

تأثیر کلاسترول بر رسیدگی جنسی مولدین میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*)علی قوام پور\*<sup>1</sup>، محمدخلیل پذیر<sup>1</sup>، زهرا فقیه<sup>1</sup>

پژوهشکده میگوی کشور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،

بوشهر - ایران

## چکیده

تاکنون تحقیقات متعددی بر روی غذای میگوهای خانواده پنائیده و بررسی اثر هر یک از اجزاء جیره بر مراحل مختلف زیست این جانوران انجام گرفته است. با توجه به اینکه غذای مصرفی بیشترین سهم هزینه‌ای را در غالب مراکز مولد سازی به خود اختصاص می‌دهد، بهینه نمودن فرمولاسیون غذای مصنوعی مولدین، قادر است علاوه بر افزایش توان مدیریتی مسئولان مراکز تکثیر و مولد سازی در شرایط مختلف میزان رشد، بلوغ و رسیدگی جنسی را با حداقل هزینه و بیشترین راندمان بهبود ببخشد. کلاسترول یکی از ترکیبات ضروری در متابولیسم بسیاری از جانوران محسوب می‌شود. اهمیت این ماده به عنوان پیش نیاز تولید هورمون های استروئیدی از جمله هورمونهای دخیل در پوست اندازی و رسیدگی جنسی سخت پوستان توسط محققین به اثبات رسیده است. با این حال میزان مناسب این ترکیب در جیره غذایی مولدین میگو همچنان مورد بحث بوده است. در این تحقیق میزان مناسب کلاسترول مصرفی در خوراک مولدین میگوی گونه سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) در چهار تیمار 1، 0.5 و 1.5 درصد و شاهد در خصوص تأثیر بر سرعت رسیدگی جنسی و پوست اندازی مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت و تعیین مراحل مختلف رسیدگی از طریق تعیین شاخص گنادوسوماتیک (GSI) انجام شد. در پایان، با مقایسه تیمارها در ارتباط با درصد پوست اندازی بیشترین درصد رسیدگی جنسی و شاخص گنادوسوماتیک، مناسب ترین میزان درصد افزایش کلاسترول به جیره، 1 درصد تعیین گردید.

## واژگان کلیدی: پرورش میگو، مولدسازی، تغذیه، کلاسترول

## مقدمه

تولید جهانی آبزیان و عرضه فرآورده های آبی در سالهای اخیر همواره از روند رو به رشدی برخوردار بوده است. امروزه فرآورده های شیلاتی توانسته با تامین بیش از 15 درصد از پروتئین حیوانی، نقش بسیار مهمی در امنیت غذایی ایفا نماید (FAO, 2018). میگو یکی از مهمترین آبزیان پرورشی به شمار می رود. گرچه سهم میگوی پرورشی از کل تولیدات آبی پروری نسبتا ناچیز است اما ارزش اقتصادی آن بسیار بالا بوده و در زمره 10 گونه اول آبزیان پرورشی قرار دارد. مبحث تغذیه مولدین به عنوان یکی از اصلی ترین جنبه های مدیریتی همواره مورد توجه دست اندرکاران این صنعت مطرح بوده است. این تحقیقات نشان داده اند که غذای فاقد بالانس مواد و انرژی و یا با مواد نامناسب در جیره غذایی منجر به عدم رشد و یا رشد نامطلوب تخمدان مولدین میگو و رسیدگی جنسی آنها خواهد شد (Perez-Velazquez, Lawrence, Gatlin, González-Félix, & Bray, 2002). با توجه به اینکه غذای مصرفی بیشترین سهم هزینه ای را در غالب مراکز مولد سازی به خود اختصاص می دهد (Kawahigashi, 1998)، بهینه نمودن فرمولاسیون غذای مصنوعی مولدین، قادر است علاوه بر افزایش توان مدیریتی مسئولان مراکز تکثیر و مولد سازی در شرایط مختلف میزان رشد، بلوغ و رسیدگی جنسی را با حداقل هزینه و بیشترین راندمان بهبود ببخشد.

## مواد و روش کار

این مطالعه از سه تیمار آزمایشی و یک تیمار شاهد هر کدام با 3 تکرار تشکیل شده بود که در هر تیمار 90 قطعه پیش مولد میگوی سفید غربی نر و ماده به ترتیب با میانگین وزنی  $38/5 \pm 0/25$  و  $41/7 \pm 0/38$  گرم در شوری 25 قسمت در هزار ذخیره سازی شدند. بمنظور تهیه جیره غذایی پایه پیش مولدین از ترکیبات مختلفی همچون ژلاتین، پودر ماهی، پودر سویا، سبوس گندم، روغن گیاهی، ویتامین، مواد معدنی، سبوس برنج، کازئین، زئولیت، لسیتین، پودر اسکوئید، پودر میگو و کربوکسی متیل سلولز استفاده شد. درصدهای مختلف کلاسترول 0/5، 1 و 1/5 درصد با کسر از چربی کل به جیره غذایی پایه مولدین افزوده گردید. آنالیز شیمیایی پایه در جیره کلیه تیمارهای این مطالعه ثابت در نظر گرفته شد (جدول 1).



جدول 1: آنالیز شیمیایی پایه (میانگین  $\pm$  میانگین انحراف معیار) در جیره غذایی مورد استفاده

فاکتور شیمیایی	درصد پروتئین	درصد چربی	درصد رطوبت	درصد خاکستر
میزان	40	10	5/8	7/5

قطع پایه چشمی گذشت دو روز از تغذیه فعال با جیره غذایی فوق انجام شد و کلیه شاخص‌های رسیدگی جنسی شامل تعداد پوست اندازی، درصد رسیدگی جنسی، روند رسیدگی جنسی، مراحل مختلف رسیدگی جنسی و شاخص گنادوسوماتیک (GSI) مورد بررسی قرار گرفت. کلیه فاکتورهای فیزیوشیمیایی آب شامل درجه حرارت، اکسیژن محلول در آب، شوری و pH به ترتیب در دامنه  $27/4 \pm 0/6$  درجه سانتی‌گراد،  $4/87 \pm 0/48$  میلی‌گرم در لیتر، 25-26 قسمت در هزار و  $7/8-8/1$  ثابت نگه داشته شد. در این مطالعه میزان درصد پوست اندازی، درصد رسیدگی جنسی و شاخص گنادوسوماتیک (GSI) میگوهای هر تیمار در مراحل مختلف رسیدگی جنسی اندازه‌گیری گردید. در پایان، نتایج حاصل از بررسی و مقایسه هر تیمار، با استفاده از نرم افزار EXCEL2013 و نرم افزار آماری SPSS, 18 از طریق آنالیز واریانس یک طرفه ANOVA's با سطح اطمینان 95 درصد مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

### نتایج

- بیشترین درصد میزان پوست اندازی تا 3 روز بعد از قطع پایه چشمی در میگوهای تیمار تغذیه شده با جیره غذایی حاوی 1/5 درصد کلسترول حاصل شده بود، این در حالی بود که در میگوهای تیمار شاهد این میزان بطور معنی داری کمتر از میگوهای تیمار تغذیه شده با جیره غذایی حاوی درصد‌های مختلف کلسترول بود ( $P < 0.05$ ).
- درصد رسیدگی جنسی تخمدان در میگوهای تیمار 1 و 1/5 درصد کلسترول بطور معنی داری بیشتر از تیمار 0/5 درصد و شاهد بود ( $P < 0.05$ ).
- نتایج حاصل از اندازه‌گیری شاخص گنادوسوماتیک حاکی از آن بود که در مرحله اول رسیدگی جنسی تخمدان میزان این شاخص در میگوهای تیمار 1/5 درصد بطور معنی داری بیشتر از میگوهای سایر تیمار بود ( $P < 0.05$ ). با این وجود در مرحله دو، سه و چهار رسیدگی جنسی تخمدان میزان شاخص فوق بطور معنی داری در میگوهای تیمار 1 درصد افزایش یافت ( $P < 0.05$ ).

جدول 2: متوسط شاخص رشد بافت تخمدان (GSI) اندازه‌گیری شده مولدین تیمارهای مختلف

تیمار	مرحله 1				مرحله 2				مرحله 3				مرحله 4			
	شاهد	0/5	1	1/5	شاهد	0/5	1	1/5	شاهد	0/5	1	1/5	شاهد	0/5	1	1/5
GSI	$0/0 \pm 61/04^d$	$0/0 \pm 69/03^c$	$0/0 \pm 72/02^b$	$0/0 \pm 8/02^a$	$1/0 \pm 3/09^c$	$1/0 \pm 3/04^c$	$2/0 \pm 7/02^a$	$1/0 \pm 7/03^b$	$3/0 \pm 1/03^b$	$4/0 \pm 7/42^a$	$3/54 \pm 0/05^b$	$5/0 \pm 3/41^a$	$0^b$	$0^b$	$0^b$	$0^b$

### بحث

#### درصد پوست اندازی

در این تحقیق، هرچند اهمیت میزان کلسترول جیره بر نرخ پوست اندازی به وضوح نشان داده شده با این حال، مشخص شد که این تأثیر، در محدوده مشخصی (بر اساس نتایج تحقیق حاضر، 1.5 درصد از جیره) در مولدین قطع پایه چشمی شده گونه سفید غربی (معنادار خواهد بود به طوریکه میگوهای جیره شاهد کمترین (11٪) و جیره 0.5 و 1 درصد کلسترول *Litopenaeus vannamei* بدون اختلاف معنادار نرخ مشابه (22٪) پوست اندازی در طول دوره سه روزه تحقیق را تجربه نمودند.

#### درصد رسیدگی جنسی تخمدان (مراحل 2 و بالاتر)

با اینحال این روند در بین تیمارهای مختلف، از همگونی یکسانی، روند رسیدگی جنسی در مولدین مورد مطالعه از روز دوم آغاز شد برخوردار نبود. مولدین گروه شاهد هیچگاه رسیدگی جنسی بالاتر از مرحله 2 را تجربه نکردند اما در سایر تیمارها مجموع درصد مولدین



دارای تخمدان های دارای مراحل 2 و 3 در پایان تحقیق، با اختلافی معنادار، بیش از تیمار شاهد بود که اثر بکارگیری کلسترول خوراکی در مولدین را به خوبی نشان داد. اختلاف معنادار تیمار 1 و 1.5 درصد با 0.5 درصد کلسترول نیز این تأثیر را مؤکد می سازد.

- اندازه گیری شاخص گنادوسوماتیک

نتایج جدول 3 نشان دهنده رشد وزنی توده تخمدان با افزایش رسیدگی جنسی و نیز تأثیر مثبت و معنادار افزایش درصد کلسترول جیره بر رشد شاخص گنادوسوماتیک می باشد.

#### منابع

- Abramo, D. (1989). *Lipid requirements of shrimp*. Paper presented at the Advances in Tropical Aquaculture, Workshop at Tahiti, French Polynesia, 20 Feb-4 Mar 1989.
- Crockett, E. L., Hassett, R. P. J. P., & Zoology, B. (2005). A cholesterol-enriched diet enhances egg production and egg viability without altering cholesterol content of biological membranes in the copepod *Acartia hudsonica*. 78(3), 424-433 .
- Dashtiannasab, A., Sharifpour, I., Afsharnasab, M., Yeganeh, V., Ali Nazari, M., Mirbakhsh, M., . . . Keshtkar, I. (2017). Monitoring and identification of viral pathogens in SPF (Specific Pathogen Free) shrimp production project .
- FAO. (2018). The State of World Fisheries and Aquaculture. 227 .
- Hosamani, N., Reddy, S., & Reddy, R. J. J. M. S. R. D. (2017). (Crustacean Molting: Regulation and Effects of Environmental Toxicants. 7(236), 2 .
- Huberman, A. J. A. (2000). Shrimp endocrinology. A review. 191(1-3), 191-208 .
- Hyde, C. J., Elizur, A., Ventura, T. J. T. J. o. s. b., & biology, m. (2018). The crustacean ecdysone cassette: A gatekeeper for molt and metamorphosis .
- Kannan, D., Jagadeesan, K., Shettu, N., Gopalakrishnan, A., & Thirunavukkarasu, P. J. I. J. o. Z. R. (2014). Cholesterol Content of Tiger Shrimp *Penaeus monodon* at Various Sizes, Moulting and Maturity Stages from Pazhayar Coast (South East Coast of India). 10(2), 37 .
- Kawahigashi, D. (1998). *Overview of commercial maturation technology in the Western hemisphere*. Paper presented at the Recife Brazil LAC WAS Conference Proceedings. Anais de aquicultura Brazil.
- Palacios, E., Rodríguez-Jaramillo, C., Racotta, I. J. I. r., & development. (1999). Comparison of ovary histology between different-sized wild and pond-reared shrimp *Litopenaeus vannamei* (= *Penaeus vannamei*). 35(3), 251-259 .
- Palacios, E., Racotta, I. S., & Villalejo, M. J. J. o. t. W. A. S. (2003). Assessment of Ovarian Development and Its Relation to Mating in Wild and Pond-Reared *Litopenaeus vannamei* Shrimp in a Commercial Hatchery. 34(4), 466-477 .
- Parmar, P. V., Murthy, H. S., Tejpal, C., & Kumar, B. N. J. A. i. (2012). Effect of brewer's yeast on immune response of giant freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*, and its resistance to white muscle disease. 20(5), 951-964 .
- Peixoto, S., Cavalli, R. O., Wasielesky, W. J. B. A. o. B & , technology. (2005). Recent developments on broodstock maturation and reproduction of *Farfantepenaeus paulensis*. 48(6), 997-1006 .
- Perez-Velazquez, M., Lawrence, A. L., Gatlin, D. M., González-Félix, M. L., & Bray, W. A. J. A. R. (2002). Replacement of fresh dietary components by a dry feed for successful maturation of male *Litopenaeus vannamei* (Boone) broodstock. 33(13), 1091-1095 .
- Sheen, S.-S., Liu, P.-C., Chen, S.-N., & Chen, J.-C. J. A. (1994). Cholesterol requirement of juvenile tiger shrimp (*Penaeus monodon*). 125(1-2), 131-137 .
- Vaca, A. A., & Alfaro, J. J. A. (2000). Ovarian maturation and spawning in the white shrimp, *Penaeus vannamei*, by serotonin injection. 182(3-4), 373-385 .
- Wouters, R., Lavens, P., Nieto, J., & Sorgeloos, P. J. A. (2001). Penaeid shrimp broodstock nutrition: an updated review on research and development. 202(1-2), 1-21 .

#### Abstract

Several studies have been carried out on the nutrition of Penaeids (shrimps) and the effects of each feed components on different animal stages in life cycle has been investigated. As the feed has the



highest share in production costs in shrimp domestication programs, optimizing the artificial feed formulation for broodstocks can increase the management capacity and improve different features of growth and maturation, with the least cost and the most efficiency. Cholesterol is one of the essential ingredients in the metabolism of many animals. However, the appropriate amount of this compound in the diet of shrimp broodstocks has also been controversial. In this study, the appropriate level of cholesterol used in feed for shrimp broodstocks of western white shrimps (*Litopenaeus vannamei*) in four treatments (0.5, 1, 1.5%, and the control) was evaluated to investigate and compare the effects on the rate of sexual maturation, moulting and gonadosomatic index (GSI). Finally, by comparing the percentage of moulting, the rate of sexual maturation and gonadosomatic indices, 1% treatment identified as the most appropriate percentage cholesterol for *Litopenaeus vannamei* broodstocks feed.