

Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 130-летию С.Сейфуллина = С.Сейфуллиннің 130 жылдығына арналған халықаралық ғылыми - практикалық конференциясының материалдары. - 2024. – Ч.І.- С.103-106.

УДК 639.2.09

## МОНИТОРИНГ ИМПОРТИРУЕМОЙ РЫБЫ *GADUS CHALCOGRAMMUS* НА ЗАРАЖЕННОСТЬ ПАРАЗИТАМИ

*Джазина К.Т., магистр естественных наук*

*Тұрсынбек Т.А., магистрант 2 курса*

*Валева Д.М., магистрант 1 курса*

*Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина  
г. Астана*

*Киян В.С., PhD, ассоциированный профессор*

*Национальный центр биотехнологии*

*г. Астана*

В последние годы Казахстан активно увеличивает объем ввоза рыбы, особенно минтая, что связано с высоким спросом на этот продукт. По данным за 2023 год импорт замороженной рыбы увеличился до 43 480 тонн, а импорт рыбы минтай увеличился на 35,1%. Однако с ростом поставок возрастает и риск попадания в страну продукции, зараженной паразитами. Паразитарные инфекции могут негативно влиять не только на качество рыбы, но и представлять угрозу для здоровья потребителей, что делает мониторинг и контроль особенно важными [1].

Минтай (*Gadus chalcogrammus*) относится к диетическим видам рыбы, поскольку характеризуется низким содержанием жиров и углеводов, при этом обладая высокой концентрацией белка, а также разнообразными микро- и макроэлементами. К тому же минтай имеет относительно низкую стоимость на рынке, что делает ее доступной для потребителей [2].

*G. chalcogrammus* широко распространен в северной части Тихого океана, включая Восточно-Японское море, Охотское море и Берингово море, а также на Аляске. Он обитает в основном в глубоких, холодных водах (от 1 до 10 °С) на глубине от 200 до 1200 м [3]. Рыба минтай, как и многие другие рыбы подвержена заражениям различными паразитами, в том числе паразитами из семейства *Anisakidae*.

*Anisakidae* – это семейство нематод, который является наиболее распространенным возбудителем анизакидоза у людей. Эти нематоды являются колонизаторами пищеварительной системы морских позвоночных, которые используют различные виды ракообразных и рыб в качестве промежуточных или паратенических хозяев, а людей – в качестве случайных хозяев [4].

Основными родами и видами семейства *Anisakidae*, имеющими клиническое значение для здоровья человека, являются *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens* и *Contracaecum osculatum* [5].

Паразиты семейства *Anisakidae* имеют сложный жизненный цикл, состоящий из нескольких стадий (L1-L4) [6].

Взрослые особи обитают в кишечнике морских млекопитающих (стадия L1), где откладывают яйца, которые попадают в воду с фекалиями. Яйца вылупляются в личинок (стадия L2), которые затем превращаются в свободноплавающие инвазивные личинки (стадия L3) [7,8].

Эти личинки могут заражать рыбу и моллюсков (стадия L4), в которых они мигрируют и развиваются в мышцах.

Когда птицы или морские млекопитающие поедают зараженных рыб или моллюсков, личинки (возвращаясь к стадии L1) превращаются во взрослых особей в их кишечнике, где снова откладываются яйца [9].

Человек может заразиться, употребляя сырую или недостаточно термически обработанную рыбу (стадия L3), что может привести к аллергическим реакциям или гастроинтестинальным заболеваниям, подчеркивая необходимость контроля безопасности рыбы [10].

Сообщается, что анизакидоз вызывает у людей не только пищевые отравления, но и аллергические реакции [11].

Время выживания *Anisakis* у людей очень короткое, и они обычно выводятся или уничтожаются в течение нескольких дней или недель.

Однако в течение нескольких часов после проглатывания этого паразита через зараженную рыбу червь проникает в стенку кишечника человека, что приводит к острой и транзиторной инфекции с такими симптомами, как боль в животе, рвота, тошнота и/или диарея [12].

Проникновение паразита в стенку кишечника иногда приводит к развитию эозинофильной гранулемы или перфорации, что вызывает прямое повреждение тканей [13].

Аллергические симптомы могут проявляться как крапивница или ангионевротический отек, желудочно-кишечные симптомы, респираторные симптомы, а так же анафилактический шок [14].

Согласно нашим первичным исследованиям, в общей сложности было исследовано 50 рыб, среди которых было найдено 266 паразитов. В ходе проведенного микроскопирования, по морфологическим признакам были получены предварительные результаты, в которых были идентифицированы 2 вида нематод из семейства *Anisakidae* и один вид цестод из семейства *Tentacularidae* (рисунок 1).



А



Б

Рисунок 1 – Морфология личинок (L3) *Anisakis spp*: А – головной участок,  
Б – хвостовой конец

К сожалению, идентификация паразитов по морфологическим признакам является недостаточным, так как морфология гельминтов составляющих семейства *Anisakidae* и *Tentacularidae* до конца не изучена из-за развития различных личиночных стадий, которые происходят на протяжении всего жизненного цикла паразита.

Идентификация может быть еще более осложнена морфологическими характеристиками, которые являются общими для различных видов, такими как относительный размер, особые формы, различия между самцами и самками, а также форма головы и хвоста гельминта, и даже наличие или отсутствие мукрона на хвосте.

В связи с этим, на данный момент самым информативным методом видовой идентификации паразитов являются молекулярно-генетические анализы, такие как ПЦР и секвенирование. Эти методы позволяют с высокой точностью и скоростью выявлять и идентифицировать паразитов, что особенно важно в условиях нарастающего потока импортируемой рыбы.

В заключение, для установления видовой идентификации паразитов семейства *Anisakidae* и *Tentacularidae* будет проведен молекулярно-генетический анализ. Эти современные технологии позволяют с высокой точностью и эффективностью идентифицировать патогены, что является необходимым условием для защиты здоровья населения и повышения качества рыбы на рынке.

Систематическое применение молекулярной диагностики поможет создать надежную систему мониторинга, способствующую своевременному выявлению и предотвращению распространения паразитарных инфекций.

Исследование финансировалось Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан в рамках программы BR22885795 на 2024-2026 годы.

## Список литературы

- 1 LS. Какие страны кормят казахстанцев рыбой и икрой. Инфографика. <https://lsm.kz/import-ryby-v-yanvare-oktyabre-2023-goda>. 9 января 2024 г.
- 2 Elementaree. Чем полезна рыба минтай для организма. <https://elementaree.ru/blog/science/chem-polezna-ryba-mintaj/>
- 3 Dong, CM, Kang, JH, Byun, SG, Park, KY, Park, JY, Kong, HJ, An, CM, Kim, GD, Kim, EM. (2016). Genetic diversity and relationship of the walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, based on microsatellite analysis. *J. Life Sci.*, 26, 1237-1244.
- 4 Martin-Carrillo, N., García-Livia, K., Baz-González, E., Abreu-Acosta, N., Dorta-Guerra, R., Valladares, B., Foronda, P. (2022). Morphological and Molecular Identification of *Anisakis spp.* (Nematoda: *Anisakidae*) in Commercial Fish from the Canary Islands Coast (Spain): Epidemiological Data. *Animals (Basel)*, 12(19), 2634.
- 5 Castellanos-Garzón, JA, Falla-Zúñiga, LF, Salazar, L., Pustovrh-Ramos, MC. (2020). Anisákidos y anisakidosis: generalidades y su actualidad en Colombia. *IATREIA*, 33, 143-154.
- 6 Ugland, KI, Strømnes, E., Berland, B., Aspholm, PE (2004) Growth, fecundity and sex ratio of adult whaleworm (*Anisakis simplex*; Nematoda, Ascaridoidea, Anisakidae) in three whale species from the North–East Atlantic. *Parasitol. Res.*, 92, 484-489.
- 7 Castellanos, JA, Tangua, AR, Salazar, L. (2017) *Anisakidae* nematodes isolated from the flathead grey mullet fish (*Mugil cephalus*) of Buenaventura, Colombia. *Int. J. Parasitol. Parasites Wildl.*, 6, 265-270.
- 8 Køie, M., Fagerholm, HP (1995) The life cycle of *Contracaecum osculatum* (Rudolphi, 1802) sensu stricto (Nematoda, *Ascaridoidea*, *Anisakidae*) in view of experimental infections. *Parasitol. Res.*, 81, 481-489.
- 9 Valles-Vega, I., Molina-Fernández, D., Benítez, R., Hernández-Trujillo, S., Adroher, FJ. (2017). Early development and life cycle of *Contracaecum multipapillatum* s.l. from a brown pelican *Pelecanus occidentalis* in the Gulf of California, Mexico. *Dis. Aquat. Organ.*, 125, 167-178.
- 10 Ángeles-Hernández, JC, Gómez-de Anda, FR, Reyes-Rodríguez, NE, Vega-Sánchez, V., García-Reyna, PB, Campos-Montiel, RG, Calderón-Apodaca, NL, Salgado-Miranda, C., Zepeda-Velázquez, AP. (2020). Genera and Species of the *Anisakidae* Family and Their Geographical Distribution. *Animals (Basel)*, 10(12), 2374.
- 11 Caramello, P., Vitali, A., Canta, F., Caldana, A., Santi, F., Caputo, A., Lipani, F., Balbiano, R. (2003). Intestinal localization of anisakiasis manifested as acute abdomen. *Clin. Microbiol. Infect.*, 9, 734-737.
- 12 Audicana, MT, Kennedy, MW. (2008). *Anisakis simplex*: from obscure infectious worm to inducer of immune hypersensitivity. *Clin. Microbiol. Rev.*, 21, 360-379.
- 13 Choi, SJ, Lee, JC, Kim, MJ, Hur, GY, Shin, SY, Park, HS. (2009). The clinical characteristics of *Anisakis* allergy in Korea. *Korean J. Intern. Med.*, 24, 160-163.
- 14 Fernandez de Corres, L., Audicana, M., Del Pozo, MD, Munoz, D., Fernandez, E., Navarro, JA, Garcia, M., Diez, J. (1996). *Anisakis simplex* induces not only anisakiasis: report on 28 cases of allergy caused by this nematode. *J. Investig. Allergol. Clin. Immunol.*, 6, 315-319.