

УДК 619:616.995.1

DOI:

Поступила в редакцию: 07.07.2015

Принята в печать: 10.03.2017

**Для цитирования:**

Долбин Д. А., Хайруллин Р. З. Устойчивость яиц гельминтов к неблагоприятным физическим, химическим и биологическим факторам окружающей среды (обзор литературы) // *Российский паразитологический журнал*. – М., 2017. – Т.39.- Вып.1 . – С.

**For citation:** Dolbin D. A., Khayrullin R. Z. Resistance of helminth eggs to unfavorable physical, chemical and biological factors of the environment . (Literature review) // *Russian Journal of Parasitology*, 2017, V. , Iss. , pp.

**Устойчивость яиц гельминтов к неблагоприятным физическим, химическим и биологическим факторам окружающей среды (обзор литературы)**

**Долбин Д. А., Хайруллин Р. З.**

Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, 420015, г. Казань, ул. Б. Красная, 67, e-mail: dda\_sns@mail.ru

**Реферат**

Цель исследования – сделать анализ литературных источников по устойчивости яиц некоторых видов гельминтов к неблагоприятным физическим, химическим и биологическим факторам окружающей среды.

Материалы и методы. Проанализированы литературные источники по изучению устойчивости яиц некоторых видов гельминтов к неблагоприятным физическим, химическим и биологическим факторам окружающей среды.

Результаты и обсуждение. За 2 с погибают в воде яйца *Parascaris equorum* и *Ascaris suum*, *Ascaridia galli*, *A. lumbricoides* при температуре соответственно 70–80 °С, 55, 65 °С. Высушивание яиц *P. equorum* при температуре 30–36 °С приводит их к гибели через 3–5 сут. При температуре 70 °С яйца *P. equorum* и аскаридий погибают через 15 мин. Низкие температуры воздуха по-разному действуют на яйца гельминтов. При отрицательных температурах приостанавливаются обменные процессы и развитие яиц *P. equorum*. Наиболее часто для уничтожения яиц гельминтов используют концентрированную серную кислоту, соляную, азотную, карболовую кислоты, креолин, хлорную известь, дихлорэтан, крезол и т. д. Для 100%-ного ингибирования развития яиц аскарид можно применять 3 и 5%-ные растворы дезинфицирующих препаратов «Биор-Н», «Велторган» и «Амоцид».

С целью уничтожения яиц свиной аскариды был предложен метод очистки сточных вод с применением фитопланктона *Clorella vulgaris* и *Scenedesmys obliquus*. Очищенная в биопрудах сточная жидкость полностью очищается от яиц гельминтов. Установлено губительное влияние на яйца гельминтов ризосферы бархатцев, календулы, ячменя, проса. Различные простейшие организмы также оказывают влияние на выживаемость яиц гельминтов. Так, *Amoeba verrucosa* способна захватывать яйца аскарид и свободные личинки, вышедшие из яиц. Хищные инфузории *Bursaria truncatula*, *Stylonichia mytilus* и *Stentor sp.* поглощают яйца аскарид, корацидиев широкого лентеца и мирацидиев печеночной двуустки

и полностью переваривают их в течение 24–72 ч. В элиминации яиц гельминтов принимают участие олигохеты, ресничные черви, водные насекомые, ракообразные и моллюски.

**Ключевые слова:** яйца, гельминты, устойчивость, элиминация, факторы окружающей среды, методы борьбы.

Качественная очистка помещений от навоза, помета обеспечивает удаление основной массы инвазионного начала. Однако, накапливающиеся постепенно яйца, личинки гельминтов, ооцисты и цисты простейших на полах, стенах, возле кормушек способны длительное время сохранять жизнеспособность, достигая инвазионной стадии и вызывая заражение животных.

Несмотря на необходимость проведения указанного мероприятия, чаще всего им пренебрегают. В значительной степени это обусловлено отсутствием или недостатком дезинвазионных средств. Вместе с тем в литературе сформулирована следующая концепция: основу профилактики паразитозов животных составляют интегрированные мероприятия, включающие применение биологических, технологических, экологических, санитарных, а также иммунобиологических, генетических и регулирующих методов при минимальном использовании химических средств [3].

Разработка средств дезинвазии основывается на знании параметров резистентности возбудителей к естественным и искусственным физико-химическим и биологическим факторам. Известно, что выживаемость возбудителей паразитозов зависит как от интенсивности воздействия, так и от способности биологической защиты эктогенных стадий паразитов, связанной со структурой оболочек. Разные возбудители неодинаково относятся к тем или иным средствам воздействия. Литературные данные свидетельствуют о том, что яйца большинства видов нематод, трематод, цестод и акантоцефал имеют слабо развитую защитную систему оболочек. Исключение составляют яйца аскаридат [4].

Касаясь структуры сферы, окружающей зародыш, многие авторы называют общую оболочку яйца скорлупой. В части её строения большинство сходится во мнении, что у яиц нематод – представителей аскаридат, трихоцефалат и стронгилят имеется четыре оболочки [5]. Это подтверждено на электронномикроскопическом уровне на примере яиц аскаридий [6]. Более ранними исследованиями у яиц аскаридат отмечено три основных оболочки: эпителиальная, глянцевитая и волокнистая. Из них последняя липоидная, растворимая эфиром, хлороформом, кислотами жирного ряда. Она пропускает воду, но задерживает соли и другие вещества.

Установлено сходство строения скорлупы яиц аскаридат и трихоцефалат. У тех и других плотная средняя оболочка, которая защищает зародыш от неблагоприятных факторов, и она намного мощнее таковой у яиц стронгилят. Это обстоятельство определяет наибольшую устойчивость яиц указанных видов гельминтов к факторам среды и позволяет использовать их в качестве тест-объектов при разработке средств дезинвазии.

Сведения по резистентности возбудителей паразитарных болезней, находящихся на стадиях яйца, необходимы при изыскании и разработке средств дезинвазии. Значительный интерес представляет сравнение устойчивости разных видов нематод с устойчивостью *Neoascaris vitulorum*. В этой связи представляют интерес данные о влиянии температуры, высушивания, физических и химических средств на яйца и личинки некоторых видов гельминтов.

Яйца нематод (*Parascaris equorum*, *Ascaris suum*) погибают в воде при температуре 60 °С за 25–30 с, а при 70–80 °С – за 2 с, яйца *Ascaridia galli* в воде при температуре 45 °С – за 2 ч, при 55 °С – за 2 с, яйца *Ascaris lumbricoides* при температуре 50 °С – за 5 мин, при 55–60 °С – за 5 с, а при температуре 65 °С – за 2 с. Высушивание яиц *P. equorum* при температуре 30–36 °С приводит их к гибели через 3–5 сут. При температуре 45 °С они погибают через 24 ч, при 50 °С – за 3–6 ч, при 55 °С – за 1 ч, при 60 °С – за 30 мин, при 70 °С – за 15 мин. Яйца аскаридий при температуре 40 °С погибают через 15 сут, при 42 °С – за 8 сут, при 44 °С – за 3,5 сут, при 47 °С – за 6 ч, при 55 °С – за 1 ч, при 60–62 °С – за 20 мин, при 70 °С – за 15 мин. Личинки стронгилят лошадей и овец 1–2-дневного возраста гибнут при кратковременном высушивании, а 5–7-суточные – выживают несколько месяцев [4].

Низкие температуры воздуха по-разному действуют на яйца и личинки гельминтов. При отрицательных температурах приостанавливаются обменные процессы и развитие яиц *P. equorum*, которые выживают при этой температуре около 5 лет. При температуре от 0 до минус 36 °С яйца *P. equorum* и стронгилят остаются жизнеспособными в течение месяца.

Эффективными для дезинвазии оказались УФ-лучи. Установлено, что они действуют на протоплазму клетки, повышая ее вязкость, повреждают ядро, вызывают мутагенное действие и уродливость личинок при высоких дозах. Эффективны на чистых культурах и в опытах с жидкими средами также ионизирующие излучения и гамма-лучи. Они угнетают эмбриогенез, вызывают гибель зародыша в яйцах гельминтов. Однако на практике для дезинвазии они по существу не применяются из-за сложности выполнения [7].

Внешняя форма яиц *N. vitulorum* на первый взгляд мало отличается от таковых других видов аскаридат. Яйца имеют круглую, иногда овальную форму и достигают в длину 0,075–0,09 и в ширину 0,065–0,075 мм. Наружная оболочка имеет ячеистую структуру наподобие яиц *Toxocara canis*. При сравнении их с яйцами *P. equorum* или *Toxascaris leonina* бросается в глаза разница в структуре внутренней волокнистой оболочки. В то время как у яиц *P. equorum* и *T. leonina* волокнистая оболочка развита очень мощно и хорошо заметна под микроскопом, у *N. vitulorum* она развита очень слабо и заметна лишь при большом увеличении.

Сравнительная слабость развития покровных оболочек яйца обеспечивает меньшую устойчивость неоаскарид к неблагоприятным факторам окружающей среды, в частности к высушиванию и действию прямых солнечных лучей, по сравнению с другими аскаридатами. Чувствительность к высоким температурам у *N. vitulorum* в целом не ниже чем у других видов аскарид. При температуре 40 °С яйца паразита погибали через 48 ч, при 50 °С – через 30 мин, при 60 °С – через 5 мин, при 65 °С – через 1 мин [8].

Одним из основных методов дезинвазии помещений, средств ухода за животными в практике животноводства, а также в области медицины, является химический. Об этом свидетельствуют многочисленные исследования, которые интенсивно начали проводиться с первого десятилетия прошлого столетия. Затем эти исследования стали менее интенсивными и в последние годы очень малочисленными.

Так как средства дезинвазии должны отвечать довольно жестким требованиям (невысокие концентрации, сравнительно небольшое время экспозиции, низкая токсичность и экологическая безопасность), в настоящий момент Департаментом ветеринарии МСХиП РФ рекомендовано к применению всего 6 средств дезинвазии: едкий натрий, едкий калий, ксилонафт, сернокарболовая смесь, однохлористый йод и хлорная известь. Это придает актуальность поиску новых дезинвазионных средств.

Следует отметить, что результаты оценки эффективности средств дезинвазии у разных авторов сильно колеблются, что связано с различными критериями эффективности и условиями эксперимента. Концентрированная серная кислота вызывает гибель яиц *P. equorum* при экспозиции 24 ч, соляная и азотная кислоты – при 120-часовой экспозиции, 2–3%-ная серная кислота через 1–3 ч инкубации была не эффективна, 1–2 % NaOH вызывал задержку развития, также как неочищенная карболовая кислота, 1–5%-ный креолин и 4%-ная хлорная известь. Дихлорэтан через 30 ч инкубирования вызывал гибель яиц лошадиной аскариды. Крезол в концентрации 4 % приводил к гибели уже через 2 ч инкубации [4]. Карболовая кислота в концентрации 3–5 % и 5%-ный креолин вызывали гибель яиц *P. equorum* через 48 ч [9]. На яйца *T. canis* 2–3%-ный креолин, 50%-ная хлорная известь не оказывают угнетающего эффекта при экспозиции 1–3 ч, а 3%-ная неочищенная карболовая кислота при той же экспозиции приводит к задержке развития. Абсолютно губительны для яиц *T. canis* негашеная известь и горячая карболовая кислота [4]. Яйца *A. galli* показывают в опытах сравнительно меньшую устойчивость к химическим реагентам: 5%-ная хлорная известь, 3%-ный креолин, 3 % NaOH вызывали гибель через 24 ч инкубации, 5 % ксилонафт вызывал гибель 9 5% яиц через 2 ч, а совместно с 0,5 % сероуглеродом – 100%-ную гибель яиц. Гибель яиц вызывали также негашеная известь и 4%-ный карбатион через 24 и 48 ч соответственно [6]. В отношении *A. suum*, формалин в концентрации 4–10 % оказался не эффективным, также едкий натрий 10 % при экспозиции менее суток, при использовании горячего (60 °С) едкого натрия наблюдали частичную гибель яиц. При этом горячая вода (60 °С) сама по себе приводит к гибели 40–50 % яиц *A. suum* при кратковременном воздействии [5].

Особо следует отметить, что использование горячего и даже холодного 10 % NaOH до сих пор рекомендуется как эффективное профилактическое средство [10].

Производные карбаминовой, изоциановой и карболовой кислоты оказались очень эффективными (карбатион 5 %, крезоловый эфир 1 %, нафталин и метилкарбонат 2–3 %, фенилизотионат 5 %, трихлорфенол, ацетилфенол, трихлорацетат): они вызывали гибель от 89 до 100 % яиц. Для полного 100%-ного ингибирования развития яиц аскарид можно применять 3 и 5%-ные растворы дезинфицирующих препаратов «Биор-Н», «Велторган» и «Амоцид» при экспозиции 1–3 сут для различных объектов (почвы, нечистот, осадков сточных вод, ТБО) [11].

В целях профилактики неоскаридозной инвазии рекомендуется в неблагополучных хозяйствах организовывать изолированное содержание стельных коров и телят до 4–5 мес и биотермическое обеззараживание навоза с последующей дезинвазией помещений, а также профилактическая дегельминтизация молодняка крупного рогатого скота, начиная с месячного возраста [12].

Биологические агенты обладают большой избирательностью по сравнению с химическими реагентами, имеют меньшее вредоносное значение для других организмов-согленов водных биоценозов, легко вписываются в технологические циклы [13]. Поэтому введение их в экологическую систему не вызывает значительного нарушения баланса. Для борьбы с биогельминтами можно применять методы экологической профилактики – подавление численности промежуточных хозяев. Это может быть осушение пойменных водоемов, засыпка и выравнивание поймы, что способствует резкому снижению численности моллюсков в затопляемых поймах. Очевидно, что такие радикальные меры в большинстве случаев ведут к резкому нарушению природного баланса.

Элиминационной способностью в отношении яиц свиной аскариды обладают различные водоросли [14]. Был предложен метод очистки сточных вод с применением фитопланктона (накопительная культура *Clorella vulgaris* и *Scenedesmys obliquus*). Очищенная в биопрудах сточная жидкость полностью очищается от яиц гельминтов и частично от кишечной палочки. Наряду с фитопланктоном в процессе самоочищения участвуют коловратки, различные моллюски *Anodonta*, *Unio* [15].

На яйца гельминтов губительное влияние оказывает корневая система различных растений. Под влиянием корневой системы редиса и полыни разрушается 50–60 % зародышей аскарид в яйцах. Овоцидную активность проявляет ризосфера бархатцев, календулы, ячменя, проса; ризосфера викоовсяной смеси угнетает развитие яиц аскарид, сохраняя их жизнеспособность [16].

На выживаемость яиц гельминтов оказывают влияние различные простейшие организмы. Так, *Amoeba verrucosa* способна захватывать яйца аскарид и свободные личинки, вышедшие из яиц [14]. Хищные инфузории *Bursaria truncatula*, *Stylonichia mytilus* и *Stentor sp.* поглощают яйца аскарид, корацидиев широкого лентеца и мирацидиев печеночной двуустки и полностью переваривают их в течение 24–72 ч возможно потому, что те вещества, которые выделяют яйца аскариды в окружающую среду, вызывая у них отрицательную трофическую реакцию.

Не все виды животных, даже в пределах одной группы, проявляют овоэлиминационную активность как, например, равноресничные инфузории таких видов как *Colpoda cuculus*, *Lacrymaria olor*. В элиминации яиц гельминтов принимают участие виды олигохет, ресничные черви, водные насекомые [17]. Часть яиц, прошедших через кишечник червей, разрушается, другая часть проходит через кишечник без заметных изменений. Хищные олигохеты семейства *Naididae* элиминируют личинки филометроидеса, олигохеты *Ch. limnaei*, *Aelosoma sp.*, *Potamothis bedoti* вызывают частичное разрушение яиц аскариды и широкого лентеца. Личинки ручейников *Phryganea grandis* поздней генерации поедают яйца аскарид в большей степени, чем личинки первой генерации.

Эффективными элиминаторами яиц гельминтов оказались водные насекомые с грызущим и колющим аппаратом. Насекомые используют яйца гельминтов в качестве корма: одни заглатывают и переваривают яйца, другие прокалывают скорлупу яиц и высасывают их содержимое. Первый способ элиминации присущ ручейникам и поденкам, второй – водяным клопам *Corizidae* [18]. В очищении среды от яиц аскарид также принимают участие различные ракообразные и моллюски. Установлено, что моллюски-фитофаги родов *Lymnaea*, *Bradybaena*, наземные *Oxuchilus translucidus* служили дессиминаторами яиц гельминтов, в частности аскарид [19]. Моллюски-детритофаги *Valvata piscinalis*, *Bithynia tentaculata*, *Planorbis sp.* значительно повреждают протеолитическими ферментами своего пищеварительного тракта белковую оболочку яиц аскарид, снижая тем самым их жизнеспособность.

Анализ литературных источников, комплексная оценка устойчивости яиц гельминтов к неблагоприятным физическим, химическим и биологическим факторам окружающей среды позволят в дальнейшем разработать эффективные противогельминтные препараты, а также средства дезинвазии.

### Литература

1. Долбин Д. А., Тюрин Ю. А., Хайруллин Р. З. Получение и иммунохимические свойства комплексного аскаридозного антигена. // Вестн. Казан. технол. ун-та. – 2014. – Т. 17, № 13. – С. 266–269.

2. Осипов П. Н., Осипова Л. Н. О валеологической культуре будущего инженера. // Вестн. Казан. технол. ун-та. – 2011. – № 5. – С. 247–251.
3. Черепанов А. А. Концепция противопаразитарных мероприятий для решения научных и практических задач. // Тр. Всерос. ин-та гельминтол. – 1999. – Т. 35. – С. 159–161.
4. Черепанов А. А., Кумбов П. К. Дезинвазия животноводческих помещений: состояние вопроса и перспективы исследований. // Тр. Всерос. ин-та гельминтол. – 1997. – Т. 33. – С. 164–185.
5. Наумычева М. И. Стойкость яиц нематод к химическим веществам и физическим факторам: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1954. – С. 8–12.
6. Симонов А. П. Средства и методы дезинвазии объектов внешней среды при гельминтозах: дисс. ... д-ра вет. наук. – М., 1976. – 300 с.
7. Лысенко А. А. Эпизоотология и профилактика при аскаридозе кур: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – М., 1939. – 16 с.
8. Давтян Э. А. К изучению биологии неоаскарид крупного рогатого скота. // Тр. АрмНИВИ. – 1942. – Т. IV. – С. 93–137.
9. Величкин П. А. Устойчивость яиц и личинок стронгилид (делафондий, альфортий) и трихонематид к обычным дезинфекторам. // Тр. Ростов. обл. н.-и. вет. опытно. станции. – 1952. – Вып. 10. – С. 77–86.
10. Абуладзе К. И. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 167–169.
11. Мирзоева Р. К. Дезинвазия объектов окружающей среды на территории Республики Таджикистан. // Мед. паразитол. и паразит. бол. – 2007. – № 2. – С. 35–36.
12. Балабекян Ц. И. Терапия при неоаскаридозе телят буйволят и некоторые данные по эпизоотологии и профилактике этого заболевания: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1956. – С. 12–16.
13. Шигин А. А. Биоценологические аспекты профилактики гельминтозов. // «Гельминтология сегодня: проблемы и перспективы»: тез. докл. науч. конф. – М., 1989. – С. 181–182.
14. Костомарова–Никитина Л. П. Влияние *Ameba verrucosa* на яйца аскариды. // Мед. паразитол. – 1967. – № 2. – С. 181–184.
15. Герасимов И. П. Научные основы современного мониторинга окружающей среды. // Изв. АН СССР. Сер. географ. – 1975. – Т. 3. – С. 13–24.
16. Николаев С. М. О влиянии корневых выделений растений на развитие яиц свиной аскариды. // Зоол. журнал. – 1968. – Т. LVII, Вып. 12. – С. 1860–1861.
17. Супряга В. Г. К вопросу о роли пресноводных беспозвоночных в эпидемиологии тениаринхоза. // Проблемы паразитологии. – 1972. – Ч. 2. – С. 306–307.
18. Илюшина Т. Л. Гидробионты как факторы, регулирующие численность популяции гельминтов рыб. // Новое в теории и практике борьбы с гельминтозами. – М., 1987. – Вып. 37. – С. 68–76.
19. Аситинская С. Е. К вопросу о роли моллюсков–детритофагов в очищении среды от яиц возбудителя аскаридоза. // Науч. тр. – Омск, 1977. – Т. 128. – С. 31–34.

## References

1. Dolbin D. A., Tyurin Y. A., Khayrullin R. Z. Preparation and immunochemical properties of complex ascariasis antigen. *Vestn. Kazan. tehnol. un-ta* [Bulletin of Kazan Technological University], 2014, no. 13. pp. 266–269. (In Russian)

2. Osipov P. N., Osipova L. N. On valueological culture of the future engineer. *Vestn. Kazan. tehnol. un-ta*. [Bulletin of Kazan Technological University], 2011, no. 5, pp. 247–251. (In Russian)
3. Cherepanov A. A. The concept of anti-parasitic measures to solve scientific and practical problems. *Tr. Vseros. in-ta gel'mintol.* [Proc. All-Russ. Inst. of Helminthol. ], 1999, vol. 35, pp. 159–161. (In Russian)
4. Cherepanov A. A., Kumbov P. K. Disinfection of livestock buildings: status of the question and prospects of research. *Tr. Vseros. in-ta gel'mintol.* [Proc. All-Russ. Inst. of Helminthol. ], 1997, vol. 33, pp. 164–185. (In Russian)
5. Naumycheva M. I. *Stoykost' yaits nematod k himicheskim veshhestvam i fizicheskim faktoram. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Resistance of nematode eggs to chemicals and physical factors. Abst. diss. PhD biol. sci.]. M., 1954, pp. 8–12. (In Russian)
6. Simonov A. P. *Sredstva i metody dezinivazii ob'ektov vneshney sredy pri gel'mintozah. Diss... d-ra vet. nauk* [Means and methods of disinfection of environmental objects at helminthiasis. Doct. diss. vet. sci.]. M., 1976. 300 p. (In Russian)
7. Lysenko A. A. *Epizootologiya i profilaktika pri askaridoze kur. Avtoref. diss. kand. vet. nauk* [Epizootology and prevention of ascariasis in chickens. Abst. diss. PhD vet. sci.]. M., 1939. 16 p. (In Russian)
8. Davtyan E. A. On the study of biology of neoscarides in cattle. *Tr. ArmNIVI* [Proc. of Armenian Sci. Res. Vet. Inst.], 1942, vol. IV. pp. 93–137. (In Russian)
9. Vyalichkin P. A. Resistance of eggs and strongylid larvae (*Delafondia*, *Alfortia*) and trichonematides to standard disinfectants. *Tr. Rostov. obl. n.-i. vet. opyt. stantsii* [Proc. of the Rostov Reg. Res. Vet. Exp. Station], 1952, vol.10, pp. 77–86. (In Russian)
10. Abuladze K. I. *Parazitologiya i invazionnye bolezni sel'skokozyaystvennykh zhivotnykh* [Parasitology and invasive diseases in farm animals]. M., Agropromizdat, 1990. pp. 167–169. (In Russian)
11. Mirzoyeva R. K. Disinfection of environmental objects on the territory of the Republic of Tajikistan. *Med. parazit. i parazit. Bol.* [Med. parasitol. and paras. dis.], 2007, no. 2, pp. 35–36. (In Russian)
12. Balabekyan C. I. *Terapiya pri neoaskaridoze telyat buyvolyat i nekotorye dannye po epizootologii i profilaktike etogo zabolevaniya. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Treatment of neoascariasis in buffalo calves and some data on the epizootology and prevention of this disease. Abst. diss. PhD biol. sci.]. M., 1956, pp. 12–16. (In Russian)
13. Shigin A. A. Biocenological aspects of prevention of helminthiasis. *Gel'mintologiya segodnya: problemy i perspektivy»: tez. dokl. nauch. konf.* [Helminthology today: problems and perspectives. Proc. sci. conf.]. M., 1989, pp.181–182. (In Russian)
14. Kostomarova–Nikitina L. P. Influence of *Amoeba verrucosa* on roundworm eggs. *Med. parazitol.* [Medical Parasitol.], 1967, no.2, pp. 181–184. (In Russian)
15. Gerasimov I. P. Scientific basis of the modern environmental monitoring. *Izv. AN SSSR. Ser. geograf.* [Bulletin of the Academy of Sciences of the USSR. Ser. «Geography»], 1975, vol. 3, pp.13–24. (In Russian)
16. Nikolaev S. M. On the effect of root exudates of plants on the development of *Ascaris suum* eggs. *Zoologicheskij zhurnal.* [J. of Zool.], 1968, vol. LVII, no.12, pp.1860–1861. (In Russian)
17. Supryaga V. G. On the role of freshwater invertebrates in epidemiology of taeniarhynchosis. *Problemy parazitologii.* [Problems of Parasitology], 1972. P. 2, pp. 306–307. (In Russian)

18. Ilyushina T. L. Hydrobionts as factors regulating the size of the fish helminths population. *Novoe v teorii i praktike bor'by s gel'mintozami*. [New in the theory and practice of the struggle against helminthiases], 1987, i. 37. pp. 68–76. (In Russian)

19. Asitinskaya S. E. On the role of mollusks-detrithophages in the cleansing of environment from ascariasis eggs. *Nauch. tr.* [Sci. proc.]. Omsk, 1977, vol. 128, pp. 31–34. (In Russian)

**Russian Journal of Parasitology, 2017, V.39, Iss.1**

Received: 07.07.2015

Accepted: 10.03.2017

**RESISTANCE OF HELMINTH EGGS TO UNFAVORABLE PHYSICAL,  
CHEMICAL AND BIOLOGICAL FACTORS OF THE ENVIRONMENT.  
(LITERATURE REVIEW)**

**Dolbin D. A., Khayrullin R. Z.**

Kazan Scientific-Research Institute for Epidemiology and Microbiology of Rospotrebnadzor, 420015, Kazan, 67 Bolshaya Krasnaya St., e-mail: dda\_sns@mail.ru

**Abstract**

**Objective of research:** The purpose of this paper is the analysis of literature sources on the resistance of some helminth species to unfavorable physical, chemical and biological factors of the environment.

**Materials and methods:** Literature sources that describe the resistance of some species of helminth eggs to unfavorable physical, chemical and biological environmental factors were analyzed.

**Results and discussion:** Nematode eggs (*Parascaris equorum* and *Ascaris suum*) die in water at the temperature of 60 °C for 25–30 sec., at 70–80 °C – for 2 sec.; *Ascaridia galli* eggs at 45 °C – for 2 hr., at 55 °C – for 2 sec.; *Ascaris lumbricoides* eggs at 50 °C – for 5 min., at 55–60 °C – for 5 sec. and at 65 °C – for 2 sec.

Drying of *P. equorum* eggs at temperature of 30–36 °C leads to their death after 3–5 days. *P. equorum* and *Ascaris* eggs die after 15 min. at temperature of 70 °C. Low air temperatures have different effects on helminth eggs. At temperatures below zero, the metabolic processes and development of *P. equorum* eggs stop. Concentrated sulfuric, chlorohydric, nitric, carbolic acids as well as creolin, bleach powder, dichloroethane, cresol are mostly used for elimination of helminth eggs.

3 and 5% solutions of disinfectants «Bior-N», «Veltorgan» and «Amocide» can be used for a 100% inhibition of development of ascaris eggs. For the elimination of *Ascaris suum* eggs, a method of wastewater treatment with the use of phytoplankton *Clorella vulgaris* and *Scenedesmys obliquus* has been suggested. Wastewater treated in bioponds is completely cleaned from helminth eggs. Harmful effects of rhizosphere of marigold, pot marigold, barley and millet on helminth eggs were determined. Various protozoa also affect the viability of helminth eggs. So, *Amoeba verrucosa* can intake ascaris eggs and free larvae released from eggs. Predatory infusoria *Bursaria truncatula*, *Stylonichia mytilus* and *Stentor sp.* intake and ascaris eggs, coracidia of *Pseudophyllidea* and miracidia of *Fasciola hepatica*, and completely digest them within 24–72 hrs. Oligochaeta, Bedford's flatworms (*Pseudobiceros bedfordi*), aquatic insects, Crustacea and mollusks take part in the elimination of helminth eggs.

**Keywords:** eggs, helminths, resistance, elimination, environmental factors, methods of struggle.



© 2017 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI)[http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)) and the Agreement of 12.06.2014 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)