

**ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ УЛЬТРАЗВУКА НА ЯЙЦА
Toxocara canis (Werner, 1782)**

Ю.Ю. МАСАЛКОВА
аспирант

*Витебский государственный университет им. П.М. Машерова,
Республика Беларусь, г. Витебск, пр-т Московский, д. 33,
e-mail: masalkovayulia@mail.ru*

Изучена выживаемость яиц токсокар на разных стадиях развития при воздействии ультразвукового поля разной мощности. Установлена более высокая устойчивость яиц токсокар на стадии инвазионной личинки к воздействию ультразвука. Ультразвуковое воздействие мощностью 100 Вт можно использовать для дезинвазии лабораторной посуды и инструментов и для обеззараживания воды и сухого остатка на очистных сооружениях.

Ключевые слова: яйца, выживаемость, *Toxocara canis*, ультразвук.

Для уничтожения инвазионного начала во внешней среде применяют различные химические средства. Однако внимания биологическим и физическим методам гельминтологической очистки окружающей среды, которые по эффективности воздействия во многом не уступают химическим, уделяется недостаточно.

Так, известно отрицательное воздействие рентгеновых лучей на яйца власоглава [1], когда облучение яиц власоглава суммарной дозой 8000 г при разовой дозе 1000 г вызывало массовую гибель яиц гельминта на стадии развития 6–8 бластомеров, а облучение суммарной дозой 2500 г при разовой дозе 250 г – массовую гибель яиц на стадии формирования личинки.

Ранее было установлено негативное влияние γ -лучей Co^{60} на развитие яиц *Ascaris lumbricoides* [5], в результате которого происходит задержка развития яиц гельминтов (степень задержки определяется дозой облучения) и снижается инвазионная способность личинок, развившихся в инвазионных яйцах. Более выражено это проявляется в присутствии синтетических моющих средств. Исследования проводили по изучению влияния озонирования на яйца аскарид (*A. lumbricoides*, *A. suum*, *Trichocephalus trichiurus*) [4].

При изучении влияния постоянных и переменных магнитных полей на яйца *A. suum* была установлена возможность использования магнитных полей разной напряженности с частотой 8–16 Гц для уничтожения яиц аскарид в течение 30–40 мин [7].

Имеются данные о возможности использования в качестве биологических методов очистки среды от яиц гельминтов паразитарных грибов [6], беспозвоночных животных (насекомых и их личинок, дождевых червей), микрофлоры почвы [8], корневой системы разных видов растений (пшеница, овес, ячмень, кукуруза, просо, люпин, горох, соя) [2, 3].

Цель исследований – оценка выживаемости яиц *Toxocara canis* в условиях воздействия ультразвукового (УЗ) поля разной мощности.

Материалы и методы

В качестве объекта исследований выбраны яйца *Toxocara canis*, одного из наиболее устойчивых к воздействию факторов среды видов гельминтов. Яйца токсокар получали от спонтанно инвазированных собак. Около 30 000 яиц токсокар поместили в пробирки (d = 20 мм), которые закрепляли в заполненных дистиллированной водой ультразвуковых ваннах PSB 2835-05M мощностью 100 Вт, рабочей частотой 35 кГц±10 % и «Unitra» мощностью 70 Вт, рабочей частотой 37–40 кГц. Оценку жизнеспособности яиц токсокар под микроскопом проводили в течение соответственно 120 и 60 мин воздействия ультразвука: учитывали морфологическую целостность и способность их к развитию при инкубации в термостате при температуре 22 °С.

Результаты и обсуждение

Воздействие ультразвукового поля мощностью 100 Вт (35 кГц±10 %) вызывало гибель яиц токсокар. Причем эффективность возрастала с увеличением продолжительности воздействия ультразвука как в случае развивающихся личинок (на стадии бластулы) (рис. 1), так и в случае инвазионных яиц гельминтов. Гибель 16,3±0,20 % яиц токсокар наблюдали уже к концу первой минуты пребывания в ультразвуковой ванне. 70,28±0,23 % яиц погибали в течение 5 мин. К концу первого часа ультразвукового воздействия жизнеспособными остались 5,25±0,10 %. Полную гибель яиц токсокар наблюдали в течение 80-минутного воздействия ультразвука. Ультразвуковое воздействие вызывало разрушение оболочки яиц токсокар, причем степень повреждения возрастала с увеличением продолжительности воздействия.

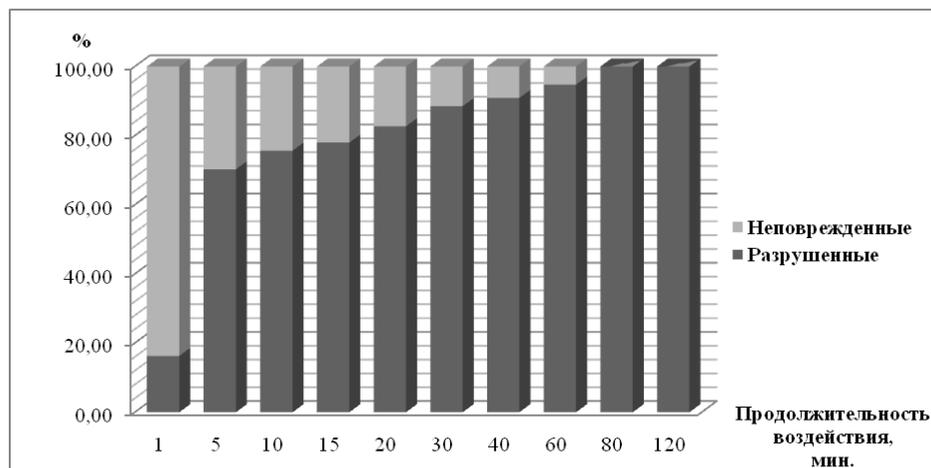


Рис. 1. Выживаемость яиц *T. canis* (на начальной стадии развития) при воздействии ультразвукового поля мощностью 100 Вт

Яйца *T. canis*, находящиеся на личиночной стадии развития, были гораздо устойчивее (рис. 2). В течение часа нахождения под воздействием ультразвука мощностью 100 Вт жизнеспособными остались свыше 50 % (55,86±0,12 %) личинок (сохраняли подвижность). В течение двух часов пребывания в условиях воздействия ультразвука сохраняли жизнеспособность 29,71±0,52 % личинок.

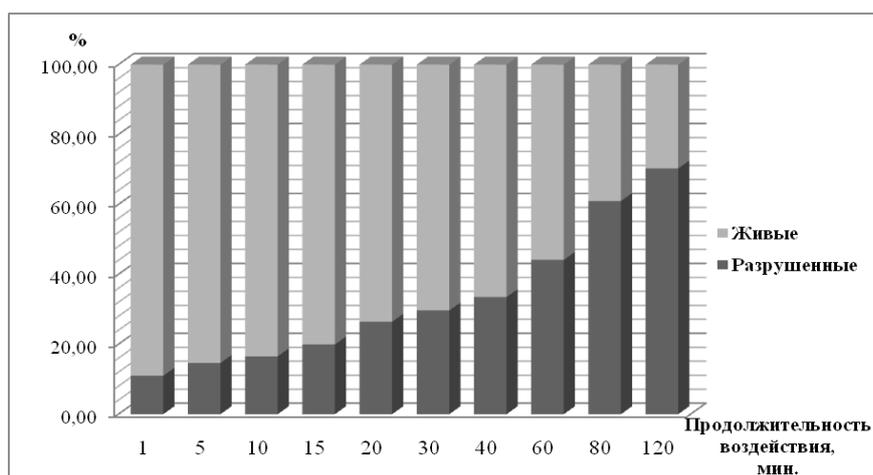


Рис. 2. Выживаемость яиц *T. canis* на личиночной стадии развития при воздействии ультразвукового поля мощностью 100 Вт

Нами было исследовано воздействие на яйца токсокар ультразвука мощностью 70 Вт (37–40 кГц). Ультразвуковое поле указанной мощности при неизменной частоте не вызывало гибели яиц токсокар, однако способствовало замедлению их развития по сравнению с контролем более чем в два раза при 30 и 60 мин воздействия (табл. 1–3).

1. Развитие контрольных яиц *T. canis* при температуре 22 °С, не подвергнутых воздействию ультразвука

Стадия развития	Процент яиц <i>T. canis</i> на разной стадии развития, развившихся в течение, сут					
	3	5	7	9	11	13
1 бластомер	9,62±1,63	6,77±0,11	0	0	0	0
2 бластомера	21,80±0,36	4,30±0,10	0	0	0	0
4 и более бластомеров	64,74±0,91	76,81±0,16	81,43±0,40	32,70±0,21	4,35±0,24	0
Морула	1,29±0,36	7,49±0,09	7,83±0,40	34,30±0,36	27,91±0,33	3,78±0,30
Инвазионная личинка	0,64±0,18	2,16±0,07	8,00±0,20	29,87±0,32	64,61±0,27	92,55±0,53
Разрушенные	1,93±0,54	2,47±0,14	2,74±0,20	3,13±0,25	3,13±0,28	3,67±0,23

2. Развитие яиц *T. canis* при температуре 22 °С после воздействия ультразвукового поля мощностью 70 Вт в течение 30 мин

Стадия развития	Процент яиц <i>T. canis</i> на разной стадии развития, развившихся в течение, сут					
	3	5	7	9	11	13
1 бластомер	89,62±0,23	72,70±0,30	63,37±0,59	54,18±0,18	21,52±0,24	7,28±0,25
2 бластомера	5,21±0,38	14,39±0,34	18,40±0,34	23,89±0,23	26,19±0,18	4,19±0,23
4 и более бластомеров	4,11±0,79	8,01±0,38	12,21±0,50	15,65±0,21	42,73±0,26	71,19±0,22
Морула	0	1,96±0,36	2,69±0,19	2,52±0,17	3,33±0,14	7,78±0,22
Инвазионная личинка	0	0,62±0,12	0,96±0,26	1,39±0,16	3,23±0,17	6,13±0,21
Разрушенные	1,06±0,48	2,32±0,33	2,37±0,20	2,37±0,12	3,00±0,11	3,43±0,19

3. Развитие яиц *T. canis* при температуре 22 °С после воздействия ультразвукового поля мощностью 70 Вт в течение 60 мин

Стадия развития	Процент яиц <i>T. canis</i> на разной стадии развития, развившихся в течение, сут					
	3	5	7	9	11	13
1 бластомер	94,19±0,16	90,91±0,20	83,29±0,10	71,95±0,22	52,42±0,25	31,81±0,21
2 бластомера	1,40±0,17	3,51±0,23	6,72±0,21	13,13±0,24	20,79±0,23	22,83±0,27
4 и более бластомеров	1,55±0,15	2,48±0,15	4,88±0,24	8,19±0,26	17,48±0,24	32,03±0,09
Морула	0,00	0,00	1,56±0,12	2,01±0,18	2,73±0,23	4,71±0,25
Инвазионная личинка	0,00	0,00	0,00	1,05±0,18	2,63±0,20	4,52±0,23
Разрушенные	2,86±0,17	3,10±0,15	3,55±0,20	3,66±0,22	3,94±0,20	4,1±0,12

На 13-е сутки инвазионной стадии развития достигали 92,55±0,53 %, 6,13±0,21 и 4,52±0,23 % яиц токсокар соответственно контрольных и подвергнутых воздействию ультразвукового поля в течение 30 и 60 мин.

Не установлено отрицательного влияния ультразвука мощностью 70 Вт на жизнеспособность яиц токсокар, находящихся на инвазионной стадии развития.

Таким образом, воздействие ультразвука мощностью 100 Вт при частоте 35 кГц±10 % вызывает полную гибель яиц токсокар, находящихся на начальной стадии развития, в течение 80 мин. Яйца токсокар, находящиеся на личиночной стадии развития, обладают большей устойчивостью к воздействию ультразвука: после двухчасового воздействия 29,71±0,52 % яиц остались жизнеспособными. Воздействие ультразвука мощностью 70 Вт при частоте 37–40 кГц способно лишь замедлять развитие яиц токсокар при воздействии на стадии бластулы, не вызывая отрицательного эффекта на инвазионные яйца.

Ультразвук мощностью от 100 Вт при частоте 35 кГц±10 % можно использовать как при дезинвазии посуды и инструментов в условиях лаборатории, так и для обезвреживания воды и сухого осадка на очистных сооружениях или мусороперерабатывающих станциях.

Литература

1. Гликина Э.Л. Влияние R-лучей на развитие яиц власоглава // Тез. докл. науч. конф. Всес. ова гельминтол. – М., 1960. – С. 32.
2. Горячев Н.П. Влияние корневой системы некоторых видов растений на эмбриональное развитие аскариды и вылупление личинок из яйца // Сб. науч. ст. к 85-летию акад. К.И. Скрябина «Гельминты человека, животных и растений и борьба с ними». – М., 1963. – С. 257–259.
3. Гримайло Л.В., Ермолова Р.С. Возможность применения интегрированного метода дезинвазии почвы в микроочагах геогельминтозов // Мед. паразитол. и паразит. бол. – 1993. – № 3. – С. 23–25.
4. Кебина В.Я., Чайкин И.Я. Влияние озонирования на яйца аскарид в экспериментальных условиях // Матер. докл. науч. конф. Всес. ова гельминтол. – М., 1973. – С. 128–131.
5. Плющева Г.Л. К вопросу о возможности применения ионизирующего излучения для дегельминтизации сточных вод // Мед. паразитол. и паразит. бол. – 1973. – № 4. – С. 461–464.
6. Собенина Г.Г. Экспериментальное изучение антигельминтной роли паразитарных грибов в борьбе с аскаридами // Проблемы паразитол. – Киев, 1975. – Ч. 2. – С. 180–181.
7. Сохроков Х.Х. Влияние магнитных полей на яйца и личинки *Ascaris suum* // Бюл. Всес. ин-та гельминтол. – М., 1979. – № 24. – С. 49–53.

8. Чефранова Ю.А. Биологические факторы, способствующие очищению почвы от яиц аскарид // Сб. ст. «Вопросы санитарной гельминтологии». – М., 1968. – С. 46–55.

Features of influence of ultrasound on *Toxocara canis* (Werner, 1782) eggs

Yu.Yu. Masalkova

The survival of *Toxocara canis* eggs at different stages at influence of ultrasonic field of different power is studied. Higher stability of *T. canis* eggs at a stage of an invasive larva to ultrasound influence is established. Ultrasound can be used for a disinvasion of laboratory glassware, tools, water and the dry rest on treatment facilities.

Keywords: eggs, survival, *Toxocara canis*, ultrasound.