روش‌های فرمولاسیون خاص شرکت‌های مختلف تجاری در دنیا عرضه می‌شود. تولید جهانی خوراک آبزیان از به طور متوسط ۱۰/۷ درصد رشد در سال از سال ۱۹۹۵ داشته است. تولید از ۶/۶۱ میلیون تن در سال ۱۹۹۵ به ۵۰ میلیون در سال ۲۰۱۵ رسید و پیش بینی می‌شد تا پایان سال ۲۰۲۰ نزدیک به ۷۰ میلیون تن برسد اما هم اکنون از این مرز گذشته است که نشان دهنده رشد در صنعت آبی پروری و در نتیجه تقاضا برای غذا بوده است. بازار خوراک میگو در هند پیش بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۴ به ۱/۸ میلیون تن با ۱۰ درصد رشد از ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۴ برسد.

Figure 2. 1999 prediction of global aquaculture and aquaculture feed production in the years 2000, 2010 and 2025 (Source: Barlow, 2000)



شکل ۲- برآورد خوراک آبزیان مورد نیاز تا سال ۲۰۲۵.

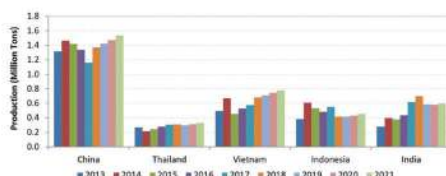
با توجه به پایه گذاری پرورش میگو در ایران بر اساس سیستم نیمه متراکم و تمایل پرورش دهندگان به افزایش تراکم و سیر روند تولید به سمت سیستم‌های نیمه متراکم با هوادهی و متراکم، در دسترس بودن خوراک فرموله شده (پلت) یکی از نیازمندیهای تولید در سامانه‌های نیمه متراکم و متراکم تولید است که همزمان با واگذاری‌های مزارع پرورش میگو مجوز تولید خوراک میگو نیز در کارخانه‌های خوراک دام و طیور صادر گردیده و همینطور در سال‌های بعد کارخانه‌های تخصصی خوراک آبزیان و میگو در کشور راه اندازی گردید.

تهیه غذا یکی از مهمترین عملیات در پرورش آبزیان به شمار می‌آید و هزینه غذا به طور

برسد (در طول دوره پیش بینی ۲۰۱۹-۲۰۲۴). بازار مواد افزودنی خوراک ماهی در سال ۲۰۱۸، ۷۵۴,۶۶ میلیون دلار ارزش گذاری شده بود و انتظار می‌رود که تا سال ۲۰۲۴ به ۱,۲۰۹,۰۴ میلیون دلار در طول دوره پیش‌بینی (۲۰۱۹-۲۰۲۴) برسد. بازار افزودنی‌های خوراک میگو در سال ۲۰۱۸، ۶۶,۳۰ میلیون دلار ارزش داشت و تخمین زده می‌شود که تا سال ۲۰۲۴ به ۱۰۳,۵۲ میلیون دلار برسد (Jory, 2018).

مشخص شده است کمترین ضریب تبدیل غذایی در بین انواع حیوانات پرورشی متعلق به آبزیان است. از نظر تولید پروتئین پایدار آبی پروری در رتبه اول قرار دارد زیرا برآورده شده است تولید یک کیلوگرم پروتئین حاصل از گوشت گوساله، ۱/۶۱ کیلوگرم غلات نیاز دارد، در حالیکه یک کیلوگرم پروتئین خوک پرورشی ۳۸ کیلوگرم نیاز دارد در مقایسه با ۱۳/۵ کیلوگرم در مورد آبزیان نشان دهنده پایداری بودن تولید در این بخش با توجه به تغییرات اقلیمی و بحران آب شیرین جهانی می‌باشد. بر اساس آمار فائو (۲۰۱۶) تغییرات اقلیمی امنیت غذایی در آسیا در میانه‌های قرن بیست و یکم را باعث خواهد شد. بنابراین پرداختن به تولید غذا از طریق بهره‌گیری از آب شور و زمین‌های لم‌یزرع و منابع پایدارتر مانند آبزیان پیشنهاد شده است. میگو یکی از آبزیان اولویت دار برای پرورش محسوب می‌شود که پرورش آن با نرخ رشد بالایی در حال توسعه است.

پیش‌بینی CAGR^۱ ۵/۴ درصد برای سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۱ انجام شده است در حالیکه دوره زمانی ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۷، ۲/۲ درصد بوده است.



شکل ۱- تولید میگوی پرورشی در کشورهای اصلی تولیدکننده آسیایی. FAO (۲۰۱۹) (۲۰۱۱ to ۲۰۱۸)

از نظر تولید پروتئین پایدار آبی پروری در رتبه اول قرار دارد زیرا برآورده شده است تولید یک کیلوگرم پروتئین حاصل از گوشت گوساله، ۱/۶۱ کیلوگرم غلات نیاز دارد، در حالیکه یک کیلوگرم پروتئین خوک پرورشی ۳۸ کیلوگرم نیاز دارد.

1. Compound annual growth rate



غذایی ۱/۵ در حدود ۷۰ هزارتن غذا مصرف شده است که با توجه به عدم واردات غذای خارجی در سال تولیدی (۱۳۹۹) لذا نتیجه گیری می شود در کشور توان تولید این مقدار غذای پلت مخصوص مراحل مختلف پرورش میگو وجود داشته است. با توجه به پیش بینی تولید ۶۰ هزار تن میگو در پایان برنامه ششم توسعه لذا حداقل بیش از ۱۰۰ هزار تن غذا طی سال های آتی لازم خواهد بود.

به نظر می رسد از نظر کمیت با توجه ظرفیت فعلی کارخانه تولید غذای آبزیان در کشور و مجوزهای صادر شده در تامین کمی غذا چالش جدی وجود نداشته باشد اما تامین مواد اولیه باکیفیت با توجه به شرایط کشور از لحاظ اقلیمی و جغرافیای سیاسی حتما چالش جدی خواهد بود.

در بخش تامین نهاده ها، با عنایت به اینکه نهاده اصلی تولید خوراک میگو پودر ماهی می باشد که غالب از طریق واردات تامین می شود. در سال ۱۳۹۶، ۴۷ کارخانه تولید پودر ماهی به ظرفیت ۹۳۶ تن در روز در کشور فعال بودند (سال نامه آماری شیلات ایران، ۱۳۹۶) طی سال های اخیر شیلات ایران برنامه ریزی صید فانوس ماهیان که ذخایر قابل توجهی از آن در دریای عمان وجود دارد را به منظور تامین پودر ماهی مورد نیاز صنعت خوراک طیور و آبزیان در دستور کار قرار داد که چالش هایی را هم در پی داشته است.

شایان ذکر است که در سطح جهانی تحقیقات برای جایگزینی پودر ماهی با سایر منابع پروتئینی بویژه پروتئین گیاهی حاصل از منابع دریایی بدون نیاز به آب شیرین در حال انجام است و نتایج قابل توجهی نیز بدست آمده است.

۲۰ تا ۵۰ درصد ترکیبات تشکیل دهنده غذای میگو از منابع دریایی تهیه می شود که با توجه به تغییرات اقلیمی و کاهش ذخایر دریایی جایگزینی با سایر منابع پروتئینی به عنوان یک اولویت تحقیقاتی در دنیا مشخص شده است. منابع جدید که به عنوان مواد اولیه (Ingredient) و جایگزین پودر ماهی استفاده می شود شامل منابع گیاهی بخصوص

معمول ۵۰ تا ۶۰ درصد کل هزینه لازم برای سیستم های پرورش نیمه متراکم و متراکم را تشکیل می دهد (پذیر و همکاران ۱۴۰۰). بنابراین غذاهای مصنوعی باید با توجه به اصول علمی فرموله شوند و فرایندهای لازم به طور مطلوبی روی آنها صورت گیرد (دسیلوا، ۱۳۸۶).

تقاضا برای غذای آبزیان در سه دهه گذشته بطور قابل توجهی گسترش یافته است. گزارش سازمان فائو (۲۰۱۶) نشان داد که پرورش بعضی گونه های آبزی و حشرات با هدف استفاده برای تولید غذا به طور معنی داری در حال افزایش است و طبق بررسی جهانی خوراک توسط شرکت Alltech (۲۰۱۸) هم اکنون تولید جهانی غذای آبزیان در حدود ۴ درصد از ۱/۸ میلیارد تن (MT)؛ کل تولید غذای حیوانات پرورشی؛ را شامل می شود. خاورمیانه هنوز کوچکترین منطقه تولید است، اما شاهد افزایش تولید خوراک با ۲ درصد رشد در سال ۲۰۱۸ بود.



شکل ۳-۱۰ شرکت های اصلی تولید کننده خوراک دام و طیور و آبزیان در دنیا.

هم اکنون ۲۳ کارخانه خوراک تخصصی آبزیان در کشور وجود دارد که طبق آخرین آمار سالنامه آماری منتشره شیلات در سال ۱۳۹۸، ۲۳۶ هزار تن تولید خوراک داشته اند (سالنامه آماری شیلات ایران) در حال حاضر طبق آمار سازمان خواربار جهانی- فائو ایران رتبه چهاردهم تولید کنندگان میگو در جهان را داراست و در سال ۱۳۹۷ موفق به تولید بیش از ۴۷ هزار تن میگوی پرورشی پاشفید غربی گردیده است (عبد الحی و همکاران ۱۳۹۹). با احتساب میانگین ضریب تبدیل

۲۰ تا ۵۰ درصد ترکیبات تشکیل دهنده غذای میگو از منابع دریایی تهیه می شود که با توجه به تغییرات اقلیمی و کاهش ذخایر دریایی جایگزینی با سایر منابع پروتئینی به عنوان یک اولویت تحقیقاتی در دنیا مشخص شده است.



نام تجاری هووراش ساخته شد. در سال های بعد نیز کارخانه های بیشتری اقدام به تولید خوراک میگو نمودند که هم اکنون غالب این کارخانه ها در استان های لرستان و چهارمحال و بختیاری واقع شده اند. در استان های ساحلی میگو پرور در استان هرمزگان یک کارخانه به نام هرمزدام، در بوشهر چهار کارخانه به نام های هووراش، طعام سازان میگو، لیان و عیدانه فعال بوده و تولید خوراک تخصصی میگو را انجام می دهند. در استان سیستان و بلوچستان تنها یک کارخانه خوراک دام و طیور در شمال استان احداث شده است و کارخانه مخصوص خوراک آبزیان وجود ندارد. این نکته مهم است که اداره کل شیلات این استان ۴۲۰۰۰ هکتار اراضی مستعد پرورش میگو شناسایی و اعلام واگذاری کرده است؛ همچنین دو مجتمع جدید احداث رودیک و کشت و صنعت گوردیم در مجموع با سطح مفید حداقل ۲۰۰۰ هکتار به چرخه تولید میگوی استان در سال آینده اضافه خواهد شد در حایکه کارخانه خوراک وجود ندارد (درگاه الکترونیکی اداره کل شیلات سیستان و بلوچستان).

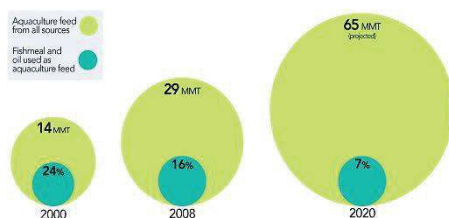
بر اساس اطلاعات در آخرین سرشماری انجمن صنایع خوراک دام، طیور و آبزیان ایران در سال ۱۳۹۹، از ۶۴۵ کارخانه موجود در کشور تنها ۲۶ واحد دارای کد IR هستند که شرکت های تولید کننده خوراک میگو مانند فرادانه، ۲۱ بیضا و کیمیاگران تغذیه در آن لیست دیده می شوند (درگاه الکترونیکی انجمن صنایع خوراک دام، طیور و آبزیان).

تا ماه مارس سال ۲۰۱۸ حدود ۱۰۴۹ مجوز کارخانه خوراک دام با ۵۷۰ میلیون دلار سرمایه گذاری و فرصت شغلی ۱۵۴۰۴ نفر با ظرفیت تولید ۱۶۷۵۵ هزار تن در کشور صادر گردیده است. بیشترین میزان این سرمایه گذاری ها با ۱۲۳ کارخانه در استان فارس برنامه ریزی شده است.

استاندارد ملی تعریف شده در زمینه خوراک آبزیان (ماهی و میگوی پرورشی) به شمار ۵۶۶۱ در سامانه سازمان ملی استاندارد در دسترس است (<http://standard.isiri.gov.ir>)

پروتئین گیاهی با تمرکز بیشتر بروی تولید منابع پروتئینی با مصرف کمتر یا صفر آب شیرین از گیاهان شورپسند مانند سالیکورنیا و جلبک های دریایی (میکرو و ماکرو جلبک) و تولید پروتئین از باکتریها و تک یاختگان می باشد.

هزینه تولید یک تن ریز جلبک پرورش در مزارع پرورش جلبک بین ۴۰۰ تا ۶۰۰ دلار آمریکا می باشد که ۶۰ تا ۷۰ درصد صرفه اقتصادی در مقایسه با هزینه تولید یک تن پودر ماهی از قرار ۱۷۰۰ دلار آمریکا را در پی دارد. علاوه بر ارزان بودن پایداری تولید آن نیز از دیگر مزایای استفاده از آن به عنوان جایگزین پودر ماهی در خوراک آبزیان می باشد. همچنین توسعه استفاده از پودر حشره پرورشی در غذای میگو به عنوان جایگزین پودر ماهی از رویکردهای نوین در صنعت خوراک آبزیان در دنیا می باشد. تمرکز قوی تر به تأمین خوراک موثر در تولید باعث ایجاد پایداری اشتغال شکل گرفته و همینطور توسعه مزارع و فرصت های جدید شغلی خواهد بود که با اصلاح و بهبود تجهیزات کارخانه های موجود و تولید غذا با تکنولوژی روز عملیاتی خواهد شد.



شکل ۴- روند کاهش مصرف پودر و روغن ماهی به عنوان ترکیبات تشکیل دهنده غذای آبزیان

تولید خوراک میگو در ایران از ابتدای شروع صنعت تکثیر و پرورش این آبزی در ایران در کارخانه های خوراک دام و طیور شروع گردید. غالباً این کارخانه در استان تهران و شمال کشور واقع بودند. در سال ۱۳۸۰ اولین کارخانه تخصصی خوراک میگو در استان بوشهر که پیشگام آبی پروری میگو بود با

توسعه استفاده از پودر حشره پرورشی در غذای میگو به عنوان جایگزین پودر ماهی از رویکردهای نوین در صنعت خوراک آبزیان در دنیا می باشد.



اسیدها، آنتی اکسیدان ها، آنزیم ها، آنتی بیوتیک ها، مواد معدنی و اسیدی فایرها می باشد.

خوراک عملگرا در کشورهایی آسیایی به خوبی پذیرفته شده است بویژه در کشور چین تحت عناوین مختلف با نام های غذای سلامتی و پیشگیری کننده از بیماری، غذای مخصوص رشد، خوراک مخصوص هر سیستم و مرحله پرورش^۱ و خوراک افزایش کیفیت فیله (بافت گوشت). بطور مثال غذای عملگرا با استاگزانتین افزوده شده در چین، تایلد و ویتنام بسیار معمول است. مشتری های میگو را بر اساس رنگ بعد از پخت می خرند.

۱) تامین نهاده های تولید غذا (Availability of Feed Ingredients)

الف: تامین پودر ماهی به عنوان مهمترین ترکیب (Ingredient) غذای میگو. که بستگی به ذخایر جهانی فانوس ماهی و سایر ماهیان که به عنوان منبع پودر ماهی استفاده می شوند که تحت تاثیر فشار صیادی (تقاضای زیاد) و تغییرات اقلیمی نوسانات داشته است و علاوه بر عدم تامین به موقع این نوسانات عرضه باعث افزایش قیمت پیش بینی نشده می شود.

ب: کاهش منابع آب شیرین در نتیجه کاهش تولید جهانی گندم، سویا و ذرت و افزایش قیمت آنها در بازار جهانی به دلیل خشکسالی

۲) درجه حرارت و شوری بالای آب خلیج فارس

پرورش میگو در مزارع جنوبی ایران واقع در چهار استان خوزستان، بوشهر و هرمزگان و بلوچستان در شوری و درجه حرارت بالاتر از دامنه اعلام شده برای میگوی سفید غربی انجام می گیرد. همچنین با توجه به گرمایش جهانی و پیش بینی افزایش درجه حرارت خلیج فارس لذا لحاظ این چالش در پیش بینی برنامه آتی توسعه میگو ضروری است. در درجه حرارت و شوری بالاتر موجود مجبور به صرف انرژی جهت هموستازی خود دارد. این نکته به عنوان یک چالش در سایت های جنوبی پرورش میگو در ایران مطرح است که

Aquatic Feed Mill	Nominal Capacity	Logo
1 Fara Danesh Province: Chaharmahal & Bakhtiari	150,000 tons	
2 21 Beza Province: Fars	50,000 tons	
3 Mazandaran Animal & Aquatic Feed Province: Mazandaran	40,000 tons	
4 Kimyogaran Taghavih Province: Chaharmahal & Bakhtiari	34,000 tons	
5 Havarrah Province: Bushehr	20,000 tons	

شکل ۵- پنج شرکت اصلی تولید کننده خوراک آبزیان در ایران (www.irfia.ir).

بر اساس آمار تا پایان ماه مارچ سال ۲۰۱۸ در ایران تعداد ۴۷۱ کارخانه با تولید ۱۰۴۷۴/۵ هزار تن خوراک دام، طیور و آبزیان فعال بوده است.

واردات غذای میگو

در طی سالیان شروع آبی پروری و بخصوصی آبی پروری میگو در کشور از دهه ۷۰ هجری شمسی واردات روند کاهش داشته است. بطوریکه ۷۷ درصد در غذای آماده و ۳۴ درصد در افزودنی های غذا (مواد اولیه) کاهش واردات به ترتیب به ارزش ۴۴۰ هزار و ۱۰ میلیون دلار آمریکا در کشور گزارش شده است (www.irfia.ir).

چالش های موجود در صنعت خوراک

بیماری ها و مواد اولیه تشکیل دهنده غذای آبزیان (Aquafeed ingredient) بدون شک مهمترین چالش هایی است که در حال حاضر صنعت میگو در سطح جهانی با آن روبرو است اگرچه بیماری ها، مشکل درجه یک تأثیر گذار بر حیات اقتصادی و پایداری دراز مدت صنعت پرورش میگو است اما این صنعت در این زمینه با دیگر فعالیت های کشاورزی هیچ، تفاوتی ندارد. از دید مدیریتی، همواره پیشگیری از بیماری ها بهتر از تلاش برای مبارزه و درمان آنها بعد از وقوع است و این میسر نیست مگر از طریق بهبود کیفیت، فورمولاسیون غذا و همینطور تولید خوراک عملکردی (Functional feed) در کنار سایر روش های اجرای ایمنی زیستی.

افزودنی های غذای میگو به ترتیب بازار مصرف شامل بایندها (همبندها)، ویتامین ها، آمینو

۱. بطور مثال خوراک مخصوص دوره نرسری (نوزادگاهی)

بیماری ها و مواد اولیه تشکیل دهنده غذای آبزیان بدون شک مهمترین چالش هایی است که در حال حاضر صنعت میگو در سطح جهانی با آن روبرو است.



7. Tacon, A.G.J., Jory, D. and Nunes, A. 2013. Shrimp feed management: issues and perspectives. In M.R. Hasan and M.B. New, eds. On-farm feeding and feed management in aquaculture. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 583. Rome, FAO. pp. 481-488.

8. Jory, D. E. (2018). Current production, challenges and the future of shrimp farming. Global Aquaculture Advocate, 1- 8.

9. <https://www.alltech.com/animal-nutrition/aquaculture>

10. <http://standard.isiri.gov.ir/>

این چالش‌ها باید جدی گرفته شده و به آن پرداخته شود. با توجه به بازار اندک این نوع خوراک کارخانه‌های غذا در این بخش زیاد فعالیت ندارند و بهتر است پژوهش‌شکده میگو در این خصوص اقدام جدی نماید. پرداختن به این موارد می‌تواند اشتغال‌پایداری در مناطق ساحلی ایجاد کند که ضروری است مدیران شیلاتی و حاکمیتی کشور به آن توجه داشته باشند.

فهرست منابع

۱. پذیر م.خ، اژدری ا.، قائدینا ب و حق شناس آ. (۲۰۲۱). مقاله علمی-پژوهشی: مقایسه سودآوری تراکم‌های مختلف ذخیره‌سازی پست لارو میگوی *Litopenaeus vannamei* در استخرهای خاکی مجتمع پرورش میگوی دلوار استان بوشهر. مجله علمی شیلات ایران، ۳۰(۲)، ۱۰۳-۱۱۵.
۲. سالنامه آماری شیلات، ۱۳۹۹، معاونت برنامه ریزی و توسعه مدیریت. سازمان شیلات ایران.
۳. عبدالحی ح، حاجب نژاد ک.، نوروزی ش. و معدنی و. (۱۳۹۹). تکثیر و پرورش میگو در ایران و چشم‌انداز آینده صنعت ۲، تکثیر و پرورش میگو در ایران و چشم‌انداز آینده صنعت. مجله ترویجی میگو و سخت پوستان، دوره چهارم / شماره ۱.
۴. درگاه الکترونیکی انجمن صنایع خوراک دام، طیور و آبزیان ایران <https://www.irfia.ir>

5. F.A.O. (Release date: Mars 2019). Fishery Department. Fisheries Information. Data and statistic unit. Fishstatj database. 1950- 2017.

6. Ahmed, N., Thompson, S., & Glaser, M. (2019). Global aquaculture productivity, environmental sustainability, and climate change adaptability. Environmental management, 63(2), 159- 172.

علاوه بر تغییر سیستم پرورش خوراک مخصوص پرورش در این شرایط نیز باید برنامه ریزی و تولید شود.

در بررسی تاثیر درجه حرارت بر خوراک میگو علاوه بر تاثیر مستقیم آن در انبارداری خوراک و کاهش کیفیت و حتی فساد خوراک، کاهش کارایی تغذیه ای خوراک نیز گزارش شده است. همچنین بدلیل درجه حرارت بالا یا پائین، جذب غذا ممکن است پائین بیاید. همینطور اکسیژن محلول پائین، کیفیت بد آب، بیماری میگو یا پوست‌اندازی. باعث کاهش کارایی غذا می‌گردد.

نتیجه گیری:

در آبی پروری مدرن (روشهای نوین)، آبزیان پرورشی در معرض بسیاری از استرس‌ها هستند و شانس ابتلا به بیماری‌های عفونی در آن‌ها بالا است. روند جهانی توسعه پرورش میگو از سیستم‌های گسترده به نیمه متراکم و متراکم و اخیراً فوق متراکم است که در ایران نیز این روند در حال شکل‌گیری از نیمه متراکم به متراکم است. در سیستم متراکم هدف افزایش تراکم در واحد سطح/حجم است و در این سیستم تامین نیازهای غذایی میگو کلا تکیه بر غذای فرموله شده است در حالیکه در سیستم نیمه متراکم میگو می‌تواند بخش از نیازهای خود حتی در صورت کمبود آن در غذای فرموله شده از غذای زنده شکل گرفته در استخر تامین نماید. بنابراین این عقیده وجود دارد که مهیا کردن عناصر غذایی یا مکمل‌های موثر (مانند ریز مغذی‌ها)، پروبیوتیک‌ها، واکسن‌ها، و بطور کلی ارتقای سیستم ایمنی برای پرورش موفق در این سیر توسعه مورد نیاز است. همچنین توسعه غذای مولدین که با وجود توفیق نسبی در تولید غذای مولدین در کشور، اما همچنان در غذای مولدین از غذای تر (ماهی مرکب، اسکوئید، کرم پلی‌کت و...) استفاده می‌شود که می‌تواند ناقل بیماری به مراکز تکثیر و همینطور مزرعه پرورش از طریق پست لارو باشد. بنابراین