

ПАРАЗИТЫ КАК ФАКТОРЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Лящук Ю. О.¹,

доцент кафедры бизнеса и управления,
ularzn@mail.ru

Новак А. И.²,

доктор биологических наук, доцент,
профессор кафедры зоотехнии и биологии,
marieta69@mail.ru

Аннотация

На территории Рязанской области за последние 10 лет наблюдается тенденция увеличения числа заболевших паразитозами, достигая 26 899 случаев в год. Необходимо регулярный мониторинг сведений о факторах биологического риска при производстве и переработке продукции животноводства для предотвращения или минимизации рисков ситуации на основе анализа информации о морфофизиологических характеристиках возбудителей паразитарных заболеваний. В качестве материалов для анализа изучена медицинская статистика, нормативно-техническая документация, научные статьи и руководства. К биогельминтозам, являющимся пероральными зоонозами, относятся эхинококкозы (гидатидный и альвеолярный), описторхоз, трихинеллёз и фасциолёз. Геогельминтозами, пероральными антропонозами, являются аскариоз и трихоцефалёз. К геогельминтозам с перкутантным способом инвазии (личинка проникает через кожу или слизистые оболочки при контакте с контаминированной почвой, водой, водными растениями), антропонозам, относится стронгилоидоз. К группе контактных гельминтозов, пероральных антропонозов, относятся гименолепидоз и энтеробиоз. Высокая чувствительность к физическим воздействиям характерна для яиц *Hymenolepis nana*, тканевых стадий *Toxoplasma gondii*; средняя — для яиц и личинок *Strongyloides stercoralis*, яиц *Enterobius vermicularis*, плероцеркоидов лентецов рода *Diphyllobothrium*; низкая — для цист *Entamoeba histolytica* и *Lambliа intestinalis*, метацеркариев описторхид и яиц гельминтов подсемейства *Echinococcinae*, *Trichocephalus trichiuris*, *Ascaris*

¹ Московский университет им. С.Ю. Витте (филиал в г. Рязань) (390013, РФ, Рязань, Первомайский проспект, д. 62)

² Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева (390044, РФ, Рязань, ул. Костычева, д. 1)

lumbricoides, *Fasciola spp.*, ооцист *Toxoplasma gondii*; очень низкая — для ооцист *Cryptosporidium parvum*, личинок гельминтов рода *Trichinella*, яиц *Taeniarhynchus saginatus* и *Taenia solium*. Для обеспечения безопасности пищевых продуктов для человека необходимо проведение анализа не только биологических рисков, обуславливающих заболевания, но и ветеринарных, сырьевых и технологических рисков, возникающих на этапах производства и реализации готовой продукции.

Ключевые слова: паразитозы человека, биологические риски, качество продукции.

PARASITES AS BIOLOGICAL RISK FACTORS IN FOOD PRODUCTION

Lyashuk Yu. O.¹,

associate Professor of business and management,
ularzn@mail.ru

Novak A. I.²,

doctor of biological Sciences, associate Professor, Professor,
Department of animal breeding and biology,
marieta69@mail.ru

Abstract

In the Ryazan region over the past 10 years there has been a tendency to increase the number of cases of parasitosis, which reached 26899 cases. Considering the specifics of parasites, it is necessary to regularly monitor information about biological risk factors in order to prevent or minimize the risk situation based on the collection and analysis of information on the morphophysiological characteristics of pathogens. Normative and technical documentation, medical statistics, scientific articles and manuals were studied as materials for the analysis. To biohelminthoses, peroral zoonoses, are echinococcosis (hydatid and alveolar), opisthorchiasis, fascioliasis and trichinosis. Geohelminthoses, oral anthroponoses, are Ascariasis and trichocephalosis. To geohelminthoses with percutaneous method of infestation (larvae penetrate through the skin or mucous membranes by contact with contaminated soil, water, aquatic plants), anthroponoses include strongyloidiasis. To the group of pathogenic helminths infections, oral anthroponoses are hymenolepiasis and enterobiasis. High sensitivity to physical influences typical of eggs *Hymenolepis nana*, tissue stages of *Toxoplasma gondii*;

¹ Moscow state University names of S.U. Witte (branch in Ryazan) (390013, Russia, Ryazan, Pervomaisky av., 62)

² Ryazan state agrotechnological University names of P.A. Kostychev (390044, Russia, Ryazan, Kostycheva str., 1)

the average for eggs and larvae of *Strongyloides stercoralis*, *Enterobius vermicularis* eggs, plerocercoids of tapeworms of the genus *Diphyllobothrium*; low – for cysts *Entamoeba histolytica* and *Lamblia intestinalis*, metacercarial *Opisthorchis spp.* and helminth eggs of the subfamily *Echinococcinae*, *Trichocephalus trichiuris*, *Ascaris lumbricoides*, *Fasciola spp.*, oocysts of *Toxoplasma gondii*; very low – for oocysts *Cryptosporidium parvum*, larvae of helminths of *Trichinella*, eggs *Taeniarhynchus saginatus* and *Taenia solium*. To ensure food safety, it is necessary to analyze not only the biological risks that cause human diseases, but also veterinary, raw materials, technological and risks that arise at the stages of production and sale of finished products.

Keywords: human parasitosis, biological risks, product quality.

Введение. На территории Рязанской области количество инвазионных заболеваний людей ежегодно растет. За последние 10 лет наблюдается общая тенденция увеличения числа заболевших, которое за указанный период достигло 26 899 случаев в год. Учитывая особенности паразитов, необходим регулярный мониторинг сведений о факторах биологического риска с целью предотвращения или минимизации рискованной ситуации на основе сбора и анализа информации о морфофизиологических характеристиках возбудителей заболеваний.

Материалы и методы. Выполнен анализ медицинской статистики, нормативно-технической документации, научных статей и руководств [1–4].

Результаты исследований. Среди простейших наиболее значимыми факторами биологического риска при производстве продукции животноводства являются *Toxoplasma gondii*, *Cryptosporidium parvum*, *Entamoeba histolytica*, *Giardia intestinalis*.

Основной механизм передачи всех представленных простейших – фекально-оральный. Причем для *C. parvum*, *E. histolytica*, *G. intestinalis* преимущественным путём передачи является водный, для *T. gondii* – алиментарный. Для человека являются инвазионными как бесполое, так и половые стадии развития *T. gondii*. Возбудители токсоплазмоза могут попасть в организм человека с молоком и мясом от инвазированных промежуточных хозяев (тахизоиты и бразидиоциты), а также из внешней среды (ооцисты из фекалий кошачьих). Ооцисты *C. parvum* и цисты *E. histolytica*, *G. intestinalis* могут контаминировать продукты питания при мытье загрязненной водой, а также при приготовлении пищи от зараженного указанными видами человека.

В последние годы отмечено увеличение уровня распространения гельминтов среди людей. Как следствие крупномасштабного гидростроительства повышается риск заражения описторхидами и дифил-

лелоттриидами. Ухудшается ситуация по гельминтозам, при которых личиночные стадии локализируются в мышцах сельскохозяйственных животных (трихинеллёз, тениидозы).

В Российской Федерации одними из наиболее распространенных паразитов являются трематоды из семейства *Opisthorchidae* (*Opisthorchis felineus*, *Clonorchis sinensis*, *Pseudamphistomum truncatum* и др.), *Fasciola hepatica*, *F. gigantica*; цестоды подсемейства *Echinococcinae* (*E. granulosus*, *E. multilocularis*), *Diphyllobothrium latum*, *Taeniarrhynchus saginatus*, *Taenia solium*, *Hymenolepis nana*; нематоды *Ascaris lumbricoides*, *Trichocephalus trichiuris*, *Strongyloides stercoralis*, *Enterobius vermicularis*, *Trichinella spiralis*.

Биологические особенности гельминтов заключаются в стадийности развития, различных экологических потребностях на разных фазах развития, особенностях размножения в имагинальной и личиночной стадиях, большой продолжительности онтогенеза и высокой приспособляемости. Жизненные циклы гельминтов чрезвычайно разнообразны, но основные этапы развития имеют общие закономерности. Гельминты проходят ряд последовательных стадий: яйца (кроме трихинелл) → личинки → половозрелые формы.

В зависимости от особенностей гельминта для завершения цикла развития требуется различное число хозяев: для нематод (за исключением трихинеллы), карликового цепня требуется один хозяин; для трихинелл, бычьего и свиного цепней, эхинококков, фасциол — два хозяина; для описторхид и лентеца широкого — три хозяина.

Возбудители большинства гельминтозов хорошо адаптированы к защитным механизмам организма хозяина. Заражение происходит преимущественно при попадании в организм яиц или личинок гельминтов. Механизм заражения и факторы передачи определяют подразделение на геогельминтов и биогельминтов, а вызываемые заболевания — на геогельминтозы, биогельминтозы и контагиозные гельминтозы [4].

Пользуясь классификацией В.И. Покровского [4], к группе биогельминтозов, являющихся пероральными антропонозами (пассивными, когда яйцо или личинка гельминта попадает в пищеварительный тракт с пищей, водой или заносится в рот грязными руками), относятся тениаринхоз, тениоз, дифиллоботриоз. К биогельминтозам, являющимся пероральными зоонозами, относятся эхинококкозы (гидатидный и альвеолярный), описторхоз, трихинеллёз и фасциолёз. Геогельминтозами, пероральными антропонозами, являются аскариоз и трихоцефалёз. К геогельминтозам с перкутанным способом инвазии (личинка проникает

через кожу или слизистые оболочки при контакте с загрязненной почвой, водой, водными растениями), антропонозам, относится стронгилоидоз. К группе контактиозных гельминтозов, пероральных антропонозов, относятся гименолепидоз и энтеробиоз.

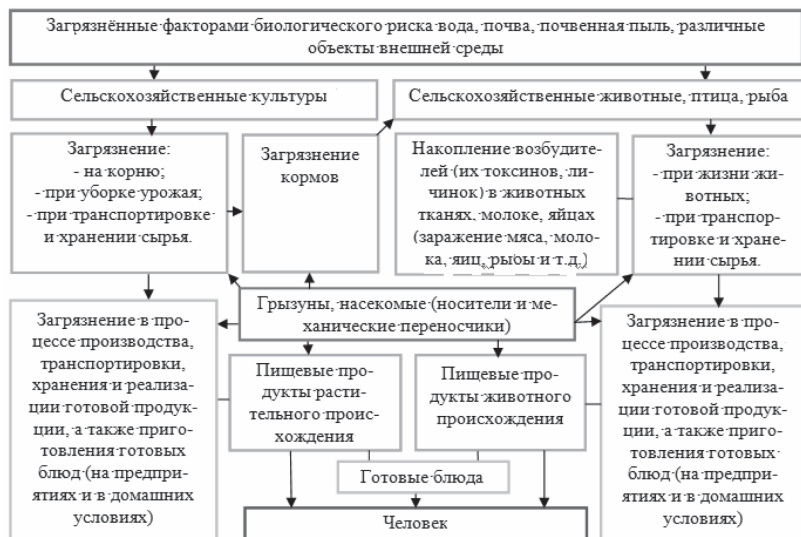


Рис. 1. Пути попадания факторов биологического риска в пищевые продукты

Источниками заражения биогельминтами являются мясо или рыба, геогельминтами — загрязненные личинками и яйцами овощи, ягоды, фрукты; факторами передачи — почва, вода, используемая в сыром виде для питья, мытья овощей, фруктов, посуды; механическими переносчиками — мухи или другие насекомые. Контагиозные гельминтозы передаются через предметы обихода. На рисунке представлены возможные пути попадания факторов риска паразитарной этиологии в пищевую продукцию.

Для детальной оценки факторов биологического риска необходимо учитывать пути передачи возбудителей, параметры устойчивости во внешней среде, сохраняемости в продуктах питания, чувствительности к физическим воздействиям и дезинфицирующим средствам как способам предотвращения рискованной ситуации.

Наиболее высокая устойчивость во внешней среде характерна для цист *Entamoeba histolytica*, *Lambliа intestinalis*, ооцист *Cryptosporidium*

parvum, *Toxoplasma gondii*, яиц *Ascaris lumbricoides*, *Trichocephalus trichiuris*, *Diphyllobothrium spp.*, *Opisthorchidae* и *Fasciola spp.*

Чувствительность факторов биологического риска к физическим воздействиям играет важную роль в дезинвазии объектов, в которых либо нежелательно применять химические вещества, либо они применяются в невысоких концентрациях, действующих не на все виды возбудителей, либо факторы риска обладают очень высокой устойчивостью к химическим средствам, и обеззараживание проводится в основном физическими методами.

Чувствительность к высушиванию может являться как основной (специи, чай, сухофрукты, вяленое мясо и рыба и т.д.), так и дополнительной (сухие фруктовые концентраты, сухое молоко, яичный порошок и т.д.) мерой снижения риска при переработке продукции.

Чувствительность к температурному режиму является главным критерием предотвращения биологических рисков. Низкие температуры играют важную роль не только при обеззараживании продуктов, но и при их хранении, поскольку некоторые факторы риска сохраняют жизнеспособность при температурах близких к нулю. Использование высоких или низких температур является основой обеззараживания в технологических процессах переработки продукции.

Высокая чувствительность к физическим воздействиям характерна для яиц *Hymenolepis nana*, тканевых стадий *Toxoplasma gondii*.

Средняя чувствительность к физическим воздействиям характерна для яиц и личинок *Strongyloides stercoralis*, яиц *Enterobius vermicularis*, плероцеркоидов лентецов рода *Diphyllobothrium*.

Низкая чувствительность к физическим воздействиям характерна для цист *Entamoeba histolytica* и *Lamblia intestinalis*, метацеркариев описторхид и яиц гельминтов подсемейства *Echinococcinae*, *Trichocephalus trichiuris*, *Ascaris lumbricoides*, *Fasciola spp.*, ооцист *Toxoplasma gondii*.

Очень низкая чувствительность к физическим воздействиям характерна для ооцист *Cryptosporidium parvum*, личинок гельминтов рода *Trichinella*, яиц *Taeniarrhynchus saginatus* и *Taenia solium*.

Чувствительность факторов биологического риска к химическим воздействиям (дезинфицирующим средствам) также является важным критерием при определении мероприятий по снижению биологических рисков путём обеззараживания воды (хлорирование и другие методы), продуктов питания (маринование, соление), противопаразитарной обработки оборудования, животноводческих помещений, сельскохозяйственного инвентаря и других объектов.

Низкая чувствительность к химическим воздействиям характерна для цист *Entamoeba histolytica* и ооцист *Cryptosporidium parvum*, гельминтов рода *Opisthorchis*, яиц *Enterobius vermicularis* и гельминтов подсемейства *Echinococcinae*, личинок гельминтов рода *Trichinella* и плероцеркоидов рода *Diphylllobothrium*. Очень низкая чувствительность к химическим средствам отмечена для цист *Lamblia intestinalis*, яиц гельминтов рода *Fasciola*, *Taeniarrhynchus saginatus*, *Trichocephalus trichiuris*, *Taenia solium*, *Ascaris lumbricoides*.

Заключение. Для обеспечения безопасности пищевых продуктов необходимо проведение анализа не только биологических рисков паразитарной этиологии, вызывающих заболевания человека, но и ветеринарных, сырьевых, технологических и рисков, возникающих на этапах производства и реализации готовой продукции.

Литература

1. ГОСТ Р 51901.1-2002 «Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем». М.: ИПК Издательство стандартов, 2002.
2. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации на период до 2020 года (утверждена Правительством РФ от 24 апреля 2012 г. №1853п-П8).
3. Клиническая паразитология / под ред. А.Я. Лысенко. М.: Женева, 2002. 752 с.
4. Покровский В.И. Инфекционные болезни и эпидемиология / В.И. Покровский, С.Г. Пак, Н.И. Брико, Б.К. Данилкин. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. 816 с.
5. Sbaqueta J. Cryptosporidiosis and Cryptosporidium species in animals and humans: A thirty colour rainbow? // Int J Parasitol. 2013. Nov. 43(12-13). P. 957–970.

References

1. GOST R 51901.1-2002 «Risk management. Risk analysis of technological systems». M.: IPK publishing house of standards, 2002. (In Russ.)
2. The doctrine of food security of the Russian Federation for the period up to 2020 (approved by the Government of the Russian Federation from April 24, 2012 №1853p-P8). (In Russ.)
3. Clinical Parasitology / Edited by A.Y. Lysenko. M.: Geneva, 2002. 752 p. (In Russ.)
4. Pokrovsky, V.I. Infectious diseases and epidemiology / V.I. Pokrovsky, S.G. Pak, N.I. Brico, B.K. Danilkin. M.: GEOTAR-media, 2007. 816 p. (In Russ.)
5. Sbaqueta J. Cryptosporidiosis and Cryptosporidium species in animals and humans: A thirty colour rainbow? *Int J Parasitol.* 2013; 43(12-13): 957–970.