



## سیاست‌های توسعه آبی پروری در ایران با منظور داشتن حفظ منابع آبی و محیط‌زیست

محمد ابراهیم اسماعیلی، مدیرعامل شرکت آبیان آسیا: تهران، آرژانتین، خ الوند، خ ۲۷، پ ۴

info@aquaculture.ir

### چکیده:

تامین پروتئین حیوانی از نیازهای غذایی بشر است. از متداول‌ترین تامین‌کننده‌های پروتئین حیوانی، گوشت قرمز، گوشت مرغ و گوشت آبیان می‌باشند که هر یک مزایا و محاسن خاص خود را دارند. از دیدگاه آب مصرفی و سایر ملاحظات زیست‌محیطی، مقایسه‌ای بین این منابع صورت گرفته و آبیان بر دو منبع دیگر رجحان یافته است. از طرف دیگر، تامین آبیان نیز به روش‌های بسیار متفاوتی قابل حصول است که از دیدگاه مصرف آب، خواص تغذیه‌ای، انتشار گازهای گلخانه‌ای و سایر موارد، قابل بررسی می‌باشند. در این نوشته راهکار پرورش آبیان با آب شور، پرورش ماهی در قفس در دریا، پرورش ماهی‌هایی با مصرف کم آب، پرورش در سامانه‌های مدار بسته یا نیمه بسته و پرورش آبیان به صورت توأم با کشاورزی، ارجح دانسته شده است.

کلیدواژه‌ها: آب، آبی پروری، غذا، محیط‌زیست، روش‌های آبی پروری

### ۱- مقدمه

در حالیکه بر اساس گزارش سازمان خواربار و کشاورزی جهان، FAO، مصرف سرانه آبیان در جهان از ۲۰ کیلوگرم در سال عبور کرده، ایران با ۱۰/۶ کیلوگرم در سال ۹۵، نزدیک به نصف میزان جهان، از آبیان تغذیه می‌کند. از طرف دیگر مصرف سرانه گوشت مرغ و گوشت قرمز در ایران به ترتیب ۲۶ و ۱۲/۵ کیلوگرم است و در جهان ۱۵ و ۹/۳۲ کیلوگرم می‌باشد [۱]. این ارقام تا حدودی نشان دهنده آنست که مصرف آبیان در ایران نصف جهان و در مقابل، مصرف گوشت قرمز و مرغ بیشتر از جهان است. رویکرد به غذای سالم، جهان را به سمت آبیان سوق داده و لازمست سیاست‌گذاری‌های ایران نیز به این سمت

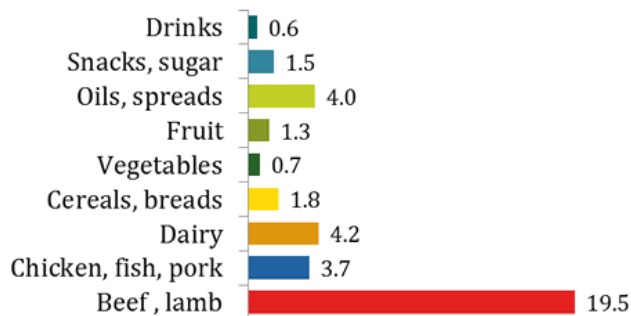
سوق داده شود. اما موضوع مقاله حاضر تاثیرات مثبت این رویکرد در حفظ منابع آبی و محیط زیست است. تولید آبزیان از جهات مختلف با حفظ منابع آبی همراهی می‌کند و از میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌کاهد. در یک جمله می‌توان گفت: آبی‌پروری، دوستدار آب و محیط زیست است.

## ۲- مقایسه منابع پروتئین حیوانی از دیدگاه آب و محیط زیست:

بر اساس گزارش انستیتو مهندسی مکانیک انگلستان (IME) برای تولید هر کیلو گرم گوشت گاو، ۱۵,۴۱۵ لیتر آب مصرف می‌شود و برای گوشت گوسفند و مرغ به ترتیب ۱۰,۴۱۲ و ۴,۳۲۵ لیتر. این رقم برای آبزیان ناچیز است. برای آبزیان دریایی که صفر است و برای آبزیان پرورشی، مصرف آب به شیوه پرورشی وابسته است. مصرف آب برای تولید غذای مصرفی نیز قابل توجه نیست چراکه ضریب تبدیل غذایی در آبزیان پرورشی حدود ۱/۱ است. این رقم برای مرغ ۲/۲ و برای گاو بین ۴ تا ۱۰ است.

از دیدگاه انتشار گازهای گلخانه‌ای هم تفاوت فراوانی بین گوشت قرمز و گوشت سفید وجود دارد. بر اساس مطالعات انجام شده، برای تولید هر کیلو گوشت قرمز ۱۹/۵ کیلوگرم دی‌اکسید کربن به جو منتشر می‌شود در حالی که این رقم برای ماهی به ۳/۷ کیلوگرم تقلیل می‌یابد. (شکل شماره ۱)

### Carbon Intensity of Food Supply: kg CO<sub>2</sub>e/kg



Note: Figures are kilograms of carbon dioxide equivalents per kilogram of food produced (kg CO<sub>2</sub>e/kg). Based on typical food production in the USA. All figures are estimated emissions from cradle to point of sale, they do not include personal transport, home storage or cooking.

Sources: LCA data, IO-LCA data, Weber & Matthews



شکل ۱- مقادیر انتشار گاز دی‌اکسید کربن برای تولید هر کیلوگرم انواع گوشت

این در حالیست که رقم ۳/۷ کیلوگرم گاز دی اکسید کربن به ازای هر کیلو تولید برای متوسط ماهیان پرورشی ارائه شده و در این میان می‌توان گونه‌هایی را یافت که بسیار کمتر از این رقم منتشر می‌کنند مانند ماهی تیلاپیای نیل که برای تولید هر کیلو گوشت این ماهی فقط ۱/۵۸ کیلوگرم دی اکسید کربن منتشر می‌گردد. [2]

با این دیدگاه، ترغیب جامعه به افزایش مصرف آبزیان تنها از جنبه‌های سلامتی و تامین مواد مغذی مورد نیاز بدن انسان، بسیار برتر از گوشت قرمز است بلکه از دیدگاه کاهش مصرف آب و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای نیز بسیار ارجح است.

### ۳- روش‌های مختلف آبی‌پروری با لحاظ نمودن مقدار آب مصرفی

آبی‌پروری انواع گسترده‌ای دارد که هر کدام به فراخور سامانه پرورشی خود، مصرف آب کم یا زیاد دارند. در اینجا سامانه‌های متداول آبی‌پروری به اختصار مورد بررسی قرار گرفته و موارد مصرف آب هر یک معرفی خواهند شد. در کشور ما نیز آبی‌پروری با این روش‌ها در استان‌های مختلف در حال تولید است که باید برای ادامه کار و توسعه‌های آتی، به تناسب هر منطقه، سیاست‌های ترغیبی برای آبی‌پروری همراه با حفظ منابع آبی و محیط‌زیست را در پیش گرفت:

۳-۱- **پرورش ماهیان گرمابی در مزارع بزرگ خاکی:** این نوع استخرها دارای دیواره و کف خاکی بوده و در ابعاد بزرگی احداث می‌شوند. قاعداً استخرهای بزرگ با پوشش خاکی، بخش قابل توجهی از آب را به صورت تبخیر یا نشستی از دست می‌دهند. نمونه‌های این مزارع برای تولید ماهیان گرمابی کاربرد دارد. سطح هر استخر در این نوع مزارع معمولاً یک تا دو هکتار است و عمق آن ۲ تا ۳ متر می‌باشد. این استخرها از منابع مختلف آبی آبی‌گیری می‌شوند و تعویض آب چندانی ندارند ولی تبخیر یا نشستی آب موجب می‌شود تا برای جبران آن، آبی‌گیری صورت پذیرد. گاهی برای تامین آب این مزارع، از هرزآب‌های کشاورزی استفاده می‌گردد که در این صورت خللی برای منابع آب پاک بوجود نمی‌آورد. گاهی نیز از رودخانه‌ها آبی‌گیری می‌شود که باید در میزان آب تخصیص یافته توجه نمود که متناسب با ارزش ماهی تولیدی باشد. در مواردی نیز از آب چاه استفاده می‌گردد که این موضوع نیز در مناطق حساس از نظر ذخایر آب‌های زیرزمینی، قابل تامل است.

۳-۲- **پرورش ماهیان گرمابی در منابع آبی:** در مناطقی که منابع آبی طبیعی یا مصنوعی برای ذخیره آب کشاورزی ایجاد می‌شوند، می‌توان آبی‌پروری را انجام داد. در این شیوه پرورشی، آبی صرف پرورش ماهی نخواهد شد و در واقع پرورش آبزیان به عنوان یک تولید جانبی و استفاده از یک پتانسیل بوجود آمده صورت خواهد پذیرفت.

۳-۳- **پرورش ماهیان سردابی در استخرهای بتونی کانالی:** این شیوه پرورش ماهیان سردابی و عمدتاً قزل‌آلا، از سالیان پیش مرسوم شده و آب رودخانه‌ها یا چشمه‌ها وارد استخرهای بتونی کم‌عرض و طولیل شده که ماهیان قزل‌آلا

را در خود جای می‌دهند. جریان آب در این شیوه پرورشی دائمی بوده و نیاز ماهی را تامین می‌کند. در این روش پرورشی، تبخیر و نشتی ناچیز است چراکه پوشش استخرها بتونی بوده و سطح استخرها نیز در حد چند هزار متر بیشتر نمی‌شود. بعلاوه در مناطق سردسیر قرار دارند که تبخیر قابل توجهی هم وجود ندارد. در این سامانه پرورشی چنانچه استخر رسوبگیر در انتهای مزرعه و برای جمع آوری فضولات و بقایای غذا احداث شود، آب برگشتی به رودخانه، مشکلی نخواهد داشت و می‌توان این روش پرورشی را در جهت حفظ منابع آبی قلمداد نمود. در برخی روش‌های نوین، طرح هندسی استخرها را تعبیر داده، بخشی از آب را برگشت داده و مجدداً وارد چرخه تولید می‌نمایند و با این شیوه، دبی آب ورودی از رودخانه کاهش می‌یابد.

۳-۴- **پرورش میگو در استخرهای بزرگ خاکی:** نوع استخرها شبیه مزارع گرمایی بوده و تبخیر قابل توجهی دارند به لحاظ آنکه این مزارع در نواحی گرمسیر احداث می‌شوند مقدار تبخیر هم بالاست. اما از طرف دیگر آب استفاده شده برای این استخرها از دریا یا خورها یا بطور کلی آب‌های شور یا لب شور می‌باشد که تاثیری بر منابع آبی شیرین نخواهند داشت. آب خروجی نیز به دریا باز می‌گردد. در مجموع، تنها مزارع میگو بلکه کلیه مزارعی که از آب شور یا لب شور استفاده می‌نمایند، تاثیری منفی در منابع آبی آب شیرین ندارند.

۳-۵- **پرورش آبزیان در استخرهای بسته یا نیمه بسته:** شیوه نوینی از پرورش آبزیان، استفاده از استخرهای کوچک در محیط‌های سرپوشیده و با مدیریت کامل آب می‌باشد. در این سامانه پرورشی، آب ورودی به حداقل می‌رسد چرا که اولاً تبخیر یا نشتی معنا ندارد و دوماً بخش مهمی از آب پس از فرآوری دوباره به گردش درمی‌آید و مصرف آب به حداقل می‌رسد. این روش‌های آبی پروری می‌تواند با طرح‌های کشاورزی هم تلفیق شده و بهره‌وری و تولید را ارتقا بخشد که به اکواپونیک معروفست. تولید در واحد سطح در این سامانه‌های پرورشی بسیار بالاست و بنابراین آب مصرفی برای تولید هر واحد محصول به حداقل می‌رسد. مقدار آب تخصیصی و کنترل آلاینده‌های پساب خروجی بایستی مورد توجه قرار گیرد.

۳-۶- **پرورش آبزیان در مزارع دریایی:** این شیوه که در ده‌های اخیر توسعه یافته، نوع دیگری از آبی پروری است که مصرف آب را به صفر می‌رساند. در این سامانه، مزارع دریایی در داخل دریا یا دریاچه‌ها ایجاد می‌شود نه در ساحل. پرورش در داخل قفس‌های بزرگی که در دریا غوطه‌ور هستند صورت می‌گیرد و بچه ماهی تا سبزه برداشتی، در همان قفس قرار دارد. واضح است که در این نوع پرورش، آبی برای پرورش آبزیان مصرف نمی‌گردد.

۳-۷- **پرورش توام:** در سامانه‌های پرورش توام، پرورش آبزیان با کشاورزی، پرندگان، دام و سایر فعالیت‌های دیگر توام می‌گردد و هر یک در بخشی از چرخه مصرف آب قرار می‌گیرند. در این سامانه‌ها تنها در مصرف آب بلکه در سایر مصارف مثل خوراک و مواد اولیه برای تولید نیز صرفه جویی می‌شود و هر یک از اجزا می‌تواند کمک‌کننده به نیاز

دیگری باشد. از انواع این شیوه پرورشی می‌توان به تولید ماهی در استخرهای چاه‌های کشاورزی، تولید همراه با کشت برنج، تولید چند گونه از آبزیان با هم، تولید آبزیان و دام‌های بزرگ، پرورش ماهی و میگو با هم، و سایر روش‌های دیگر را مد نظر قرار داد.

#### ۴- مدیریت درون بخشی با لحاظ نمودن مقدار آب مصرفی

علاوه بر نوع و روش و گونه پرورشی، برخی موارد دیگر هست که در درون هر واحد تولیدی قابلیت اجرایی داشته و می‌تواند در بهبود وضعیت آب مصرفی موثر واقع شوند، از جمله:

۱-۴ شیوه‌های پرورش از نظر تولید بر واحد سطح در چهار دسته تعریف می‌شوند: گسترده، نیمه متراکم، متراکم و فوق متراکم. تولید در واحد سطح در این چهار شیوه به ترتیب زیاد می‌شود و مصرف آب به ازای هر کیلوگرم تولید آبزی، متناسباً کاهش می‌یابد. با این وصف تولید در استخرهای خاکی بزرگ با روش گسترده یا نیمه متراکم، بیشترین آب را مصرف می‌کند و تولید در استخرهای کوچکتر با تراکم بالاتر، آب کمتری را به خود اختصاص می‌دهد.

۲-۴ راهکارهایی است که مصرف آب در استخرهای بزرگ را تعدیل می‌بخشد مثلاً تعبیه پوشش کف یا دیواره از میزان نشئی آب می‌کاهد و استخر را نیز تمیز نگه می‌دارد که خود موجب کاهش نیاز به تعویض آب خواهد شد. مصرف پروبایوتیک‌ها، موجب عمل‌آوری بهینه آب می‌شود و این موضوع نیز درصد تعویض آب را کاهش می‌دهد. در مجموع، نوع مدیریت استخر می‌تواند مصارف آب را کم یا زیاد کند.

۳-۴ مدیریت پسماند، نقش بزرگی در کاهش تاثیرات منفی در محیط طبیعی ناشی از ورود پساب مزارع خواهد شد. در مزارع مختلف، روش‌های مختلفی برای مدیریت پساب تعریف شده است. جداسازی فضولات و باقی مانده‌های غذایی از آب خروجی زهکش‌ها، یکی از شیوه‌های تاثیر گذار در حفظ منابع آبی می‌شود. این موضوع وقتی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که آب خروجی مزارع به مکان‌هایی وارد شود که استفاده‌های دیگری نیز در پایین دست صورت پذیرد.

۴-۴ استفاده از دارو ها یا مواد شیمیایی غیر متعارف در مزارع پرورشی بایستی قویاً کنترل گردد و اگر بقایای این مواد در آب خروجی مشاهده گردد، تاثیرات نامطلوب آن بر پایین دست محتمل خواهد بود.

#### ۵- جمع بندی و نتیجه گیری:

۱-۵ تامین نیاز پروتئینی انسان از آبزیان ننتها از نظر سلامتی بدن بلکه از نظر محیط زیست، مدیریت منابع آبی، انتشار گازهای گلخانه‌ای و سایر موارد زیست محیطی از ارزش بسیار بالایی برخوردار است.

۲-۵ توصیه به آبزیان و آبی پروری و حمایت از این صنعت، یک راهکار در جهت مدیریت منابع آبی کشور است.



## اولین اجلاس «هم‌اندیشی با متخصصان علوم آب و محیط‌زیست» وزارت نیرو، ۱۰ اسفند ۱۳۹۶

- ۳-۵- از آنجا که سامانه‌های مختلف آبی‌ری پروری از ویژگی‌های خاص خود برخوردارند لذا در هر منطقه و با توجه به نحوه و مقدار تامین آب، نوع آب، سامانه پرورشی، مدیریت تولید و سایر موارد مربوطه، شیوه‌های پرورشی اولویت دار معرفی شده و پرورش دهندگان به سمت آن شیوه‌ها ترغیب گردند. در این راستا مزارعی که مصرف آب نسبت به تولید آنها زیاد است، خود بخود به سمت بهره‌وری بالاتر از آب هدایت خواهند شد.
- ۴-۵- آبی‌ری پروری در آب شور یا لب شور و آبی‌ری پروری در قفس‌های دریایی در اولویت قطعی قرار گیرند چراکه هیچ مصرفی از آب شیرین نخواهند داشت.
- ۵-۵- گونه‌های پرورشی نیز از نظر نیاز آبی متفاوت ظاهر می‌شوند. گونه‌هایی مثل تیلاپای نیل که بسیار تراکم پذیر است، با آب کمتر و تولیدی بیشتر همراهند. همچنین زود به سبزی رسیدن گونه‌های پرورشی نیز مهم است چراکه طول مدت پرورش را می‌کاهد و قاعدتاً آب کمتری نیز به خود اختصاص می‌دهد. در مجموع شرایط گونه پرورشی نیز در مقادیر آب تخصیصی مهم است.

### مراجع:

[۱] گزارشات وزارت جهاد کشاورزی و سالنامه شیلات ایران

[2] FAO, Technical Paper 609, (2017), Greenhouse Gas Emissions from Aquaculture, p13.