



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه آموزش و ترویج

شاخص‌های تشخیصی سلامت میگو



مؤسسه تحقیقاتی علوم شیلاتی کشور

۱۴۰۵

نشریه ترویجی

۱۷۳۳

بلاغ علم



شاخص‌های تشخیص

سلامت میگو

نویسندگان:

مسعود صیدگر، قاسم عشوری، علی نکوئی فرد

اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات آرتمیای کشور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور،

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

۱۴۰۵



عنوان: شاخص‌های تشخیص سلامت میگو

نویسندگان: مسعود صیدگر، قاسم عشوری، علی نکوئی فرد

مدیر داخلی: فتح‌اله بهرامی

ویراستار ترویجی: صدیقه قاسمی

تهیه شده در: معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

طراح و گرافیک: فتح‌اله بهرامی

شمارگان: محدود

نوبت چاپ: اول، ۱۴۰۵

مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فن‌آوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی ۶۹۲۵۰ به تاریخ ۱۳/۰۲/۱۴۰۵ است.

نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی

تلفن: ۶۶۴۳۰۴۶۵ | تلفکس: ۶۶۴۳۰۴۶۴ | کد پستی: ۱۴۵۷۸۹۶۶۸۱

مخاطبان نشریه

- * علاقه‌مندان رشته شیلات و آبی‌پروری
- * صیادان و پرورش‌دهندگان میگو.
- * کارشناسان شیلات و مروجان پهنه‌های تولیدی.

اهداف آموزشی و ترویجی

- * شما پس از مطالعه این نشریه با شاخص‌های رفاهی میگوهای جوان و بالغ پرورشی و روش‌های تأمین رفاه میگوهای پرورشی آشنا می‌شوید.

فهرست

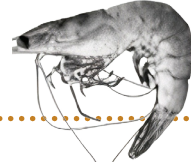
صفحه	عنوان
۶	مقدمه
۶	گونه‌های رایج میگوهای پرورشی
۸	تعریف رفاه آبزیان
۱۰	مرحله تولیدمثل
۱۸	مرحله پرورش لارو
۲۴	حمل و نقل پست لارو
۲۷	مرحله رشد
۳۴	شاخص‌های رفاه میگو
۴۱	نتیجه‌گیری

مقدمه

صنعت پرورش میگو یک بخش به سرعت در حال گسترش و از نظر اقتصادی، حیاتی در تولید پروتئین حیوانی ایران و جهان است. در سال ۱۴۰۲، میزان صید میگو در آب‌های جنوب کشور ۶۹۷۲ تن و میزان پرورش میگوی آب شور ۴۹۳۹۹ تن و پرورش میگوی آب شیرین و شاه‌میگو ۸ تن بوده است. همچنین ارزش صادرات میگو ۱۱۶۹۲۳ هزار دلار و مقدار صادرات میگو ۳۰۷۶۹ تن بوده است. زنجیره تولید پرورش میگو یکی از بحث برانگیزترین سیستم‌های کشاورزی-غذایی جهان برای تولید پروتئین حیوانی محسوب می‌شود. امروزه با توجه به توسعه فناوری و تغییر روش‌های تولید سنتی، به‌کارگیری سیستم‌های متراکم تولید برای استفاده بهتر از منابع، صدور گواهینامه‌ها و وضع مقررات برای تطبیق تولید میگو با نیاز بازار، بهبود ژنتیکی حیوانات، بهبود تغذیه و خوراک میگو، کنترل بهداشتی و امنیت زیستی در مزارع میگو اجتناب ناپذیر می‌باشد.

گونه‌های رایج میگوهای پرورشی

انتخاب گونه پرورشی میگو با توجه به بازارپسندی، رشد مناسب و سریع در منطقه و فراهم آوردن لارو، غذا و محیط پرورشی آن با هزینه معقول و بدون مشکل انجام می‌شود. از گونه‌های میگوی پنائید که در آسیا وجود دارند می‌توان به گونه‌های ذیل اشاره نمود:



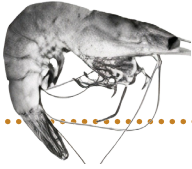
♦ میگوی ببری سیاه (مونودون): سریع‌ترین رشد را در بین میگوهای پرورشی دارد، به دلیل بزرگ بودن اندازه در پایان دوره پرورش، قیمت بالاتری دارد، طیف وسیعی از شوری و افزایش دما را تحمل می‌کند، با تغذیه از پروتئین حیوانی یا گیاهی یا ترکیبی از هر دو به سرعت رشد می‌کند. ولی نیاز به دوره رشد طولانی دارد که خطر تلفات ناشی از کاهش کیفیت آب و بیماری را افزایش می‌دهد. برداشت میگوها در پایان دوره پرورش دشوار است. نسبت سر به تنه کمی بیشتر است که تأثیر نامطلوبی بر بازارپسندی و صادرات آن دارد.

♦ میگوی سفید هندی (پنائوس ایندیکوس): رشد و بازارپسندی خوبی دارد، مولدسازی در شرایط پرورشی امکان پذیر است و این گونه، بدنی نیمه شفاف به رنگ صورتی کم‌رنگ تا زرد دارد. برداشت میگوها در پایان دوره پرورش آسان است. ولی برای رشد بهتر، شوری نسبتاً بالا مورد نیاز است و جنس‌های نر و ماده تفاوت اندازه زیادی دارند.

♦ میگوی موزی (پنائوس مرگوئنسیس): بدن به رنگ صورتی تا زرد کم‌رنگ است و خال‌های قرمز مایل به قهوه‌ای دارد. بیشتر در بسترهای گلی دیده می‌شود و پتانسیل رشد آن کم و بیش با میگوی سفید هندی یکسان است.

♦ میگوی ببری سبز (پنائوس سمی سولکاتوس): رشد میگوها حین پرورش مناسب بوده و بازارپسندی و قیمت خوبی دارد. تکثیر مصنوعی لاروها آسان است ولی رشد آن در استخرهای پرورشی کند بوده و به آب با شوری بالا نیاز دارد و تلفات بالایی دارد. در مقایسه با سایر گونه‌ها زودتر فاسد می‌شود و حمل و نقل و نگهداری بعد از صید نیاز به دقت بالایی دارد.

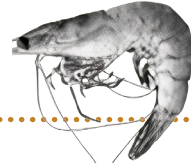
♦ میگوی پاسفید غربی (پنائوس وانامی): محدوده دمایی پایین را به راحتی تحمل می‌کند. دوره رشد کوتاه با درصد بازماندگی بالایی دارد، برداشت محصول آسان است، مولدین عاری از بیماری‌های ویروسی در دسترس است، بازارپسندی خوبی داشته و با جیره خوراکی حاوی پروتئین کم در سیستم‌های پرورشی، تراکم پذیری بالایی داشته و در سیستم‌های فوق متراکم قابل پرورش می‌باشد.



تعریف رفاه آبزیان

اصطلاح «رفاه» کیفیتی بالقوه قابل اندازه‌گیری از زندگی یک حیوان را در یک نقطه خاص از زمان توصیف می‌کند و مفهومی پویا و مرتبط با توانایی‌های سازگاری فرد است. به عبارت دیگر، رفاه یک حیوان خاص همیشه یک وضعیت موقت مرتبط با تجربیات حیوان است و در زنجیره‌ای از منفی به مثبت حرکت می‌کند. بنابراین، برای بهبود رفاه حیوان، لازم است اطمینان حاصل شود که تجربه حیوان تا حد امکان مثبت باشد. اگرچه جامعه اهمیت رفاه حیوانات را در تولید تجاری مهره‌داران خون‌گرم و حتی خون‌سرد به رسمیت شناخته است، اما هنوز رفاه بی‌مهرگان عالی، مانند میگو در مورد حس درد و جنبه‌های اخلاقی/ قانونی مرتبط با آن کمتر شناخته شده است. رفاه سخت‌پوستان موضوعی مهم برای محققان، جامعه، آزمایشگاه‌ها و مزارع پرورش میگو است. رفاه موجود زنده وضعیت کلی در ارتباط با شرایط زندگی است که این فرد در یک نقطه خاص از زمان تجربه می‌کند و نیازهای فیزیولوژیک و رفتاری موجود را در بر می‌گیرد. بنابراین، ادراک به توانایی یک حیوان در درک آگاهانه محیط پیرامون خود و آنچه برایش اتفاق می‌افتد از طریق حواس و احساس آگاهانه یا تجربه ذهنی اشاره دارد. سخت‌پوستان ده‌پا دارای سلول‌های حسی هستند که امکان درک محرک‌های مضر را فراهم می‌کنند و پاسخ‌های رفتاری به این محرک‌ها نشان می‌دهند.

به دلیل تقاضای روز افزون برای میگو و سخت‌پوستان اقتصادی، توجه به تامین شرایط رفاهی مطلوب میگو در محیط پرورشی، سلامت میگو، سلامت محیط زیست و امنیت غذایی را تضمین می‌کند، همچنین صدور گواهی آبزی‌پروری سبز به ویژه برای صادرات به بازارهای آمریکا و اروپا را تسهیل می‌کند. قابل ذکر است که عملیات پرورش میگو نه تنها از لحاظ اخلاقی،



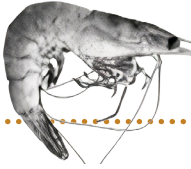
بلکه از نظر اقتصادی اهمیت دارد. بنابراین تغییر در عملیات پرورش به منظور حفظ رفاه میگو باید از نظر اقتصادی هم مقرون به صرفه باشد. امروزه از پنج حوزه رفاه حیوانات (یعنی تغذیه، محیط فیزیکی، سلامت، رفتار و نیازهای روانی) به عنوان شاخص‌های رفاه میگو استفاده می‌شود. به این ترتیب، هرگونه اندازه‌گیری یا مشاهده انجام شده در آزمایشگاه یا در مزرعه میگو که اطلاعاتی در مورد میزان برآورده شدن نیازهای میگو ارائه می‌دهد، می‌تواند به عنوان شاخص‌های بالقوه رفاه آنها در نظر گرفته شود. هدف این نشریه ترویجی ارائه دستورالعمل‌های متشکل از شاخص‌ها، مقادیر مطلوب و امتیازات برای ارزیابی رفاه میگو با تاکید بر میگوی پاسبید غربی در مراحل تولید مثل، پرورش لارو، حمل و نقل و رشد در استخرهای خاکی و بحث در مورد فرآیندها و دیدگاه‌های مربوط به توسعه و کاربرد شاخص‌های رفاه میگو، بر اساس بررسی متون علمی است. حوزه‌ها و شاخص‌های رفاه انتخاب شده برای ارزیابی رفاه میگوهای پنائیده در مراحل مختلف فرایند تولید (تولیدمثل، پرورش لاروی، حمل و نقل و پرورش) در استخرهای خاکی در چهار حوزه زیست محیطی، بهداشتی، تغذیه ای و رفتاری گروه بندی می‌شوند (جدول ۱).

جدول ۱. شاخص‌های اختصاصی ارزیابی رفاه میگوهای دریایی

شاخص‌های اختصاصی	دامنه
کیفیت آب، دما، pH، شفافیت، اکسیژن محلول، آمونیاک، نیتريت، شوری، قلیائیت، شکارچیان، رقبه، دوره نوری، تراکم گله	زیست محیطی
سلامت، بیماری‌ها، چشم‌ها، اسکلت خارجی، آبشش‌ها، هپاتوپانکراس، شاخک‌ها، روستروم، مرگ و میر	سلامتی
پروتئین؛ دفعات تغذیه؛ مقدار خوراک؛ توزیع غذا	تغذیه‌ای
رفتار، تعداد تنفس، شنا، مصرف خوراک، بیهوشی، جابجایی، کشتار	رفتاری

شاخص‌های رفاهی با استفاده از یک سیستم در سه سطح رتبه‌بندی

می‌شوند:



رتبه ۱- رفاه مطلوب: (مناسب برای گونه)

رتبه ۲- رفاه قابل قبول: (تغییرات زیان‌آور که می‌توانند بر رشد تأثیر

بگذارند و منجر به کاهش تولید شوند)

رتبه ۳- رفاه بحرانی: (تغییراتی که می‌توانند منجر به رنج فراوان و

مرگ شوند).

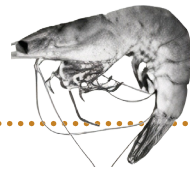
دستورالعمل‌هایی که برای تعیین شاخص‌های رفاهی میگو پیشنهاد

می‌شوند در جداول ۲ الی ۱۴ خلاصه شده‌اند.

مرحله تولیدمثل

مرحله تولید مثل از انتخاب حیوانات برای تشکیل بانک‌های پرورش تا مراقبت از آنها (در مخازن یا استخرهای خاکی) و جفت‌گیری و تخم‌ریزی را در بر می‌گیرد. پتانسیل تولید مثلی بهینه میگوی وانامی ماده، بر اساس فراوانی تخم‌ریزی و کیفیت لاروها، در ۱۲ ماهگی حاصل می‌شود. به نظر می‌رسد وزن بدن در این سن از اهمیت ثانویه برخوردار است، اگرچه تامین شرایط مطلوب پرورش برای رشد و تغذیه کافی مورد نیاز است. این سن دقیق برای نرها نیز توصیه می‌شود زیرا کیفیت اسپرم حیوانات در این دوره بالا است.

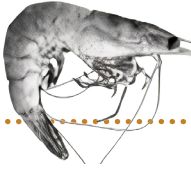
یازده شاخص محیطی برای ارزیابی رفاه میگو توسط پرورش‌دهندگان قابل ارزیابی است. علاوه بر عواملی که معمولاً برای تعیین کیفیت آب در یک مزرعه استفاده می‌شوند (دما، pH، قلیائیت، آمونیاک، نیتريت و شوری)، دوره نوری (زمانی که این متغیر کنترل می‌شود)، عدم وجود شکارچیان (خشکی یا آبی) و تراکم ذخیره‌سازی در نظر گرفته می‌شوند (جدول ۲). حضور کنترل‌شده شکارچیان خشکی‌زی به این معنی است که شکارچیان از نظر فیزیکی در محیط حضور دارند اما دسترسی مستقیم به میگو ندارند. این مورد، به‌عنوان



مثال، زمانی که حصارهای محافظ مانع از دسترسی پرندگان به استخرها می‌شوند، صادق است. با این حال، در این موارد، حتی تماس غیرمستقیم با شکارچی می‌تواند برای رفاه میگو مضر باشد، برای مثال، به‌عنوان ناقل بیماری‌های عفونی. برای شاخص شکارچیان آبی، حضور کنترل‌شده ساکنان بین گونه‌ای در صورتی که تولیدکننده از وجود گونه‌های دیگر در استخر مطلع شود، به‌عنوان مثال، در مورد پرورش چند گونه در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۲. شاخص‌های محیطی ارزیابی رفاه میگو با تاکید بر میگوی پاسبید غربی پرورشی

شاخص	رتبه	مقادیر مورد نظر
دما (درجه سانتی‌گراد)	۱	۲۴/۵-۳۲/۵
	۲	۳۲/۶-۳۵/۴ یا ۱۵/۶-۲۴/۴
	۳	کمتر یا مساوی با ۱۵/۵ یا بیشتر یا مساوی با ۳۵/۵
pH	۱	۷/۵-۸/۵
	۲	۸/۶-۹/۰ یا ۵/۰-۷/۴
	۳	کمتر یا مساوی با ۴/۹ یا بیشتر یا مساوی با ۹/۱
دوره نوری (روشنایی: تاریکی)	۱	طبیعی یا ۱۲ ساعت روشنایی: ۱۲ ساعت تاریکی - ۱۴ ساعت روشنایی: ۱۰ ساعت تاریکی
	۲	۱۵ ساعت روشنایی: ۹ ساعت تاریکی - ۱۶ ساعت روشنایی: ۸ ساعت تاریکی
	۳	۱۷ ساعت روشنایی: ۷ ساعت تاریکی یا روشن تر - ۱۱ ساعت روشنایی: ۱۳ ساعت تاریکی یا تاریک تر
قلیائیت (mg/L CaCO ₃)	۱	۱۰۰-۱۴۰
	۲	۱۴۱-۱۹۹ یا ۵۱-۹۹
	۳	کمتر یا مساوی با ۵۰ یا بیشتر یا مساوی با ۲۰۰
اکسیژن محلول (درصد اشباعیت)	۱	بیشتر یا مساوی با ۶۲
	۲	۴۶-۶۱
	۳	کمتر یا مساوی با ۴۵



ادامه جدول ۲. شاخص‌های محیطی ارزیابی رفاه میگو با تاکید بر میگوی پاسفید غربی پرورشی

مقادیر مورد نظر	رتبه	شاخص
۰/۰۰-۰/۱۰	۱	آمونیاک غیر یونیزه (mg/L NH ₃)
۰/۱۱-۰/۳۰	۲	
بیشتر یا مساوی با ۰/۳۱	۳	
۰-۰/۶	۱	نیتريت (mg/L NO ₂)
۰/۷-۱/۶	۲	
بیشتر یا مساوی با ۱/۷	۳	
۲۸-۳۵	۱	شوری (psu)
۳۶-۴۰ یا ۱۰-۲۷	۲	
کمتر یا مساوی با ۹ یا بیشتر یا مساوی با ۴۱	۳	
کمتر یا مساوی با ۱۵۰	۱	تراکم ذخیره سازی (g/m ²)
۱۵۱-۲۹۹	۲	
بیشتر یا مساوی با ۳۰۰	۳	
عدم حضور	۱	شکارچیان خشکی‌زی (پرنندگان، پستانداران و خزندگان)
حضور کنترل شده	۲	
حضور کنترل نشده	۳	
عدم حضور	۱	شکارچیان آبی و ساکنان بین گونه‌ای (ماهی‌ها، سایر سخت پوستان، نرم تنان، دوزیستان)
حضور کنترل شده	۲	
حضور کنترل نشده	۳	

شاخص‌های سلامت میگو با تاکید بر میگوی پاسفید غربی مولد (*Penaeus vannamei*) را می‌توان در درجه اول با مشاهده بصری مستقیم ویژگی‌های آناتومیکی حیوانات اندازه‌گیری کرد. از سوی دیگر، بازتاب نورزیستی^۱، هنگامی که در حیوانات در محیط‌های تاریک، چه در مراکز پرورش و چه در

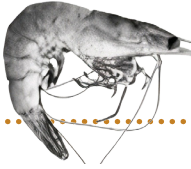
۱- Bioluminescence



آزمایشگاه مشاهده می‌شود، نشان‌دهنده وجود باکتری‌های جنس ویبریو است. بلوغ جنسی به ویژگی‌های حیواناتی اشاره دارد که پیشتر برای تولید مثل و تخم‌ریزی در آزمایشگاه انتخاب شده‌اند. اقدامات تهاجمی (به‌ویژه برداشتن پایه چشمی در ماده‌ها) بحرانی‌ترین نقطه در رفاه میگو در این مرحله از فرآیند تولید محسوب می‌شوند و باید از آنها اجتناب شود. میزان مرگ و میر باید به صورت تجمعی ارزیابی شود (از ابتدای این مرحله تا زمان تجزیه و تحلیل یا در پایان دوره تولید مثلی)، (جدول ۳).

جدول ۳. شاخص‌های سلامت میگو با تاکید بر میگوی پاسفید غربی (*Penaeus vannamei*) پرورشی

شاخص	رتبه	توصیف یا مقادیر مورد نظر
شاخک	۱	ظاهر سالم و بدون تغییر
	۲	ضایعه کانونی، کوتاه شدن یا تیره شدن
	۳	فقدان، آبی شدن، چروکیدگی، لکه‌های تیره چند کانونی
روستروم	۱	ظاهر سالم و بدون هیچ گونه تغییر
	۲	آسیب خفیف، خوردگی یا نکروز
	۳	آسیب شدید، خوردگی یا نکروز، بدشکلی، خم شدن به یک طرف، به سمت بالا یا پایین
چشم	۱	ظاهر سالم و بدون هیچ گونه تغییر
	۲	برق زدن یک طرفه، زخم، نرم شدن یا تورم
	۳	برق زدن دوطرفه، زخم، نرم شدن یا تورم، فقدان یک یا هر دو اندام
آبشش‌ها	۱	ظاهر سالم و بدون تغییر
	۲	ضایعه کانونی یا تیرگی
	۳	رنگ‌پریدگی، زردی، قرمزی عمومی، تیرگی، لکه‌های سفید یا خوردگی



ادامه جدول ۳. شاخص‌های سلامت میگو با تاکید بر میگوی پانسفید غربی (*Penaeus vannamei*) پرورشی

شاخص	رتبه	توصیف یا مقادیر مورد نظر
هیپاتوپانکراس	۱	ظاهر سالم و بدون تغییر
	۲	کاهش حجم مجزا
	۳	آتروفی، سفتی، شلی، تغییر رنگ (رنگ پریدگی یا تیرگی غیرطبیعی، ظاهر شدن رگ‌هایی با سایه‌های مختلف)، تغییر حجم، پاره شدن، وجود ساختارهای کرم‌مانند، وجود مایع (ادم)
ضمائم حرکتی (پری‌پوده‌ها/پوروپوده‌ها/پلئوپوده‌ها)	۱	ظاهر سالم و بدون تغییر
	۲	فقدان کانونی یا خوردگی
	۳	فقدان شدید یا کامل، تغییر رنگ، نکروز (روشن شدن)، لکه‌های تیره، لبه‌های ناهموار و تیره
اسکلت بیرونی (کوتیکول)	۱	ظاهر سالم و بدون تغییر
	۲	ضایعه خفیف یا تیرگی کانونی، وجود بقایای خرده تکه‌ای
	۳	از بین رفتن بافت، نکروز، تغییر رنگ موضعی یا عمومی، بدشکلی، لکه‌های سفید گرد کلسیفیه شده، پوسته پوسته شدن
عضله/ماهیچه	۱	ظاهر سالم و بدون تغییر
	۲	نکروز کانونی (روشن شدن)
	۳	نکروز عمومی، تغییر رنگ (زردی، قرمزی، کدری، ظاهر شیری)، آتروفی، تورم، سفتی (خم شدن مداوم)، شکل زیگزاگ
دستگاه گوارش	۱	ظاهر سالم و بدون تغییر
	۲	وجود ذرات شن یا ماسه
	۳	آتروفی، روده خالی، رنگ‌پریده و سفید، مدفوع سفید، رگه‌های مدفوع
لومینسانس (شبتایی)	۱	در تاریکی مطلق، هیچ گونه لومینسانسی در میگوهای پرورشی مشاهده نمی‌شود.
	۲	قابل مشاهده نیست
	۳	لومینسانس در میگوهای پرورشی در تاریکی مطلق مشاهده می‌شود



ادامه جدول ۳. شاخص‌های سلامت میگو با تاکید بر میگوی پاسفید غربی (*Penaeus vannamei*) پرورشی

شاخص	رتبه	توصیف یا مقادیر مورد نظر
بلوغ جنسی	۱	ماده‌ها: تخمدان‌های بزرگ، رنگ سبز زیتونی متمایز (مرحله چهارم). نرها: آمپول‌های اسپرم براق
	۲	قابل مشاهده/انجام نیست
	۳	ماده‌ها: تخمدان‌های کوچک و شفاف (مرحله اول)؛ مات و زرد (مرحله دوم)؛ زرد روشن (مرحله سوم)؛ تخم‌ریزی شده (مرحله پنجم). نرها: آمپول‌های اسپرم مات یا قهوه‌ای (نکروزه یا ملانیزه)
روش‌های تهاجمی (قطع پایه چشمی، خارج کردن اسپرماٹوفور)	۱	بدون مداخله تهاجمی
	۲	عمل تهاجمی با بیهوشی مؤثر و بی‌دردی پس از عمل
	۳	عمل تهاجمی بدون بیهوشی مؤثر و بی‌دردی پس از عمل
مرگ و میر در طول جفت‌گیری و تخم‌ریزی (درصد)	۱	کمتر از ۱۰
	۲	۱۱-۲۵
	۳	بیشتر یا مساوی با ۲۶
انتخاب ژنتیکی	۱	برنامه انتخاب ژنتیکی و یا بهبود ژنتیکی با کنترل همخونی
	۲	برنامه انتخاب ژنتیکی و یا بهبود ژنتیکی بدون کنترل همخونی
	۳	بدون برنامه بهبود ژنتیکی

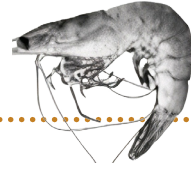
شاخص‌های تغذیه‌ای مولدین میگو علاوه بر یک شاخص مستقیم (پر بودن دستگاه گوارش با غذا)، شامل برخی از جنبه‌های اساسی روال تغذیه، مانند ترکیب و نوع غذای ارائه شده، نسبت پروتئین خام در جیره غذایی مصنوعی مولدین، مقدار تغذیه شده (به عنوان درصد زی توده میگو) و دفعات تغذیه (جدول ۴) می‌شود.



جدول ۴. شاخص‌های تغذیه‌ای میگو با تاکید بر میگوی پانسفید غربی (*Penaeus vannamei*) پرورشی

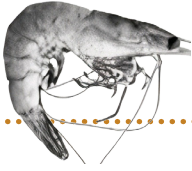
مقدار مورد نظر	رتبه	شاخص
پر	۱	پر شدن دستگاه گوارش مشاهده
متوسط	۲	حداقل ۳۰ دقیقه و حداکثر ۲
خالی	۳	ساعت پس از ارائه غذا)
بیشتر یا مساوی با ۳	۱	دفعات تغذیه (بار / روز)
۲	۲	
کمتر یا مساوی با ۱	۳	
خوراک مصنوعی ویژه برای مولدین + خوراک تازه	۱	ترکیب/ نوع جیره غذایی
خوراک مصنوعی ویژه فقط برای پرورش	۲	
فقط خوراک تازه	۳	
بیشتر یا مساوی ۴	۱	مقدار غذا (درصد زی توده -غذای تازه+ غذای مصنوعی)
۲/۴-۳/۹	۲	
کمتر یا مساوی با ۲/۳	۳	
بیشتر یا مساوی با ۳۵	۱	پروتئین خام در جیره غذایی مصنوعی مولدین (درصد)
۲۹-۳۴	۲	
کمتر یا مساوی ۲۸	۳	

شاخص‌های رفتاری میگو بر اساس حالت شنای میگو و رفتار تغذیه‌ای در طول مدیریت و نیز اثرات مربوط به استفاده از روش‌های بی‌حسی هنگام دستکاری موجود زنده ارزیابی می‌شوند (جدول ۵).



جدول ۵. شاخص‌های رفتاری میگو با تاکید بر میگوی پانسفید غربی (*Penaeus vannamei*) پرورشی

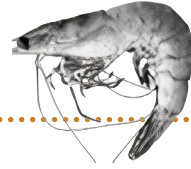
مدیریت	شاخص‌ها	رتبه	توصیف
نظارت	رفتار شنا	۱	حیواناتی که در کف آب توقف می‌کنند، راه می‌روند یا تغذیه می‌کنند، یا معمولاً در ستون آب شنا می‌کنند
		۲	تعداد کمی از حیوانات با شنای نامنظم یا از دست دادن جزئی تعادل در کف مخزن
		۳	بسیاری از حیوانات با شنای نامنظم (نامتعادل یا مارپیچی)، تجمع میگوها در قسمت‌های خاصی از مخزن
رفتار تغذیه‌ای	واکنش به غذای ارائه شده	۱	بیشتر حیوانات با حرکت به سمت غذای تازه ارائه شده، به سرعت واکنش نشان می‌دهند.
		۲	فقط برخی از حیوانات به غذای تازه ارائه شده واکنش نشان می‌دهند.
		۳	بیشتر حیوانات به غذای تازه ارائه شده واکنش نشان نمی‌دهند.
روش‌های تهاجمی	مرحله بیهوشی جراحی - از دست دادن تعادل و پاسخ به محرک‌های خارجی	۱	القای و برگشت از بیهوشی در ۳ تا ۵ دقیقه
		۲	القای بیهوشی و یا برگشت از بیهوشی در ۶ تا ۹ دقیقه عدم نیاز به بیهوشی
		۳	القای بیهوشی و یا برگشت از بیهوشی در مدت کمتر یا مساوی ۲ دقیقه یا بیشتر یا مساوی با ۱۰ دقیقه، مرگ



مرحله پرورش لارو

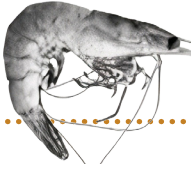
تخم‌های میگوی پاسبید غربی ۰/۲۶ تا ۰/۲۹ میلی‌متر قطر دارند. حدود ۱۳ ساعت پس از تخم‌ریزی، آنها به یک لارو ناپلی تبدیل می‌شوند که از زرده خود تغذیه می‌کند و قبل از رشد به طول حدود ۰/۴۶ میلی‌متر، از شش زیرمرحله ناپیلوس ۱ تا ناپیلوس ۶ عبور می‌کند و به زوا تبدیل می‌شوند. در این مرحله، لارو از فیتوپلانکتون تغذیه می‌کند و از سه زیرمرحله (Z۱ تا Z۳) عبور می‌کند. وقتی به طول حدود ۲/۱ میلی‌متر می‌رسد، به لارو مایسیس تبدیل می‌شود. وقتی میگو در اسارت به این مرحله لاروی می‌رسد، ترجیح می‌دهد از روتیفرها، آرتمیا یا غذای مصنوعی تغذیه کند. مایسیس پس از عبور از سه زیرمرحله M۱ تا M۳ تا ۳/۸۰ میلی‌متر طول دارد و به صورت وارونه شنا می‌کند یا بدن خود را در حالت عمودی با سر پایین نگه می‌دارد. در مرحله بعدی، پست لارو (PL¹)، میگو با طول حدود ۴/۲ میلی‌متر، بدن خود را به صورت افقی نگه می‌دارد و به یک موجود کفزی تبدیل می‌شود. این مرحله تا زمانی که حیوان رشد مورفولوژیکی خود را تکمیل کند و به یک موجود جوان تبدیل شود، ادامه می‌یابد. در آزمایشگاه، پرورش لارو از ناپیلوس تا پست لارو، زمانی که حیوانات آماده عرضه به بازار هستند، ادامه می‌یابد.

شاخص‌های محیطی که برای مرحله پرورش لارو اتخاذ شده‌اند، در اصل همان‌هایی هستند که پیشتر برای مرحله رشد استفاده می‌شدند، به جز حضور شکارچیان که بعید است در استخرهای مورد استفاده برای پرورش لارو وجود داشته باشند. مقادیر مورد نظر بر این اساس برای این مرحله از زندگی میگو تنظیم می‌شوند (جدول ۶).



جدول ۶. شاخص‌های محیطی برای لارو و پست لارو میگوی پانسفید غربی (*Penaeus vannamei*)

مقادیر مورد نظر	رتبه	شاخص‌ها
۲۶/۵-۳۲/۴	۱	دما (درجه سانتی‌گراد)
۳۲/۵-۳۵/۴ یا ۱۹/۵-۲۶/۴	۲	
کمتر یا مساوی ۱۹/۴ یا بیشتر یا مساوی ۳۵/۵	۳	
۸/۵ تا ۷/۵	۱	pH
۸/۶-۹/۰ یا ۵/۰-۷/۴	۲	
کوچکتر یا مساوی ۴/۹ یا بزرگتر یا مساوی ۹/۱	۳	
۱۸ ساعت روشنایی: ۶ ساعت تاریکی ۲۴- ساعت روشنایی: صفر ساعت تاریکی	۱	دوره نوری (روشنایی: تاریکی)
۱۷ ساعت روشنایی: ۷ ساعت تاریکی ۱۲- ساعت روشنایی: ۱۲ ساعت تاریکی	۲	
۱۱ ساعت روشنایی: ۱۳ ساعت تاریکی یا تاریکی	۳	
۱۰۰-۱۴۰	۱	قلیائیت (mg/L as CaCO ₃)
۱۴۱-۱۹۹ یا ۵۱-۹۹	۲	
کمتر یا مساوی ۵۰ یا بیشتر یا مساوی ۲۰۰	۳	
بیشتر یا مساوی ۶۴	۱	اکسیژن محلول (درصد اشباعیت)
۴۹-۶۳	۲	
کمتر یا مساوی ۴۸	۳	
۰/۰۰-۰/۰۱	۱	آمونیاک غیر یونیزه (mg/L NH ₃)
۰/۰۲-۰/۰۶	۲	
بیشتر یا مساوی ۰/۰۷	۳	
۰/۰-۰/۱	۱	نیتريت (mg/L NO ₂)
۰/۲-۰/۷	۲	
بیشتر یا مساوی ۰/۸	۳	
۳۰-۳۶	۱	شوری (psu)
۳۷-۴۴ یا ۲۰-۲۹	۲	
کمتر یا مساوی ۱۹ یا بیشتر یا مساوی ۴۵	۳	



ادامه جدول ۶. شاخص‌های محیطی برای لارو و پست لارو میگوی پانسفید غربی (*Penaeus vannamei*)

مقادیر مورد نظر	رتبه	شاخص‌ها
کمتر یا مساوی ۲۵۰ (لارو) کمتر یا مساوی ۱۰۰ (پست لارو)	۱	تراکم ذخیره سازی (لارو یا پست لارو در لیتر)
۲۵۱-۳۰۰ (لارو) ۱۰۱-۲۱۰ (پست لارو)	۲	
بیشتر یا مساوی ۳۰۱ (لارو) بیشتر یا مساوی ۲۱۱ (پست لارو)	۳	

شاخص‌های سلامت لارو و پست لارو میگوی وانامی کاملاً خاص هستند و به مسائلی مربوط به خود آزمایشگاه (صدور یا عدم صدور گواهی سلامت برای حیوانات فروخته شده)، شرایط مخازن پرورش لارو (وجود نورزیستی در لاروها یا حتی در آب)، سوالاتی که به طور مستقیم به وضعیت سلامت لاروها در زمان ارزیابی مربوط می‌شوند (یکنواختی مراحل لاروی موجود در مخزن، وجود لاروهای بدشکل، وجود اپی‌بیونت‌ها، نکروز عضلانی یا ملانیزاسیون اسکلت خارجی، وجود قطرات چربی و رنگ‌آمیزی هپاتوپانکراس پست لاروها) و در نهایت، میزان مرگ و میر تجمعی مشاهده شده در مورد دسته مورد بررسی (جدول ۷) مربوط می‌شوند.

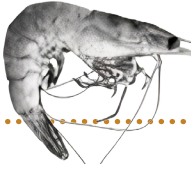
جدول ۷. شاخص‌های سلامت لارو و پست لارو میگوی پانسفید غربی (*Penaeus vannamei*)

مقادیر مورد نظر یا توصیف	رتبه	شاخص‌ها
SPR + SPT و یا SPR	۱	گواهی سلامت
SPF	۲	
گواهی سلامت ندارد	۳	
در تاریکی مطلق، هیچ گونه نورافشانی (لومینسانس) در مخزن لاروها مشاهده نمی‌شود.	۱	لومینسانس (شب‌تابی)
قابل مشاهده/انجام نیست	۲	
در تاریکی مطلق، در مخزن لاروها، نورافشانی مشاهده می‌شود.	۳	



ادامه جدول ۷. شاخص‌های سلامت لارو و پست لارو میگوی پانسفید غربی (*Penaeus vannamei*)

شاخص‌ها	رتبه	مقادیر مورد نظر یا توصیف
یکنواختی مراحل لاروی در یک مخزن	۱	بیشتر یا مساوی با ۷۵ درصد از لاروهای نمونه‌برداری شده در همان مرحله لاروی هستند.
	۲	۵۰ تا ۷۵ درصد لاروهای نمونه‌برداری شده در همان مرحله لاروی هستند.
	۳	کمتر از ۴۹ درصد لاروهای نمونه‌برداری شده در همان مرحله لاروی هستند.
ناهنجاری‌ها (درصد)	۱	کم (کمتر یا مساوی با ۵ درصد از لاروهای نمونه‌برداری شده، بدشکلی‌هایی دارند)
	۲	متوسط (۶ تا ۱۰ درصد از لاروهای نمونه‌برداری شده، بدشکلی‌هایی دارند).
	۳	شدید (بیشتر یا مساوی با ۱۱ درصد از لاروهای نمونه‌برداری شده، بدشکلی‌هایی دارند).
رنگ آمیزی هپاتوپانکراس	۱	در بیشتر یا مساوی ۹۰ درصد از لاروها، هپاتوپانکراس تیره شده است.
	۲	در ۷۰ تا ۸۹ درصد از لاروها، هپاتوپانکراس تیره شده است.
	۳	در کمتر یا مساوی ۶۹ درصد از لاروها، هپاتوپانکراس تیره شده است.
وضعیت هپاتوپانکراس	۱	بیشتر یا مساوی ۹۰ درصد از لاروهای نمونه‌برداری شده دارای واکوئل‌های لیپیدی فراوانی هستند.
	۲	۷۰ تا ۸۹ درصد از لاروهای نمونه‌برداری شده دارای واکوئل‌های لیپیدی فراوانی هستند.
	۳	کمتر یا مساوی ۶۹ درصد از لاروهای نمونه‌برداری شده دارای واکوئل‌های لیپیدی فراوانی هستند.
پوشش اپی بیونت روی اسکلت خارجی، زائده‌ها و آبشش‌ها	۱	کمتر از ۵ درصد لاروهای نمونه‌برداری شده دارای موجودات مزاحم هستند.
	۲	۶ تا ۱۰ درصد از لاروهای نمونه‌برداری شده، پوسته‌هایی دارند.
	۳	بیشتر یا مساوی با ۱۱ درصد از لاروهای نمونه‌برداری شده از موجودات مزاحم رنج می‌برند.



ادامه جدول ۷. شاخص‌های سلامت لارو و پست لارو میگوی پانسفید غربی (*Penaeus vannamei*)

شاخص‌ها	رتبه	مقادیر مورد نظر یا توصیف
نکروز (نیاز به میکروسکوپ دارد و بخشی از کنترل کیفیت آزمایشگاهی است)	۱	عدم وجود نکروز در لاروها
ملانیزه شدن (نیاز به میکروسکوپ دارد و بخشی از کنترل کیفیت آزمایشگاهی است)	۲	کمتر یا مساوی ۱۵ درصد از لاروها کدورت عضلات یا اندام‌ها را نشان می‌دهند.
	۳	بیشتر یا مساوی ۱۶ درصد از لاروها نکروز در عضلات یا اندام‌ها را نشان می‌دهند.
مرگ و میر در پایان دوره پرورش لارو	۱	بیشتر یا مساوی با ۹۰ درصد از لاروها تا ۵ درصد ملانیزاسیون نشان می‌دهند.
	۲	۷۰ تا ۸۹ درصد از لاروها تا ۵ درصد ملانیزاسیون نشان می‌دهند.
	۳	کمتر یا مساوی ۶۹ درصد از لاروها تا ۵ درصد ملانیزاسیون نشان می‌دهند.
مرگ و میر در پایان دوره پرورش لارو	۱	کمتر از ۳۰
	۲	۳۰ تا ۴۹
	۳	بیشتر یا مساوی با ۵۰

SPF: پست لاروهای عاری از عوامل بیماری‌زای خاص: طبق نتایج واکنش زنجیره ای پلیمرز پست لاروها باید از لحاظ YHV, IHNV, WSSV, TSV, IMNV و NHP منفی باشند.

SPT: پست لاروهای متحمل به عامل بیماری‌زای خاص

SPR: پست لاروهای مقاوم به عامل بیماری‌زای خاص

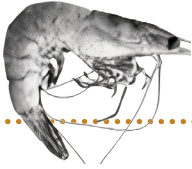
شاخص‌های تغذیه‌ای رفاه لارو و پست لارو به طور مستقیم در مورد میزان مصرف غذای میگو (آنالیز پر شدن دستگاه گوارش)، جیره غذایی (اندازه غذا در هر مرحله لاروی، ترکیب غذا و درصد پروتئین خام در غذای مصنوعی) و همچنین رژیم غذایی انتخاب شده و نحوه جابجایی (آنالیز پر شدن دستگاه گوارش، دفعات مصرف غذای مصنوعی و ترکیب غذا) تجزیه و تحلیل می‌شوند، که در جدول ۸ نشان داده شده است.



جدول ۸. شاخص‌های تغذیه‌ای برای لارو و پست لارو میگوی پاسفید غربی (*Penaeus vannamei*)

مقدار مورد نظر			رتبه	شاخص‌ها
۱/۱-۲/۵ گرم	۰/۰۸۱-۱/۰ گرم	۰/۰۰۲-۰/۰۸ گرم		
۱۸۰۱ میکرومتر تا ۳/۲ میلی متر	۷۰۱-۱۸۰۰	خوراک له شده- ۷۰۰	۱	اندازه غذا (میکرومتر)
کمتر یا مساوی با ۱۸۰۱	کمتر یا مساوی با ۷۰۱	بیشتر یا مساوی با ۷۰۱	۲	
بیشتر یا مساوی با ۳/۳	بیشتر یا مساوی با ۱۸۰۱	قابل مشاهده و انجام نیست	۳	
بیشتر یا مساوی با ۴۰	بیشتر یا مساوی با ۲۵	بیشتر یا مساوی با ۲۵	۱	پروتئین خام در خوراک مصنوعی (درصد)
۲۵-۴۰	۲۰-۲۴	۲۰-۲۴	۲	
کمتر یا مساوی با ۲۴	کمتر یا مساوی با ۱۹	کمتر یا مساوی با ۱۹	۳	
بیشتر یا مساوی با ۹۰	اعمال نمی‌شود	اعمال نمی‌شود	۱	تجزیه و تحلیل دستگاه گوارش پست لارو (درصد حیوانات نمونه‌برداری شده با دستگاه گوارش کامل)
۷۰ تا ۸۹	اعمال نمی‌شود	اعمال نمی‌شود	۲	
کمتر یا مساوی با ۶۹	اعمال نمی‌شود	اعمال نمی‌شود	۳	
	بیشتر یا مساوی با ۶		۱	دفعات تغذیه - غذای مصنوعی (بار در روز)
	۳-۵		۲	
	کمتر یا مساوی با ۲		۳	
غذای مصنوعی مخصوص هر مرحله لاروی + غذای زنده			۱	ترکیب رژیم غذایی (نوع غذا)
فقط غذای مصنوعی مخصوص هر مرحله لاروی			۲	
فقط غذای زنده			۳	

شاخص‌های رفتاری لارو و پست لارو به رفتار نورگرایی مثبت ناپلی‌ها و زوا و فعالیت شنای حیوانات محدود می‌شود (جدول ۹).



جدول ۹. شاخص‌های رفتاری لارو و پست لارو میگوی پانسفید غربی (*Penaeus vannamei*)

مقدار مورد نظر	رتبه	شاخص
بیشتر یا مساوی ۹۰ درصد از لاروهای نمونه‌برداری شده به نور سطح آب جذب می‌شوند.	۱	نورگرایی باپلی‌ها و زواها
۷۰ تا ۹۴ درصد از لاروهای نمونه‌برداری شده به نور سطح آب جذب می‌شوند.	۲	
کمتر یا مساوی با ۶۹ درصد از لاروهای نمونه‌برداری شده به نور سطح آب جذب می‌شوند.	۳	
بیشتر یا مساوی با ۹۵ درصد از لاروهای نمونه‌برداری شده فعال هستند.	۱	رفتار شنا در لاروها و پست لاروها
۷۰ تا ۹۴ درصد از لاروهای نمونه‌برداری شده فعال هستند.	۲	
کمتر یا مساوی با ۶۹ درصد از لاروهای نمونه‌برداری شده فعال هستند.	۳	

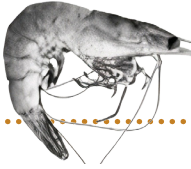
حمل و نقل پست لارو

اگرچه در برخی موارد، فروش و حمل و نقل ناپلیوس (که بین آزمایشگاه‌هایی که تکثیر و کشت لارو انجام می‌دهند و برخی دیگر که فقط کشت لارو انجام می‌دهند) انجام می‌شود، فقط حمل و نقل پست لارو (که بین آزمایشگاه‌ها و مزارع انجام می‌شود) در اینجا مورد توجه قرار می‌گیرد.

برای ارزیابی رفاه پست لاروهای میگوی وانامی هنگام رسیدن پست لاروها به مزرعه، ۱۲ شاخص از جمله شش شاخص محیطی، دو شاخص بهداشتی، دو شاخص تغذیه‌ای و دو شاخص رفتاری ارزیابی می‌شوند (جدول ۱۰).

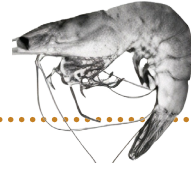
جدول ۱۰. شاخص حمل و نقل پست لارو میگوی پاسفید غربی (*Penaeus vannamei*)

مقادیر مورد نظر	رتبه	شاخص‌ها	دسته‌بندی
۲۲/۵-۲۵/۴	۱	دما (درجه سانتی‌گراد)	زیست محیطی
۲۵/۵-۲۹/۵ یا ۱۹/۵-۲۲/۴	۲		
کمتر یا مساوی با ۱۹/۴ یا بیشتر یا مساوی با ۲۹/۶	۳		
۶/۵-۸/۰	۱	pH	
۸/۱-۸/۵ یا ۵/۰-۶/۴	۲		
کمتر یا مساوی با ۴/۹ یا بیشتر یا مساوی با ۸/۶	۳		
با شوری مزرعه سازگار شده است	۱	شوری (psu)	
نیاز به سازگاری تا ۵ بار افزایش شوری	۲		
نیاز به سازگاری برای بیش از ۵ بار بالا آمدن	۳		
بیشتر یا مساوی با ۸۰	۱	اکسیژن محلول (درصد اشباعیت)	
۶۰-۷۹	۲		
کمتر یا مساوی با ۵۹	۳		
کمتر یا مساوی با ۷۵۰	۱	تراکم حمل و نقل (پست لارو/ لیتر) (تراکم ذخیره سازی برای PL10 تا PL20 در کیسه‌های حمل و نقل یا جعبه‌های حمل و نقل اعمال می‌شود).	
۱۰۰۰ تا ۷۵۱	۲		
بیشتر یا مساوی با ۱۰۰۱	۳		
۰/۰۰-۰/۰۱	۱	آمونیاک غیر یونیزه (میلی گرم در لیتر) (NH ₃)	
۰/۰۲-۰/۰۶	۲		
بزرگ تر یا مساوی با ۰/۰۷	۳		



ادامه جدول ۱۰. شاخص حمل و نقل پست لارو میگوی پاسفید غربی (*Penaeus vannamei*)

دسته‌بندی	شاخص‌ها	رتبه	مقادیر مورد نظر
سلامتی	زخم‌ها، نکروز و/یا ناهنجاری‌ها (منقار، زوائد و یا آبشش‌ها) (درصد)	۱	کمتر از ۵
		۲	۶-۱۰
		۳	بیشتر یا مساوی با ۱۱
	مرگ و میر (درصد)	۱	کمتر از ۵
		۲	۶-۱۰
		۳	بیشتر یا مساوی با ۱۱
تغذیه‌ای	تغذیه (فاصله زمانی) (ارائه غذا در حین حمل و نقل با استفاده از جعبه‌های حمل و نقل انجام می‌شود. هنگام حمل و نقل با کیسه‌های پلاستیکی، پس از پلمپ کیسه‌ها، امکان ارائه غذا وجود ندارد)	۱	کمتر یا مساوی با ۳ ساعت در طول حمل و نقل
		۲	بیشتر یا مساوی ۴ ساعت در طول حمل و نقل
		۳	عدم تغذیه در حین حمل و نقل
	نوع غذای اضافه شده	۱	ناپلی آرتمیا + خوراک صنعتی
		۲	فقط خوراک صنعتی یا ناپلی آرتمیا
		۳	عدم نیاز به خوراک اضافی در حین حمل و نقل
رفتاری	رفتار شنا پس از انتقال (بدون بیهوشی) (شنای غیرطبیعی شامل پریدن روی سطح آب، شنا کردن با زاویه، شنا کردن به شکل هشت، شنا کردن روی سطح آب و شنا نکردن است).	۱	بیشتر یا مساوی ۹۵ درصد از پست لاروهای فعال و دارای توانایی شنای طبیعی
		۲	۷۰ تا ۹۴ درصد از پست لاروهای فعال و دارای توانایی شنای طبیعی
		۳	کمتر یا مساوی ۶۹ درصد از پست لاروهای فعال و دارای توانایی شنای طبیعی
	رفتار شنا پس از انتقال (با بیهوشی)	۱	آرام بخشی (از دست دادن تعادل با واکنش به محرک‌های خارجی)
		۲	بیهوشی (از دست دادن کامل تعادل بدون پاسخ به محرک‌های خارجی)
		۳	بدون القای بیهوشی یا برگشت از بیهوشی، مرگ



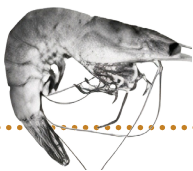
مرحله رشد

مرحله رشد با انتقال پست لاروها به مراکز نوزادگاهی (در مورد پرورش دو مرحله‌ای) یا مراکز پرورشی (در مورد پرورش تک مرحله‌ای) آغاز می‌شود و با انتخاب حیوانات برای بانک‌های پرورش یا کشتار برای بازاریابی و مصرف به پایان می‌رسد. شاخص‌های پیشنهادی و مقادیر مورد نظر مربوط به آنها بر اساس پرورش در استخرهای خاکی تعیین شده‌اند و لزوماً برای سایر سیستم‌های پرورشی مانند بیوفلاک‌ها یا استخرهای کانالی بتونی پرورشی کاربرد ندارند.

شاخص‌های محیطی به جز دوره نوری، در عمل مشابه مواردی هستند که پیشتر برای مولدین شرح داده شده است، از آنجایی که پرورش در استخرهای خاکی انجام می‌شود، دوره نوری همیشه طبیعی است. با این حال، شفافیت آب گنجانده شده است، که یک شاخص غیرمستقیم از تعداد موجودات پلانکتونی در آب است (جدول ۱۱). می‌توان مشاهده کرد که مقادیر مورد نظر برای عواملی مانند دما، pH، اکسیژن محلول، شوری و تراکم ذخیره‌سازی نیز بین میگوهای جوان و مولد متفاوت است.

جدول ۱۱. شاخص‌های محیطی برای میگوی پاسبید غربی جوان و بالغ (*Penaeus vannamei*)

شاخص	رتبه	مقدار مورد نظر
دما (درجه سانتی‌گراد)	۱	۲۵/۵-۳۲/۴
	۲	۳۲/۵-۳۵/۴ یا ۱۴/۵-۲۲/۴
	۳	کمتر یا مساوی با ۱۴/۴ یا بیشتر یا مساوی با ۳۵/۵
pH	۱	۸/۵ تا ۶/۵
	۲	۶/۴ - ۵/۰ یا ۹/۰ - ۶/۸
	۳	کوچکتر یا مساوی ۴/۹ یا بزرگتر یا مساوی ۹/۱



ادامه جدول ۱۱. شاخص‌های محیطی برای میگوی پانسفید غربی جوان و بالغ (*Penaeus vannamei*)

مقدار مورد نظر	رتبه	شاخص
۳۵-۵۰	۱	شفافیت (سانتی متر)
۵۱-۵۹ یا ۲۱-۳۴	۲	
کمتر یا مساوی ۲۰ یا بیشتر یا مساوی ۶۰	۳	
۱۰۰-۱۴۰	۱	قلیائیت (mg/L as CaCO ₃)
۱۴۱-۱۹۹ یا ۵۱-۹۹	۲	
کمتر یا مساوی ۵۰ یا بیشتر یا مساوی ۲۰۰	۳	
بیشتر یا مساوی ۶۵	۱	اکسیژن محلول (درصد اشباعیت)
۴۹-۶۴	۲	
کمتر یا مساوی ۴۸	۳	
۰/۰۰-۰/۱۰	۱	آمونیاک غیر یونیزه (mg/L NH ₃)
۰/۱۱-۰/۳۰	۲	
بیشتر یا مساوی ۰/۳۱	۳	
۰/۰-۰/۰۶	۱	نیتريت (mg/L NO ₂)
۰/۷-۱/۶	۲	
بیشتر یا مساوی ۱/۷	۳	
۱۰/۰-۴۰/۹	۱	شوری (psu)
۴۱/۰-۵۹/۰ یا ۰/۶-۹/۹	۲	
کمتر یا مساوی ۰/۵ یا بیشتر یا مساوی ۶۰	۳	
۰/۰-۰/۰۶	۱	نیتريت (mg/L NO ₂)
۰/۷-۱/۶	۲	
بیشتر یا مساوی ۱/۷	۳	
کمتر از ۴۰	۱	تراکم ذخیره سازی (لارو) یا میگو در متر مربع
۴۱-۶۰	۲	
بیشتر یا مساوی ۶۱	۳	



ادامه جدول ۱۱. شاخص‌های محیطی برای میگوی پاسفید غربی جوان و بالغ (*Penaeus vannamei*)

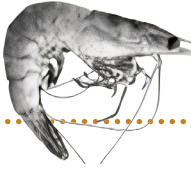
مقدار مورد نظر	رتبه	شاخص
عدم وجود	۱	شکارچیان خاکزی (پرندگان، پستانداران و خزندگان)
حضور کنترل شده	۲	
حضور کنترل نشده	۳	
عدم وجود	۱	شکارچیان آبی و ساکنان بین گونه‌ای (ماهی‌ها، سایر سخت‌پوستان، نرم‌تنان، دوزیستان و خزندگان)
حضور کنترل شده	۲	
حضور کنترل نشده	۳	

توصیه می‌شود که پست لاروها قبلاً به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه برای هر درجه اختلاف دما و واحد شوری و حداقل ۶۰ دقیقه برای هر نیم واحد اختلاف pH (در استخرها) با محیط سازگار شوند.

میزان رفاه بچه‌میگوها را می‌توان با شاخص‌های آناتومیکی که بدون روش‌های تهاجمی قابل تجزیه و تحلیل هستند، ارزیابی کرد (در جدول ۱۲، پیشنهاد شده است که تولیدکنندگان/مراقبان می‌توانند چنین عواملی را در طول بررسی ریخت‌سنجی یا صید شناسایی کنند). میزان مرگ و میر را می‌توان از طریق نظارت روزانه، حذف و شمارش میگوهای مرده از استخر، ارزیابی میزان مصرف غذا و بررسی‌های کمی دقیق پس از صید ارزیابی کرد.

جدول ۱۲. شاخص‌های سلامت بر اساس ظاهر برای میگوی پاسفید غربی (*Penaeus vannamei*)

توصیف یا مقادیر مورد نظر	رتبه	شاخص
ظاهر سالم و بدون تغییر	۱	شاخک
ضایعه کانونی، کوتاه شدن یا تیره شدن	۲	
فقدان، آبی شدن، چروکیدگی، لکه‌های تیره چند کانونی	۳	
ظاهر سالم و بدون هیچ گونه تغییر	۱	روستروم
آسیب خفیف، خوردگی یا نکروز	۲	
آسیب شدید، خوردگی یا نکروز، بدشکلی، خم شدن به یک طرف، به سمت بالا یا پایین	۳	



ادامه جدول ۱۲. شاخص‌های سلامت بر اساس ظاهر برای میگوی پانسفید غربی (*Penaeus vannamei*)

شاخص	رتبه	توصیف یا مقادیر مورد نظر
چشم‌ها	۱	ظاهر سالم و بدون هیچ گونه تغییر
	۲	برق زدن یک طرفه، زخم، نرم شدن یا تورم
	۳	برق زدن دو طرفه، زخم، نرم شدن یا تورم، فقدان یک یا هر دو اندام
آبشش‌ها	۱	ظاهر سالم و بدون تغییر
	۲	ضایعه کانونی یا تیرگی
	۳	رنگ پریدگی، زردی، قرمزی عمومی، تیرگی، لکه‌های سفید یا خوردگی
هپاتوپانکراس	۱	ظاهر سالم و بدون تغییر
	۲	کاهش حجم مجزا
	۳	آتروفی، سفتی، شلی، تغییر رنگ (رنگ پریدگی یا تیرگی غیرطبیعی، ظاهر شدن رگ‌هایی با سایه‌های مختلف)، تغییر حجم، پاره شدن، وجود ساختارهای کرم‌مانند، وجود مایع (ادم)
ضمائم حرکتی (پری‌پودها/یوروپودها/پلئوپودها)	۱	ظاهر سالم و بدون تغییر
	۲	فقدان کانونی یا خوردگی
	۳	فقدان شدید یا کامل، تغییر رنگ، نکروز (روشن شدن)، لکه‌های تیره، لبه‌های ناهموار و تیره
اسکلت بیرونی (کوتیکول)	۱	ظاهر سالم و بدون تغییر
	۲	ضایعه خفیف یا تیرگی کانونی، وجود بقایای خرده تکه‌ای
	۳	از بین رفتن بافت، نکروز، تغییر رنگ موضعی یا عمومی، بدشکلی، لکه‌های سفید گرد کلسیفیه شده، پوسته پوسته شدن
عضله/ماهیچه	۱	ظاهر سالم و بدون تغییر
	۲	نکروز کانونی (روشن شدن)
	۳	نکروز عمومی، تغییر رنگ (زردی، قرمزی، کدری، ظاهر شیری)، آتروفی، تورم، سفتی (خم شدن مداوم)، شکل زیگزاگ
مرگ و میر (درصد)	۱	کمتر از ۱۰
	۲	۱۱-۲۵
	۳	بیشتر یا مساوی با ۲۶

شاخص‌های تغذیه‌ای مورد استفاده برای ارزیابی رفاه میگوهای جوان،

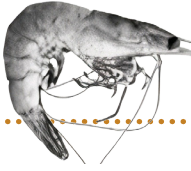


به جز ارزیابی بصری پر شدن دستگاه گوارش در اصل غیرمستقیم هستند (جدول ۱۳). هدف، تضمین شرایط تغذیه‌ای مناسب و در نتیجه تغذیه خوب برای حیوانات است. بنابراین، مقادیر مورد نظر و رتبه‌های مربوطه برای برخی از شاخص‌ها (اندازه غذا، مقدار غذای اولیه، دفعات غذایی در استخرها، درصد پروتئین خام در غذا و ضریب تبدیل غذایی ظاهری) بر اساس چهار دسته اندازه در فرآیند تولید تعیین می‌شوند: برای بچه میگوهای زیر ۰/۹ گرم، برای میگوهای جوان ۱ تا ۳/۹ گرم، و در دو دسته اندازه، از ۴ تا ۸/۹ گرم و از ۹ تا ۱۵ گرم که می‌توان آنها را برای مصرف به بازار عرضه کرد. سه شاخص دیگر مستقل از اندازه حیوانات هستند.

دو طرح برای توزیع غذا در نظر گرفته می‌شود: توزیع غذا در سطح استخر و استفاده از سینی‌های غذایی.

جدول ۱۳. شاخص‌های تغذیه‌ای برای میگوی پانسفید غربی (*Penaeus vannamei*) جوان و بالغ

وزن یا گرم				رتبه	شاخص‌ها
۹/۰-۱۵/۰ گرم	۴/۰-۸/۹ گرم	۱/۰-۳/۹ گرم	کمتر یا مساوی ۰/۹ گرم		
۲/۱-۳/۰	۱/۱-۲/۰	۰/۶-۱/۰	۰/۱-۰/۵	۱	اندازه غذا (میلی متر)
بیشتر یا مساوی با ۳/۱	بیشتر یا مساوی با ۲/۱	بیشتر یا مساوی با ۱/۱	بیشتر یا مساوی با ۰/۶	۲	
کمتر یا مساوی با ۲/۰	کمتر یا مساوی با ۱/۰	کمتر از ۰/۵	کمتر از ۰/۱	۳	
۲/۰-۳/۹	۴/۰-۶/۹	۴/۰-۶/۹	۶/۰-۱۰/۹	۱	مقدار غذای اولیه (درصد زی توده)
۱/۱-۱/۹	۲/۱-۳/۹	۲/۱-۳/۹	۴/۱-۵/۹	۲	
کمتر یا مساوی با ۱/۰ یا بیشتر یا مساوی با ۴/۰	کمتر یا مساوی با ۲/۰ یا بیشتر یا مساوی با ۷/۰	کمتر یا مساوی با ۴/۰ یا بیشتر یا مساوی با ۱۱/۰	کمتر یا مساوی با ۴/۰ یا بیشتر یا مساوی با ۱۱/۰	۳	



ادامه جدول ۱۳. شاخص‌های تغذیه‌ای برای میگوی پانسفید غربی (*Penaeus vannamei*) جوان و بالغ

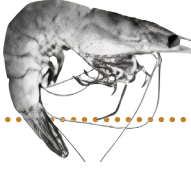
وزن یا گرم				رتبه	شاخص‌ها
۹/۰-۱۵/۰ گرم	۴/۰-۸/۹ گرم	۱/۰-۳/۹ گرم	کمتر یا مساوی ۰/۹ گرم		
بیشتر یا مساوی با ۲	بیشتر یا مساوی با ۲	بیشتر یا مساوی با ۲	بیشتر یا مساوی با ۴	۱	دفعات غذایی در استخرها (بار در روز)
۱	۱	۱	۲-۳	۲	
کمتر از ۱	کمتر از ۱	کمتر از ۱	کمتر یا مساوی با ۱	۳	
بیشتر یا مساوی با ۳۲	بیشتر یا مساوی با ۳۲	بیشتر یا مساوی با ۳۵	بیشتر یا مساوی با ۳۵	۱	پروتئین خام خوراک (درصد)
۲۵-۳۱	۲۵-۳۱	۳۲-۳۴	۳۲-۳۴	۲	
کمتر یا مساوی با ۲۴	کمتر یا مساوی با ۲۴	کمتر یا مساوی با ۳۱	کمتر یا مساوی با ۳۱	۳	
کمتر یا مساوی با ۱/۷	کمتر یا مساوی با ۱/۵	اعمال نمی‌شود	اعمال نمی‌شود	۱	نرخ تبدیل ظاهری خوراک (FCR)
۱/۸-۲/۰	۱/۶-۲/۰			۲	
بیشتر یا مساوی با ۲/۱	بیشتر یا مساوی با ۲/۱			۳	
بیشتر یا مساوی با ۷۵				۱	توزیع خوراک-توزیع
۵۰-۷۴				۲	غذا در سطح (درصد)
کمتر یا مساوی با ۴۹ یا عدم کنترل منطقه پوشش				۳	از سطح استخر)
بیشتر یا مساوی با ۲۰				۱	توزیع خوراک-
۱۵-۱۹				۲	استفاده از سینی‌ها (تعداد سینی‌ها در هکتار)
کمتر یا مساوی با ۱۴				۳	
پر				۱	شاخص پر شدن دستگاه
متوسط				۲	گوارش (مشاهده حداقل ۳۰ دقیقه و حداکثر ۲ ساعت پس از ارائه غذا)
خالی				۳	



شاخص‌های رفتاری (جدول ۱۴) مختص مراحل مختلف فرآیند تولید در یک مزرعه میگو هستند. در طول مدیریت معمول، اغلب می‌توان رفتار شنای میگو را، به ویژه در سطح و لبه‌های استخرها یا نزدیک سازه‌های ورودی و خروجی آب، مشاهده کرد. در طول برداشت، می‌توان رفتار حیوانات را بسته به روش صید مورد استفاده (تورهای ثابت، در خروجی استخر یا ترال) ارزیابی کرد. هرچه حیوانات بی‌قرارتر شوند، بیشتر می‌پزند (رفتار فرار) و دچار استرس می‌شوند. رفلکس‌های بالینی شناسایی شده در طول بی‌حس کردن، تجزیه و تحلیل‌های فنی هستند که باید با جزئیات انجام شوند زیرا برای ارزیابی اثربخشی کشتار ضروری هستند، که یکی از مهمترین نکات برای رفاه حیوانات در مرحله نهایی رشد است.

جدول ۱۴. شاخص‌های رفتاری برای میگوی پانسفید غربی (*Penaeus vannamei*) جوان و بالغ

مقادیر مورد نظر	رتبه	شاخص‌ها	مدیریت
نبود میگو در سطح استخر یا شنای نامنظم	۱	رفتار شنا	مراقبت
تعداد کم حیوانات روی سطح استخر یا شنای نامنظم	۲		
شنای کاهش یافته، نامنظم یا «مارپیچی»، انباشت میگو در لبه‌های استخر یا نزدیک ورودی آب، بسیاری از حیوانات بدن خود را در سطح آب نمایان می‌کنند.	۳		
تعداد کمی از میگوها در حین صید می‌پزند، با فراوانی و شدت کم	۱	رفتار فرار	صید
تعداد کمی میگو در حال پرش، اما با فراوانی و یا شدت بالا در طول صید	۲	(حرکات متوالی دم با خم و راست کردن شکم)	
میگوهای در حال پرش زیاد، فراوانی و/یا شدت بالا در طول صید	۳		



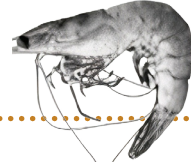
ادامه جدول ۱۴. شاخص‌های رفتاری برای میگوی پانسفید غربی (*Penaeus vannamei*) جوان و بالغ

مدیریت	شاخص‌ها	رتبه	مقادیر مورد نظر
خیره شدن در کشتار (استفاده از یخ یا قرار دادن ساده در معرض هوا، روش بی‌حس‌کننده‌ای محسوب نمی‌شود. بنابراین، به این درمان امتیاز ۳ داده می‌شود).	رفلکس‌های بالینی	۱	از دست دادن فوری پاسخ به محرک‌های خارجی، تعادل (با سفالوتوراکس در وضعیت افقی و نزولی)؛ حرکت پلئوپودها و پریوپودها؛ و حرکت اسکافوگناتیت‌ها از دست دادن تدریجی پاسخ به محرک‌های خارجی
		۲	تعادل (با سفالوتوراکس در حالت افقی و نزولی)؛ حرکت پلئوپودها و پریوپودها؛ و حرکت اسکافوگناتیت‌ها در کمتر یا مساوی ۳۰ ثانیه. از دست دادن پیشرونده: پاسخ به محرک‌های خارجی.
		۳	تعادل (با سفالوتوراکس در حالت افقی و نزولی)؛ حرکت پلئوپودها و پریوپودها؛ و حرکت اسکافوگناتیت‌ها در بیش از ۳۰ ثانیه.

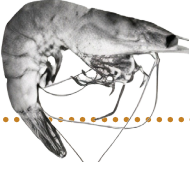
شاخص‌های رفاه میگو

پایداری تولید، محیط زیست و رفاه حیوانات از مسائل حیاتی در تولید جهانی غذا و بخشی از مباحث و سیاست‌های معنادار پایداری بین‌المللی مانند اهداف توسعه پایدار سازمان ملل متحد هستند. با توجه به اینکه سالانه میلیاردها قطعه میگوی پرورشی در سراسر جهان تولید و به بازار عرضه می‌شوند، نمی‌توان از رفاه آنها غافل شد.

مطالعات در مورد این موضوع هنوز عمدتاً بر مراحل تولید مثل و پرورش / رشد تمرکز دارند. تا آنجا که به پرورش‌دهندگان مربوط می‌شود، خطرات اصلی گزارش شده مربوط به برداشتن پایه چشمی ماده‌ها است که پیامدهای نامطلوب متعددی از جمله عدم تعادل فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی، خستگی تولید مثلی، آسیب فیزیکی، استرس، افزایش نیاز به انرژی، کاهش وزن و افزایش مرگ و میر حیوانات دارد. خطرات اصلی برای رفاه میگو در طول مرحله رشد مربوط به وقوع بیماری‌ها، به‌ویژه بیماری‌هایی با منشأ ویروسی



و باکتریایی و فرآیندهایی است که در نهایت منجر به شیوع این بیماری‌ها می‌شوند، مانند عوامل محیطی مشکل‌ساز مربوط به از دست دادن کیفیت آب یا سایر شرایط استرس‌زایی که میگو در طول پرورش در معرض آن قرار می‌گیرد. یکی دیگر از خطرات مربوط به رفاه میگو که توجه محققان را به خود جلب کرده است، مربوط به شرایط نامناسب کشتار است که عمدتاً به دلیل فقدان یا ناکافی بودن بی‌حسی قبلی است، زیرا غوطه‌ور کردن حیوانات در یخ، روشی که به طور گسترده در کشتار میگو در سراسر جهان استفاده می‌شود، برخلاف شوک الکتریکی، یک روش بی‌حسی نیست. با این حال، برای اینکه رفاه میگو توسط تولیدکنندگان و کارآفرینان آبی‌پروری به کار گرفته شود یا حتی در استانداردهای صدور گواهی‌نامه بین‌المللی برای شرکت‌ها و بازاریابی محصول گنجانده شود، مفاهیم و شاخص‌هایی که می‌توانند به طور مؤثر رفاه را اندازه‌گیری کنند، باید تعریف شوند. شاخص‌های رفاه حیوانات می‌توانند میزان برآورده شدن یا نشدن نیازهای تغذیه‌ای، محیطی، بهداشتی، رفتاری و روانی را توصیف کنند و اطلاعاتی در مورد وضعیت کیفیت زندگی حیوانات مزرعه ارائه دهند. ترجیحاً، این شاخص‌ها باید مرتبط، معتبر، استاندارد، آسان برای استفاده، قابل اعتماد، قابل مقایسه باشند. و برای سیستم‌ها یا روال‌های خاص مناسب بوده، و همچنین ساده و ارزان باشند. رفاه میگوی پرورشی اخیراً توجه محققان، تولیدکنندگان، سیاست‌گذاران و سایر ذینفعان در این زنجیره تولید ارزشمند را به خود جلب کرده است. این توسعه معمولاً از طریق چیزی که آبی‌پروری دقیق نامیده می‌شود، رخ خواهد داد که شامل فناوری‌هایی مانند استفاده از حسگرهای زیستی، ثبت‌کننده‌های داده و سیستم‌های هشدار اولیه، بینایی رایانه‌ای برای نظارت بر حیوانات، شبکه‌های حسگر (بی‌سیم و دوربرد)، رباتیک و ابزارهای پشتیبانی تصمیم‌گیری، مانند الگوریتم‌ها، اینترنت اشیا و سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری و همچنین استفاده از دوربین‌های



با کیفیت بالا و حساس برای تشخیص و تحلیل خودکار رفتار میگو حتی در آب‌های گل‌آلود است. چنین فناوری‌هایی به نوبه خود، اطلاعات مهمی را در اختیار پرورش‌دهندگان میگو قرار می‌دهند تا بتوانند تأمین خوراک را با حداقل ضایعات و حداکثر راندمان خوراک مدیریت کنند، تجمع ضایعات آلی در استخرها را برای بهینه‌سازی کیفیت آب در دسترس میگو ارزیابی کنند، تصمیمات مدیریتی مربوط به سلامت حیوانات را بهبود بخشند، و به طور فزاینده‌ای از پیام‌های رفتاری حیوانات به عنوان شاخص‌های رفاه آنها و کارایی شیوه‌های مدیریتی اعمال شده استفاده کنند.

شاخص‌های رفاهی سلامت میگوهای جوان و بالغ

رتبه ۱- رفاه مطلوب: (مناسب برای گونه).

رتبه ۲- رفاه قابل قبول: (تغییرات زیان آور که می‌توانند بر رشد تأثیر

بگذارند و منجر به کاهش تولید شوند).

رتبه ۳- رفاه بحرانی: (تغییراتی که می‌توانند منجر به رنج فراوان و مرگ شوند).

رتبه ۳	رتبه ۲	رتبه ۱	روستروم
 <p>روستروم بد شکل است. به سمت پایین اشاره می‌کند. سایر مشخصات شامل: آسیب شدید، خوردگی، نکروز و انحنای</p>	 <p>روستروم سالم و دست نخورده نیست. ساییده شده، تیره تر است و نشانه‌های ملانیزاسیون نشان می‌دهد. سایر مشخصات شامل: آسیب</p>	 <p>روستروم سالم است. بدون لکه، زخم، خوردگی یا بدشکلی.</p>	

شکل ۱- شاخص‌های رفاهی سلامت میگوهای جوان و بالغ

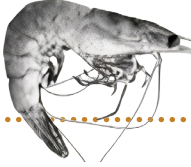


رتبه ۳	رتبه ۲	رتبه ۱	چشم
<p>از دست دادن هر دو چشم، سایر مشخصات شامل: فقدان یک یا هر دو چشم، هر دو یا دارای فاصله چشم متورم چشم، چشم‌ها ظاهر یک توپ پیتنگ پونگ خرد(له) شده به خود می‌گیرند.</p>	<p>یک چشم باد کرده است. سایر مشخصات شامل: زخم یک طرفه(یک چشم)، به رنگ روشن تر شدن یا نرم شدن.</p>	<p>هر دو چشم عادی به نظر می‌رسند. بدون نشانه‌هایی از آسیب یا ناهنجاری‌ها.</p>	

رتبه ۳	رتبه ۲	رتبه ۱	شاخک‌ها
<p>یک شاخک خال دار. سایر مشخصات شامل: فقدان حداقل یک شاخک، و شاخک دیگر رنگ مایل به آبی، چروکیده یا دارای لکه‌های سیاه چند کانونی است.</p>	<p>هر دو شاخک کوتاه‌تر هستند. سایر مشخصات شامل: شاخک‌ها چروکیده هستند، یا یک ضایعه کانونی، کوتاه شده یا تیره شده.</p>	<p>هر دو شاخک ظاهر عادی دارند. نشانه‌هایی از بی‌رنگی یا زخم‌ها وجود ندارد.</p>	

ادامه شکل ۱- شاخص‌های رفاهی سلامت میگوهای جوان و بالغ

میزان مرگ و میر کمتر یا مساوی ۱۰ درصد ۲۵-۱۱ درصد بیشتر یا مساوی ۲۶ درصد


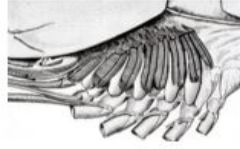



رتبه ۳

رتبه ۲

رتبه ۱

آبش‌ها

رنگ قهوه ای بسیار تیره یا سیاه. سایر مشخصات شامل: رنگ پریدگی، زردی، سرخی عمومی، لکه های مایل به سفید یا خوردگی آبش.

تیره تر از حالت عادی. زخم کانونی یا تیرگی.




اغلب بی رنگ، بدون نشانه ای از باقیمانده ها یا عفونت، آبش ها ظاهری تمیز دارند.

رتبه ۳

رتبه ۲

رتبه ۱

هپاتوپاتوکراس

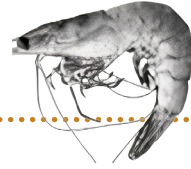
هپاتوپاتوکراس بی رنگ است. سایر مشخصات شامل: تیره شدن، خطوط رگه دار یا سایه های مختلف، تغییر در حجم، وجود ساختارهای کرم ماتند، وجود مایع (ادم).

کاهش حجم خفیف.

اندازه و حجم عادی، رنگ محتای (زرد مایل به قهوه ای) یا قهوه ای تیره.

ادامه شکل ۱- شاخص‌های رفاهی سلامت میگوهای جوان و بالغ

میزان مرگ و میر کمتر یا مساوی ۱۰ درصد ۱۱-۲۵ درصد بیشتر یا مساوی ۲۶ درصد



اسکلت خارجی

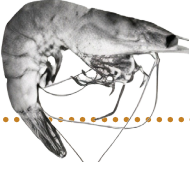
رتبه ۳	رتبه ۲	رتبه ۱
<p>حضور لکه های سیاه. سایر مشخصات شامل: تغییر رنگ کانونی یا عمومی، از دست دادن بافت، بدشکلی، لکه های سفید کلسیفیه شده، رسوب.</p>	<p>ضایعه خفیف یا تیره شدن کانونی، حضور باقیمانده های ریز.</p>	<p>نشانه های از دست دادن بافت، کلسیفیکاسیون، زخم ها، لکه ها یا تیرگی وجود ندارد.</p>




اوروپودها




رتبه ۳	رتبه ۲	رتبه ۱
<p>نوک های شفاف محو شده. سایر مشخصات شامل: فقدان شدید یا کامل، تغییر رنگ، نکروز، لکه های تیره، زبر و تیره شده.</p>	<p>نوک اوروپود قرمز. سایر مشخصات شامل: فقدان کانونی، ساییدگی ها، یا تغییر رنگ متوسط.</p>	<p>ظاهر سالم، بدون تغییر.</p>

ادامه شکل ۱- شاخص‌های رفاهی سلامت میگوهای جوان و بالغ

میزان مرگ و میر کمتر یا مساوی ۱۰ درصد ۲۵-۱۱ درصد بیشتر یا مساوی ۲۶ درصد



رتبه ۳	رتبه ۲	رتبه ۱	ساختار عضلانی
			
<p>زخم‌های شدید با بیرون زدگی بافت، نکروز عمومی. سایر مشخصات شامل: تغییر رنگ (زرد، قرمز، شیری)، تورم، نرمی، خمیدگی ثابت، یا شکل زنگ زائی</p>	<p>رنگ روشن تر، نکروز کانونی</p>	<p>بدون نشانی‌های نکروز. تغییر رنگ، تورم، یا شکل زنگ‌زائی.</p>	

رتبه ۳	رتبه ۲	رتبه ۱	ضدایم حرکتی (پاهای)
			
<p>پاهای شش‌تیره، تغییر رنگ، نکروز (برق زدن)، لکه‌های تیره، لبه‌های زیر، یا فقدان بیشتر یا همه پاهای</p>	<p>تیرگی و از دست دادن پاهای شش‌پلئوپدها، خوردگی کانونی یا قهوه‌ای شدن</p>	<p>هیچ نشانه‌ای از خوردگی، تغییرات رنگ، پوسیدگی یا زخم پاهای شش‌تیره یا پاهای حرکتی وجود ندارد.</p>	

ادامه شکل ۱- شاخص‌های رفاهی سلامت میگوهای جوان و بالغ

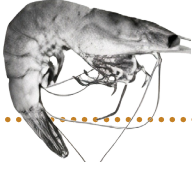
میزان مرگ و میر کمتر یا مساوی ۱۰ درصد ۱۱-۲۵ درصد بیشتر یا مساوی ۲۶ درصد



نتیجه‌گیری

گسترش سریع پرورش میگو، همراه با افزایش نگرانی‌های علمی و اجتماعی درباره رفاه سخت‌پوستان پرورشی، ضرورت توسعه ابزارهای عملی، قابل اندازه‌گیری و مقیاس‌پذیر برای ارزیابی رفاه میگو را برجسته می‌کند. این نشریه ترویجی مجموعه‌ای از شاخص‌های مبتنی بر شواهد را در تمام مراحل چرخه تولید (از جمله، مدیریت مولدین و پرورش لارو تا حمل‌ونقل پست‌لارو و پرورش در استخرهای خاکی) ارائه می‌دهد و شاخص‌هایی را تعریف می‌کند که به پرورش‌دهندگان امکان شناسایی نقاط بحرانی مؤثر بر سلامت و رفاه میگو را فراهم می‌سازد. با استفاده از چهار حوزه رفاهی (تغذیه، محیط، سلامت و رفتار) این شاخص‌ها رویکردی هدفمند برای ارزیابی وضعیت زیستی میگو و کیفیت محیط پرورش فراهم می‌کنند. بررسی مطالعات بین‌المللی، از جمله دستورالعمل‌های غیرتهاجمی ارزیابی رفاه و چارچوب‌های احتیاطی برای بی‌مهرگان آبی، بر اهمیت کاهش تنش‌هایی مانند کیفیت نامطلوب آب، جابجایی و دستکاری زیاد، تراکم بالا، تغییرات ناگهانی دما و نبود بسترسازی مناسب تأکید دارد. شواهد نشان می‌دهد که بسیاری از مشکلات بهداشتی در مزارع، پیامد مستقیم کاستی‌های مدیریتی و محیطی هستند؛ بنابراین، بهبود رفاه نه تنها از نظر اخلاقی اهمیت دارد، بلکه از نظر زیستی و اقتصادی نیز تأثیرگذار است. علاوه‌براین، تحلیل‌های گسترده جهانی درباره رفاه میگو نشان می‌دهند که با وجود عدم قطعیت در مورد وجود احساس در میگو، با توجه به مقیاس بسیار بزرگ این صنعت و شدت پیامدهای منفی احتمالی، اتخاذ رویکرد مدیریت مطلوب ضروری است.

در مجموع، انجام ارزیابی‌های رفاهی در مدیریت روزمره مزارع هم امکان‌پذیر و هم ضروری است. به‌کارگیری شاخص‌های مهم رفاهی می‌تواند



کارایی تولید را افزایش دهد، از استانداردها و نیازهای بازارهای صادراتی پشتیبانی کند، میزان تلفات را کاهش دهد و پایداری سامانه‌های پرورشی را تقویت نماید. همچنین، تکامل مداوم دستورالعمل‌های رفاهی، به‌ویژه از طریق بهبود درک رفتار، اولویت‌ها و فیزیولوژی استرس در میگو، برای تطبیق فعالیت‌های پرورشی با دانش علمی جدید و انتظارات اجتماعی ضروری خواهد بود. با شناسایی به‌موقع چالش‌های رفاهی و اجرای اقدامات اصلاحی هدفمند، صنعت پرورش میگو می‌تواند گام‌های مهمی در جهت تولید مسئولانه و پایدار در جهت تامین امنیت غذایی بردارد.



