

۲۱ خرداد ۱۳۹۴

# سومین همایش ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار



## بیولوژی آرتمیا و اهمیت آن در تغذیه آبزیان

شاهپور غلامی\*

کارشناس ارشد مهندسی منابع طبیعی، شیلات      پست الکترونیکی: shahpoor\_gholamy@yahoo.com

### چکیده

آرتمیا سخت پوست کوچکی است که در آب های لب شور تا آب های خیلی شور زندگی می کند. حضور این آبزی با ارزش در پنج قاره جهان به اثبات رسیده است و از نظر رده بندی جزء زیر شاخه سخت پوستان و از رده آبشش پایان می باشد. حداکثر اندازه ی آن ۲۰ میلی متر بوده و بدن از سه قسمت سر، سینه و شکم تشکیل شده است. آرتمیای بالغ دارای یک جفت چشم و ۱۱ جفت پای شنا می باشد که آبشش ها بر روی این پاها قرار دارند. نرها کوچکتر از ماده ها بوده و دارای یک جفت انبرک می باشند که آنها را از ماده ها متمایز می سازد و ماده ها دارای یک جفت تخمدان هستند. طول عمر گوشواره آبی کوتاه و حدود ۶۰-۵۰ روز می باشد. در این مدت هر ماده، ۱۱ تا ۱۲ بار تخم ریزی می کند و لاروها با ۱۲ بار پوست اندازی به بلوغ می رسند. آرتمیا از نظر تغذیه ای، فیلترکننده غیرانتخابی است و به دو شیوه تخمگذاری- زنده زایی و تخمگذاری تولید مثل می نماید. این آبزی به عنوان بهترین ماده غذایی برای پرورش میگو، ماهی های دریایی، آب شیرین و زینتی شناخته شده است. مراحل از زندگی آرتمیا که در آبزی پروری بیشتر مورد استفاده قرار می گیرند، عبارتند از: سیست های پوسته زدایی شده، ناپلیوس تازه از تخم خارج شده، متاناپلیوس، آرتمیای جوان و بالغ. آرتمیا دارای ارزش غذایی بالایی است به طوری که دارای بیش از ۵۵ درصد پروتئین و ۴ تا ۲۰ درصد چربی می باشد. از ویژگی های مناسب آن در صنعت آبزی پروری می توان به قابل هضم بودن، سهولت شکار، نگهداری طولانی مدت سیست و آسان بودن روند کشت آن اشاره نمود. در دنیا سالانه بیش از ۲۰۰۰ تن سیست آرتمیا معامله میشود. از نظر اقتصادی، ارزش آن در بازار جهانی رو به افزایش است به طوری که قیمت سیست آرتمیا در ایالت یوتا در آمریکا، خلیج سانفرانسیسکو و شرکت INVE در سال ۲۰۰۸ با بسته بندی قوطی و با هج ۹۰-۷۰ درصد، هر کیلوگرم ۵۶/۴۷ - ۲۷/۶۵ دلار بوده است. از این رو می توان با توسعه مراکز تکثیر و پرورش آرتمیا و بهره برداری اصولی از منابع طبیعی در زمینه صادرات این محصول، به میزان زیادی برای کشور ارز آوری نمود.

واژه های کلیدی: تغذیه آبزیان، آرتمیا، بیولوژی، رده بندی، ارزش غذایی، ارزش اقتصادی.

\*نویسنده مسئول

۲۱ خرداد ۱۳۹۴

# سومین همایش ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار



## مقدمه

آرتمیا یکی از انواع مهم و نسبتاً گسترده سخت پوستان است که از آب های شور تا آب های خیلی شور که میزان املاح آنها ممکن است تا چند برابر آب دریا باشد زندگی می کند. اسم و جنس این سخت پوست به زبان لاتین با توجه به شکل ظاهری آن آرتمیا (به معنی گوشواره آبی) می باشد. در زبان انگلیسی به آن آرتمیا یا میگوی آب شور می گویند (اکبری و همکاران، ۱۳۸۷؛ Dong, et al, 2005). قدیمی ترین نوشته ها در باره این آبی به سال ۱۷۵۵ میلادی بر می گردد. در این گزارش آمده است که برخی از قبایل آفریقایی از آن به عنوان غذا استفاده می کرده اند. در گذشته به همه گونه های آرتمیا *Artemia Salina* اطلاق می شد. این آبی در آب های شور منطقه Lymington انگلستان شناسایی شد و نامگذاری علمی آن در سال ۱۷۵۸ توسط دانشمند سوئدی لینه انجام گرفت (عمادی، ۱۳۷۴). بر اساس مطالعات انجام شده، تاکنون حضور گونه های دو جنسی و سویه های بکرزایی (پارتنوژنز) آرتمیا از پنج قاره جهان گزارش شده و به ثبت رسیده است (حافظیه، ۱۳۸۲). گونه معروف و شناخته شده آن در ایران آرتمیا ارومیا می باشد که در دریاچه ارومیه وجود دارد. علاوه بر آن در چند دریاچه دیگر مانند دریاچه مهارلو، شور و اینچه آرتمیا ارومیا یافت می شود (حافظیه، ۱۳۸۲). استفاده از آرتمیا در پرورش آبیان در سال ۱۹۳۳، به وسیله Alvin seale در امریکا مطرح شد و پس از انجام بررسی های گوناگون ارزش غذایی و کار برد آن در سال ۱۹۳۹ در آبی پروری رایج گردید. با روشن شدن ارزش غذایی و کار برد آرتمیا در تغذیه ماهیان پرورشی، برای اولین بار آکواریوم عمومی سانفرانسیسکو موفق به جمع آوری و خشک کردن تخم مقاوم (سیست) آن گردید (عمادی، ۱۳۷۴). در ایران نیز تحقیقات زیادی بر روی مراحل رشد، تکوین و تغذیه آرتمیا انجام شده است (طیبی و همکاران، ۱۳۸۴؛ حافظیه، ۱۳۸۲). همچنین مطالعات زیادی توسط کارشناسان مرکز تحقیقات ارومیه در مجاورت دریاچه ارومیه انجام شده است (عاصم و رستگار پویانی، ۲۰۰۸؛ قربانی و همکاران، ۱۳۸۳؛ حافظیه و حسین پور، ۱۳۸۷).

هر چه اطلاعات ما در مورد زیست شناسی این آبی کامل تر باشد می توان با مدیریت بهتری به بهره برداری از آن چه در منابع آب های شور داخلی و چه در استخرهای تکثیر و پرورش دست یافت. بنابر این در این مقاله ضمن بررسی رفتارهای زیستی آرتمیا، نقش و کاربرد آن در آبی پروری مورد بحث و بررسی قرار می گیرد.

## رده بندی آرتمیا

از نظر رده بندی این آبی جزء شاخه بندپایان<sup>۱</sup>، زیر شاخه سخت پوستان<sup>۲</sup>، رده آبشش پایان<sup>۳</sup>، راسته بی پوششان<sup>۴</sup>، خانواده آرتمیده<sup>۵</sup> و جنس آرتمیا<sup>۶</sup> می باشد (حافظیه، ۱۳۸۲).

<sup>1</sup> Arthropoda  
<sup>2</sup> Crustacea  
<sup>3</sup> Braachiopoda  
<sup>4</sup> Anostraca  
<sup>5</sup> Artemidae  
<sup>6</sup> Artemia



## ریخت شناسی و بیولوژی

آرتمیا سخت پوست نسبتاً کوچک و ظریفی است که طول بدن آن در نر بالغ، حدود ۱۲ میلی متر و در ماده ۱۵ میلی متر است که البته تحت شرایط بسیار مطلوب ممکن است طول آن در نرها ۸-۱۲ میلی متر و ماده ها ۱۰-۱۵ میلی متر برسد. گاهی ممکن است طول آنها تا ۲۰ میلی متر هم برسد. ماده ها از نرها بزرگتر هستند و نرها دارای یک جفت انبرک (کلاسپر) می باشند که به آسانی آنها را از ماده ها جدا می سازد. مشخصه مهم ماده ها نیز داشتن یک جفت تخمدان است که در ابتدای ناحیه شکمی قرار گرفته است (عمادی، ۱۳۷۴؛ Ng, et al, 2004). بدن از سه قسمت سر، سینه و شکم تشکیل شده است. در سر ۶ بند وجود دارد. ضمائم سر عبارتند از یک جفت شاخک حسی باریک<sup>۱</sup> دو نوع تار حسی<sup>۲</sup>، یک جفت چشم مرکب<sup>۳</sup>، یک جفت آرواره (ماندیل) و یک عدد لب بالایی<sup>۴</sup>. دهان در ناحیه شکمی میانی قرار دارد. پایین تر از دهان، اندام های آرواره ای دیگری به نام Maxilla وجود دارد. در ناحیه سینه، ۱۱ جفت پاهای سینه ای (شنا) وجود دارد که از سه بخش تشکیل شده اند. بخش telopodits به عنوان فیلترکننده غذا و اندام حرکتی، pipodits به عنوان آبشش با وظیفه تنفسی و exopodits که تنظیم کننده فشار اسمزی است. ناحیه شکمی از ۸ بند تشکیل شده است که آخرین آنها تلسون (فورکا) می باشد دو بند اول شکمی، بندهای تناسلی هستند که دارای دو لب چنگ مانند است (حافظیه، ۱۳۸۲). آرتمیا از نظر تغذیه ای، یک موجود فیلترکننده غیرانتخابی است، بدین معنا که کلیه مواد غذایی موجود در محیط که از نظر اندازه، قابلیت ورود به دهان را داشته باشند، می تواند استفاده نماید. عوامل مختلفی در نرخ فیلتراسیون، هضم، جذب و رفتار تغذیه ای آرتمیا تأثیر می گذارند. کیفیت و کمیت غذا شامل شناوری، حداقل حل شدن در آب، میزان هضم پذیری، عوامل دیگری مانند مراحل لاروی و شرایط کشت از جمله این عوامل است (Sorgeloos, et al, 1998).

طول عمر ماده ها از نرها بیشتر است و ممکن است ۵۰ تا ۶۰ روز باشد. در آرتمیا بسته به شرایط زیست محیطی، معمولاً در این مدت هر ماده ۱۱ تا ۱۲ بار تخم ریزی، روی هم ۱۰۰ تا ۲۰۰ و به طور میانگین ۱۳۴ عدد تخم تولید می کند. این تعداد در گونه های مختلف ممکن است فرق نماید و در گوشواره آبی دریاچه ارومیه به مراتب بیشتر است. لازمه رشد و نمو سخت پوستان، پوست اندازی آنها است. گوشواره آبی با عمر کوتاهی که دارد، هر ۳ یا ۴ روز یک بار پوست اندازی می کند تا بتواند اسکلت خارجی بزرگتری را با توجه به رشد و نمو خود بسازد. بلوغ معمولاً ۲ تا ۳ هفته پس از تولد حاصل می شود. تا این زمان گوشواره آب شور حداقل ۱۲ بار پوست اندازی می کند. پس از نهمین پوست اندازی، در گوشواره آب شور، نر و ماده از یکدیگر قابل تشخیص هستند. در گوشواره آبی ارومیه این تشخیص پس از دوازدهمین پوست اندازی عملی است. هر چه آب شورتر باشد، بلوغ زودتر ایجاد می شود (عمادی، ۱۳۷۴).

گونه های مختلف آرتمیا دارای تولید مثل جنسی<sup>۵</sup> و بکرزایی<sup>۶</sup> هستند. بطور کلی آرتمیا به دو شیوه تخمگذاری - زنده زایی و تخمگذاری تولید مثل می نماید. در شرایط مساعد نظیر حرارت مناسب، شوری پایین، عدم فقر غذایی و اکسیژن مناسب به روش زنده زایی و در شرایط نامساعد نظیر افزایش شوری، pH، افزایش و یا کاهش دما، کمبود اکسیژن و کمبود مواد غذایی تولید مثل به روش تخم گذاری

<sup>1</sup> Antennula  
<sup>2</sup> Sensilae  
<sup>3</sup> Compound eyes  
<sup>4</sup> labrum  
<sup>5</sup> Bisexual  
<sup>6</sup> parthenogenesis

۲۱ خرداد ۱۳۹۴

# سومین همایش ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار



می باشد (طالبی، ۱۳۸۲). چرخه زندگی آرتمیا شامل مراحل سیست، ناپلیوس، متاناپلیوس، پست متاناپلیوس، جوان و بالغ می باشد. اصولاً مراحل مختلف چرخه زندگی در گونه های مختلف آرتمیا یکسان است (Sorgeloos and Lavens, 1996). در محیط زیست طبیعی در دوره های مشخص از سال، آرتمیا سیست هایی تولید می کند که بر روی سطح آب شناور می ماند. این سیست ها از نظر متابولیک غیر فعال هستند و در صورتی که حتی برای مدت طولانی در خشکی نگهداری شوند مراحل رشد و تکامل جنینی را طی نمی کنند. اما با غوطه ور شدن در آب شور و وجود شرایط مناسب، قدرت تفریح و تکوین خود را بدست می آورند و پس از مدتی تغذیه از محیط را به صورت فیلتراسیون غیرانتخابی انجام می دهد (حافظیه، ۱۳۸۲).

## کاربرد آرتمیا در آبی پروری

با گسترش صنعت آبی پروری و نیاز مبرم به تحقیق در زمینه تهیه غذای زنده، آرتمیا معرفی و با توجه به غنای پروتئینی، وجود اسیدهای چرب ضروری و قدرت نگهداری سیست آن تحت شرایط نمک سود یا انجماد برای مدت طولانی، این سخت پوست در صدر غذاهای زنده قرار گرفت. به طوری که امروزه بعنوان بهترین غذای زنده می باشد و در برخی موارد مانند تغذیه لارو میگو بعنوان غذای منحصر بفرد معرفی می شود (حافظیه و حسین پور، ۱۳۸۶). آرتمیای بالغ منجمد و هم زنده به عنوان غذای گونه های ماهیان آکواریومی استفاده شده است. همچنین گزارش شده است که بقا، انرژی و رنگ دانه ها در چند گونه از ماهیان، بهبود شاخصی یافته است (پاتریک، ۱۳۸۲). اشکال مختلف آرتمیا در تغذیه آبزیان عبارتند از:

۱- سیست پوسته زدایی شده: سیست های کپسول زدایی شده آرتمیا در تغذیه آبزیان و به صورت گسترده در مرحله لاروی کالچر میگو و ماهی استفاده می شود. روش استاندارد کپسول زدایی سیست ها که شامل استفاده از ۱۲ میلی لیتر هیپوکلریت حاوی ۰/۵ درصد کلر فعال و ۱۴ میلی لیتر آب و ۰/۱۵ گرم سود برای ۱ گرم سیست است (De wolf et al, 1979).

۲- ناپلیوس تازه تفریح یافته: ناپلیوس به دلیل داشتن مزایایی همچون دسترسی به آن در طول سال، داشتن ارزش غذایی بالا و امکان بهبود ارزش غذایی آن از طریق تکنیک های غنی سازی نسبت به سایر غذاهای زنده بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد. از ناپلیوس ها در سطح وسیعی به عنوان غذای آغازین آبزیان از جمله میگوی پنائیده، میگوی آب شیرین، ماهیان دریایی و آب شیرین استفاده می کنند (مشکینی و آذری تاکامی، ۱۳۸۳).

۳- متاناپلیوس: مهم ترین عاملی که استفاده از آنها را محدود می کند، اندازه بزرگ آنهاست که تغذیه توسط لارو آبزیان را مشکل می سازد. از سوی دیگر آبزیانی که می توانند از متاناپلیوس استفاده نمایند، از ارزش غذایی آن بهره می برند. بعلاوه میزان انرژی موجود در متاناپلیوس به مراتب بیشتر از لارو تازه تفریح یافته است (حافظیه، ۱۳۸۲).

۴- آرتمیای جوان و بالغ: از مزایای آن افزایش میزان پروتئین و کاهش میزان چربی آنها است که در پرورش میگو برای رشد و بلوغ جنسی سریعتر و در پرورش ماهیان آکواریومی استفاده می شود. بیوماس آرتمیا را می توان به صورت خشک و منجمد تحت سرمای شدید برای مدتی نگهداری کرد بدون اینکه تغییری در ترکیب غذایی شان بوجود آید. امروزه مصرف آن در پرورش لارو سخت پوستان و ماهیان مورد توجه قرار گرفته است (پاتریک، ۱۳۸۲).

<sup>1</sup> Decapsulated Cyst

۲۱ خرداد ۱۳۹۴

# سومین همایش ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار



## ارزش غذایی آرتمیا

در پرورش لارو ماهیان، اصلی ترین مسئله تأمین غذای با کیفیت بالاست که به راحتی توسط لارو ماهی پذیرفته و هضم شود (میرزاخانی و همکاران، ۱۳۸۴). آرتمیا به عنوان غذای زنده در پرورش آبزیان به خاطر داشتن حدود ۵۵ درصد پروتئین، ۴ الی ۲۰ درصد چربی، کلیه اسیدهای آمینه اصلی و اکثر اسیدهای چرب در حد مطلوب، بهترین غذا بشمار می رود (Ahmadi, et al, 1990). در طول دو دهه گذشته این آبزی مورد توجه بسیار قرار گرفته است و همچنان به عنوان یک ماده غذایی بدون جانشین در مراکز تکثیر و پرورش میگو و ماهیان دریایی کاربرد دارد (Sorgeloos, et al, 2001). آرتمیا علاوه بر اینکه یک منبع غذایی با ارزش است دارای خصوصیات و ویژگی های فراوانی است که هم برای پرورش دهنده و هم برای آبزیان بی نهایت مهم است. از نظر تغذیه ای برای آبزیان قابل قبول است، براحتی توسط آبزیان دیده شده و به سهولت شکار می شود، غذایی لذیذ و قابل هضم می باشد، عاری از آلودگی است و می تواند نیازهای تغذیه ای آبزیان را تأمین نماید. مزایای آن برای پرورش دهنده نیز می توان به قابلیت دسترسی آسان و نگهداری طولانی مدت سیست، ضد عفونی راحت سیست، آسان بودن کشت و پرورش آرتمیا و کاربرد آن در پیشگیری و درمان بیماری ها نام برد. (دندانی، ۱۳۷۵). آرتمیا می تواند به عنوان حامل برخی مواد مغذی مانند اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره، اسیدهای آمینه، ویتامین ها و مواد دیگری مانند داروها، واکسن ها، هورمون ها و رنگدانه ها قرار گیرد. این عمل به منظور انتقال این ترکیبات به جانور شکارچی و بهبود کیفیت لارو، افزایش بازماندگی و مقاومت، در برابر تنش های محیطی و بیماری های مختلف صورت می گیرد (مشکینی و آذری تاکامی، ۱۳۸۳). بر اساس تحقیقات بعمل آمده توسط Leger و همکاران در سال ۱۹۸۷ میزان پروتئین، لیپید، نیتروژن آزاد و خاکستر موجود در ناپلیوس، آرتمیای بالغ پرورشی و وحشی به صورت زیر ارائه گردید.

جدول (۱) مقایسه ترکیب بیوشیمیایی ناپلیوس و آرتمیای بالغ به درصد (Leger et al, 1987)

ماده غذایی	ناپلیوس	آرتمیای بالغ و جوان پرورشی	آرتمیای بالغ وحشی
پروتئین	۴۷/۲ - ۴۱/۶	۶۲/۵ - ۴۹/۷	۶۹ - ۵۰/۲
لیپید	۲۳/۱ - ۲۰/۸	۱۹/۵ - ۹/۴	۱۹/۳ - ۲/۴
نیتروژن آزاد	۲۲/۷۹ - ۱۰/۵	-	-
خاکستر	۰/۵	۲۱/۶ - ۹	۲۹/۲ - ۸/۹

مقدار پروتئین در آرتمیای بالغ به طور محسوسی بیشتر از ناپلیوس بوده ولی میزان پروتئین و لیپید که از مهم ترین مواد تشکیل دهنده غذای مورد نیاز آبزیان می باشد در آرتمیا و ناپلیوس بسیار بالاست. این آبزی دارای مقادیر اندک اسیدهای چرب ضروری، به ویژه اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره می باشد. به همین دلیل ابتدا آرتمیا را غنی سازی نموده بعد مورد استفاده قرار می دهند (میرزاخانی و همکاران، ۱۳۸۴).

۲۱ خرداد ۱۳۹۴

# سومین همایش ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار



## اهمیت اقتصادی آرتمیا

امروزه صنعت آبی پروری خصوصاً پرورش میگو به صورت اجتناب ناپذیری با آرتمیا پیوند خورده است (Agh, et al, 2004). ناپلیوس آرتمیا عمده ترین منبع غذایی زنده ای است که در سطح جهانی در صنعت آبی پروری مورد استفاده قرار می گیرد. سالانه حدود ۲۰۰۰ تن سیست خشک آرتمیا در سراسر جهان خرید و فروش می شود (حافظیه، ۱۳۸۲؛ Takwshi, et al, 1982) و به خصوص از خود آرتمیا یا سیست آن در تغذیه مراحل لارو آبزبان، سخت پوستان و نرم تنان بهره می برند (Takwshi, et al, 1982). اواسط دهه ۸۰ میلادی تقاضای مصرف سیست آرتمیا برای توسعه پرورش آبزبان مانند ماهیان دریایی و میگو افزایش یافت به حدی که مصرف سیست آرتمیا در سال ۱۹۹۳ به بیش از ۱۵۰۰ تن رسیده است. با عنایت به اهمیت اقتصادی این آبی تحقیقات زیادی بر روی فرآورده های حاصل انجام شده است که از جمله می توان به استخراج کیتوزان که در صنایع مختلف مانند صنایع غذایی، پزشکی، آرایشی، شیمی، کشاورزی و نساجی و داروسازی مصرف دارد اشاره نمود (پاتریک، ۱۳۸۲). مهم ترین حالت تجارت آرتمیا، تخم یا همان سیست آرتمیا می باشد که قابلیت بسته بندی دارد و به راحتی برای مدت طولانی نگهداری و صادر می شود. تخم تولید شده آن که در خواب جنینی (دیپوز) می باشد پس از قرار گرفتن در شرایط اکولوژیک مناسب به راحتی در عرض ۲۴ ساعت به لارو تبدیل شده و در مدت کوتاهی به بلوغ می رسد که تقریباً در این مرحله می تواند به عنوان غذای آبزبان دیگر مورد استفاده قرار گیرد (پاتریک، ۱۳۸۲؛ حافظیه، ۱۳۸۲).

گسترش استفاده روز افزون از آرتمیا در پرورش آبزبان به دلیل ارزش غذای بالا و کاربردهای متنوع آن علاوه بر جهانی نمودن تجارت آن توأم با افزایش تقاضا، رشد و توسعه صنعت آبی پروری را نیز تحت تأثیر قرار می دهد و به همین دلیل سالانه حداقل ۱۵ درصد به مصرف جهانی سیست آرتمیا اضافه می گردد (عمادی، ۱۳۷۴). فاکتورهای تعیین کننده قیمت سیست و بیومس آرتمیا عبارت است از (طالبی، ۱۳۸۹):

- ۱- اندازه سیست و ناپلی
  - ۲- در صد هج : تعداد ناپلیوس های حاصل از ۱۰۰ عدد سیست سالم را در صد هج گویند.
  - ۳- پایین بودن درصد ناخالصی ها مانند پوسته های شکسته، شن، کریستال های نمک
  - ۴- ارزش غذایی: بالا بودن سطوح اسیدهای چرب ضروری .
  - ۵- همزمانی هج : مدت زمانی است که در آن بیشترین ناپلیوس ها هج می شوند.
  - ۶- هج موثره<sup>۱</sup>: تعداد ناپلیوسی که از یک گرم سیست خشک تحت شرایط استاندارد تولید گردد.
  - ۷- خروجی تفریح: وزن خشک ناپلیوس هایی که از یک گرم سیست خشک تحت شرایط استاندارد طی انکوباسیون حاصل شود. این رقم در بهترین حالت در حدود ۵۵۰ الی ۶۵۰ میلی گرم ناپلی از هر گرم سیست می باشد که با توجه به سویه و یا گونه فرق میکند.
  - ۸- مقدار برداشت سیست از منابع با توجه به شرایط اقلیمی.
- دریاچه بزرگ نمک در ایالت یوتا در آمریکا که در مراحل اولیه ایالت یوتا در آمریکا که نزدیک به ۹۰ درصد از کل سیست مصرفی در دنیا که بیش از ۲۰۰۰ تن سیست خشک می باشد از این دریاچه برداشت می شود (طالبی، ۱۳۸۹). همچنین از سایر دریاچه ها مانند

<sup>1</sup> Hatching efficiency

خلیج سانفرانسیسکو و غیره نیز برداشت می شود (حافظیه ۱۳۸۲). قیمت سیست آرتمیا در ایالت یوتا در آمریکا و خلیج سانفرانسیسکو و شرکت INVE در سال ۲۰۰۸ در جدول زیر آورده شده است.

جدول (۲) قیمت سیست آرتمیا در ایالت یوتا در آمریکا و خلیج سانفرانسیسکو و شرکت INVE در سال ۲۰۰۸ (طالبی، ۱۳۸۹)

ردیف	کشور-محل برداشت	گونه	رتبه بندی	در صد هج	تعداد ناپلی در یک گرم	بسته بندی (گرم)	قیمت قوطی (دلار)	قیمت هر کیلوگرم (دلار)
۱	آمریکا-یوتا (GSL)	فرانسیسکانا	Premium Grade A	۹۰	۲۵۵۰۰۰	۴۲۵	۲۴	۵۶/۴۷
۲	آمریکا یوتا (GSL)	فرانسیسکانا	Grade A	۸۵	۲۴۰۰۰۰	۴۲۵	۱۸	۴۲/۳۵
۳	آمریکا یوتا (GSL)	فرانسیسکانا	Grade B	۸۰	۲۲۵۰۰۰	۴۲۵	۱۶	۳۷/۶۵
۴	آمریکا یوتا (GSL)	فرانسیسکانا	Grade C	۷۵	۲۱۰۰۰۰	۴۲۵	۱۳	۳۱/۷۶
۵	آمریکا یوتا (GSL)	فرانسیسکانا	Grade D	۷۰	۱۹۵۰۰۰	۴۲۵	۱۱	۲۷/۶۵
۶	بلژیک (GSL)	فرانسیسکانا	Grade A	۸۵	۲۴۰۰۰۰	۴۲۵	۱۵/۵	۳۶/۴۷
۷	خلیج سانفرانسیسکو (FSO)	فرانسیسکانا	Grade A	۸۰	۳۲۰۰۰۰	۴۲۵	۷۵	--
۸	آمریکا یوتا (GSL)	فرانسیسکانا	Grade A	--	--	۵۰۰	۱۳/۵	۲۷
۹	آمریکا یوتا (GSL)	فرانسیسکانا	Grade A	--	--	۱۰Kg	۲۳۰	--

قابل ذکر است طی مکاتبه صورت گرفته با یکی از شرکت های چینی در بهمن ماه سال ۱۳۸۸ قیمت سیست خشک فرانسیسکانا با بسته بندی قوطی و تحویل در بندر گینگ دائو و با هج ۹۰-۵۰ درصد، هر کیلوگرم ۵۰-۴۸/۸ دلار بوده است (طالبی، ۱۳۸۹).

## نتیجه گیری

بیشترین تلاش ها در آبی پروری در ارتباط با استراتژی های بهبود تغذیه و بهینه سازی ترکیبات غذایی برای انواع آبیان پرورشی به عنوان کالای صادراتی ارز آور برای کشور می باشد. با توجه به اهمیت اقتصادی و ارزش غذایی آرتمیا در صنعت آبی پروری و سهولت جابجایی و نگهداری طولانی مدت سیست آن، بر اهمیت این سخت پوست کوچک بیش از پیش می افزاید. از این رو می توان با توسعه مراکز تکثیر و پرورش آرتمیا، علاوه بر تأمین نیاز داخلی، با صادرات مقادیر مازاد این محصول به صورت قابل توجه ای برای کشور ارز آوری نمود. همچنین با بهره برداری اصولی و علمی از این آبی با استفاده از منابع طبیعی از جمله دریاچه ارومیه، تالاب میقان، دریاچه قم و ... نه تنها نیاز کشور به سیست و آرتمیا تأمین می گردد بلکه می توان کشور عزیزمان ایران را به یکی از بزرگترین صادر کنندگان آرتمیا و سیست آن در جهان تبدیل نمود.

## منابع

- ۱- اکبری، پریا، حسینی، سید عباس، ایمان پور، محمد رضا، سوداگر، محمد، و شالویی، فردین، (۱۳۸۷)؛ بررسی اثر ناپلیوس های آرتمیا ارومیا غنی شده با اسیدهای چرب غیراشباع بلند زنجیره با ویتامین C روی مقاومت در برابر تنش های محیطی دما و کمبود اکسیژن در لاروهای قزل آلی رنگین کمانی (*Oncorhynchus mykiss*)، مجله زیست شناسی ایران، جلد ۲۱، شماره ۴.
- ۲- پاتریک، لاونز، (۱۳۸۲)؛ کاربرد آرتمیا در تکثیر و پرورش آبیان، ترجمه امیر شعاع حسینی، انتشارات دریاسر، تهران، ۱۲۷ صفحه.

- ۳- حافظیه، محمود، (۱۳۸۲)؛ آرتیمیا (میگوی آب شور)، موسسه تحقیقات شیلات ایران، مدیریت اطلاعات علمی و روابط بین الملل، تهران، ۲۴۰ صفحه.
- ۴- حافظیه، محمود، و حسین پور، حمیرا، (۱۳۸۷)؛ غذای زنده، استراتژی آبی پروری، موسسه تحقیقات شیلات ایران، مدیریت اطلاعات علمی، تهران، ۱۹۸ صفحه.
- ۵- دندان، عادل، (۱۳۷۵)؛ مدیریت تغذیه در استخرهای پرورش میگو، نشریه ترویجی، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران، صفحه ۵۸.
- ۶- طیبی، لیما، سیف آبادی، جعفر، عابدیان، عبدالحمید، و آق، ناصر، (۱۳۸۴)؛ بررسی اثر دما بر قابلیت تخم گشایی و ارزش غذایی ناپلیوس آرتیمیا ارومیان، مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۸، شماره ۴، صفحات ۶۶-۵۹.
- ۷- طالبی، حمید، (۱۳۸۹)؛ فرصت های سرمایه گذاری آبی پروری، تهران، انتشارات معاونت آبی پروری شیلات ایران، ۲۴ صفحه.
- ۸- عاصم، علیرضا، و رستگار پویانی، نصر اله، (۲۰۰۸)؛ تمایز مورفولوژی آرتیمیا ارومیان در چهار ایستگاه مختلف از دریاچه ارومیه Research Journal of Biological Sciences، شماره ۲، صفحات ۲۲۸-۲۲۲.
- ۹- عمادی، حسین، (۱۳۷۴)؛ گوشواره آبی (*Artemia*)، ماهنامه آبزیان، سال ششم، شماره ۱۰، صفحات ۴-۲.
- ۱۰- قربانی، رسول، حاجی مرادلو، عبدالحمید، آق، ناصر، سلطانی، مهدی، نوری، فرزانه، و ایرانی، عبدالجبار، (۱۳۸۳)؛ غنی سازی آرتیمیا با اکولنیک اسید برای پیشگیری از آلودگی باکتریایی *Aromonas hydrophila* لارو ماهی قره برون *Acipenser persicus* مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال ۱۳، شماره ۲.
- ۱۱- مشکینی، سعید، و آذری تاکامی، قباد، (۱۳۸۳)؛ بررسی اثرات تغذیه آغازین قزل آلای رنگین کمان با آرتیمای غنی شده از ویتامین C. دومین همایش بهداشت و بیماری های آبزیان، تهران.
- ۱۲- میرزاخانی، محمدکاظم، آذری تاکامی، قباد، عابدیان کناری، عبدالحمید، بنوره، اکبر، (۱۳۸۴)؛ افزایش مقاومت به استرس های محیطی pH و دما در لاروهای قزل آلای رنگین کمان *Oncorhynchus mykiss* از طریق تغذیه با آرتیمای غنی شده با اسیدهای غیر اشباع بلند زنجیره، مجله پژوهش و سازندگی، ۱۸، (۶۹)، ۴۷-۵۲.

- 13-Ahmadi, M. R., Leibovitz, H. and Simpson, K., L., 1990. Nutrient composition of the Iranin brine shrimp Com. Biochem Physiol. Vol. 95B. No2, pp. 225-228.
- 14- Agh N., Sorgeloos, P., Abatzopoulos, T., Rezavi Rouhani, S. M. and Lotfi, G. V., 2001. Artemia resources in Iran. International work shop on Artemia and 3 Aquatic animal research. Urmia university, Iran.
- 15-Dong, M. Z., Takao, Y. and Mitsuhiro, F., 2005. effect of L-carnitine enrichment on the population growth, egg ratio and body size of the marine rotifer, *Brachionus rotundiformis*. Aquaculture 248, 51-57.
- 16- De wolf, T., Cirillo A., Candreva, P., Deichmann, M. and Sorgeloos, P., 1979. Improvements in artemia cyst decapsulation. Artemia Biology. PP70-72.
- 17- Leger, P., Bengtson, D. A. and Sorgeloos, P. 1987: The nutritional value of Artemia. Artemia Research and its Application, Vol. 3, Universa press, Wetteren Belgium, p. 357-370
- Ng C. M., Blackman, M. R., Wang, C. and Swerdloff, R. S., 2004. The role of carnitine in the male reproductive System. Ann N Y Acad Sci, 1033:177-88.
- 18- Sorgeloos, P., Dhert, P. and Can dreva, P., 2001. Use of the shrimp Artemia, *Artemia SPP.*, in marine fish larviculture. Aquaculture 200: 147-159.
- 19- Sorgeloos, P., Coutteau, P., Dhert, P., Merchie, G. and Lavens, P., 1998. Use of brine shrimp *Artemia spp.*, in larval crustacean nutrition: a review. Reviews in Fisheries Science, Vol. 6, pp 55-68
- 20- Sorgeloos, P. and Lavens, P., 1996. Manual of the production and use of live food for aquaculture. FAO published. 260p.
- 21- Takwshi Watanabe, Mashiro Qhta, Chikara Kitajima, and Shrio Fujita, 1982. Improvement of Dietary Value of Brain Shrimp *Artemia Salina* for Fish Larvae by Feeding Them on w3 highly unsaturated fatty Acid, *Bulletin of Japanes Society of Scientific Fisheries*, 48(12), 1775- 1782.