

УДК 619:595.132:574:576:636.3

doi: 10.30766/2072-9081.2018.62.1.65-69

**Особенности эмбрионального развития яиц нематод *Trichuris skrjabini* (Baskakov, 1924), паразитирующих у овец****В.А. Евстафьева<sup>1</sup>, В.В. Мельничук<sup>1</sup>, Т.А. Шаравара<sup>1</sup>,  
Е.В. Сиренко<sup>1</sup>, Н.А. Макаревич<sup>2</sup>, Ю.П. Куценко<sup>2</sup>, Г.С. Хлевная<sup>2</sup>**

*Изучены особенности эмбрионального развития яиц, выделенных из гонад самок нематод *Trichuris skrjabini* полученных при гельминтологическом вскрытии кишечника овец. Доказано, что в процессе роста и развития яиц трихурисов данного вида происходят достоверные изменения в метрических показателях их длины и ширины, а также длины и ширины их крышечек. Установлено, что при температуре 27°C яйца *T. skrjabini* в лабораторных условиях становятся инвазионными в течение 51 дня при их выживаемости 80,0±0,82% (20,0±0,81% яиц останавливаются в развитии и в последующем погибают). Процесс эмбриогенеза протекает в шесть стадий, которые морфологически имеют четкие отличия: протопласт (с 1-го по 12-й день), образование бластомеров (с 6-го по 24-й день), бобообразный зародыш (с 12-го по 33-й день), головастикообразный зародыш (с 15-го по 36-й день), формирование личинки (с 27-го по 48-й день) и подвижная личинка (с 27-го по 51-й день). Развитие яиц *T. skrjabini* до инвазионной стадии в лабораторных условиях характеризуется увеличением их длины до 75,7±0,36 мкм (на 2,0%,  $p<0,05$ ), уменьшением их ширины до 37,3±0,30 мкм (на 2,4%,  $p<0,05$ ), а также удлинением и утоньшением крышечек яиц до 12,2±0,42 мкм (на 16,4%,  $p<0,01$ ) и 12,1±0,10 мкм (на 5,5%,  $p<0,01$ ) соответственно. Изменения в толщине оболочки яиц не имели достоверных значений. Учитывая данные об особенностях морфологического строения и сроках развития яиц возбудителей нематодозов, возможно планирование сроков проведения мероприятий по профилактике и борьбе с трихурозом овец.*

**Ключевые слова:** *Trichuris skrjabini*, яйца нематод, овцы, эмбриональное развитие, морфометрия

Сегодня овцеводство, как и животноводство в целом, приобретает весомое социально-политическое значение. Эта универсальная отрасль, поставляющая баранину, субпродукты и молоко, занимает третье место в мире по статистическим показателям [1]. Одной из причин, которые в определенной степени сдерживают развитие отрасли овцеводства, являются инвазионные болезни, в том числе гельминтозы. Анализ литературы указывает на то, что при пастбищном содержании овец практически все животные в стаде оказываются зараженными различными видами гельминтов, преимущественно возбудителями желудочно-кишечных нематодозов, к которым относится и трихуроз, где возбудителем являются нематоды рода *Trichuris* Schrank [2].

Так, ученые установили, что в Европе пораженность овец возбудителем трихуроза колебалась от 41,8 до 100,0%, причем выделяли нематод видов: *T. ovis*, *T. globulosa*, *T. skrjabini* [3]. Исследователи также доказали широкое распространение трихуроза овец, вызванного двумя видами нематод *T. ovis* и *T. skrjabini*, на территории Республики Молдова (экстенсивность инвазии (ЭИ) до 97,2 %) [4], Башкирского Южного Урала (ЭИ до 53,44%) [5], Дагестана (ЭИ до 97,2 %) [6].

В доступной литературе описаны результаты исследований изучения развития яиц *T. ovis*. Так, В.Е. Пасечник [7] отмечает, что во внешней среде яйца трихурисов развиваются за 21-53 дня, а, согласно данным М.В. Шамхалова и др. [8], при комнатной температуре (от +17 до +29°C) личинки в яйце формируются через 28 дней и только после 35 дней они становятся инвазионными. Вместе с тем А.Г. Гареев [5] установил, что яйца *T. ovis* в термостате при температуре +30°C до инвазионной стадии развиваются за 23-49 дней, и эти сроки зависят от способа получения яиц. Яйца, полученные из фекалий овец, созревают в среднем за 26-27 дней, а полученные из гонад половозрелых самок – через 42-43 дня. Знание особенностей и сроков развития яиц возбудителей нематодозов является очень важным аспектом при изучении гельминтов, так как позволит повысить эффективность проведения мероприятий по профилактике и борьбе с гельминтозными заболеваниями. Однако данные о развитии яиц *T. skrjabini*, полученных из гонад самок нематод, выделенных от больных овец, в доступной литературе отсутствуют.

**Цель исследований** – изучить особенности эмбрионального и морфометрического развития яиц, выделенных из гонад самок нематод *Trichuris skrjabini*, паразитирующих у овец.

**Материал и методы.** Для опытов при полном гельминтологическом вскрытии согласно методике К.И. Скрябина [9] из кишечника овец выделяли половозрелых нематод *T. skrjabini* и идентифицировали их до вида. Яйца (n = 100) получали из гонад самок и культивировали до инвазионной стадии в термостате при температуре 27°C до появления подвижной личинки в яйце. Через каждые трое суток культуру рассматривали под микроскопом (× 100; × 400). Каждый опыт проводили в трех повторениях. Определяли форму, структуру, длину, ширину яиц, длину и ширину крышечек на полюсах, толщину оболочки.

Морфометрические параметры яиц и личинок *T. skrjabini* в процессе культивирования изучали, используя программное обеспечение ImageJ for Windows® (version 2.00) в интерактивном режиме с использованием объектива ×16 и фотоокуляра ×10. Для калибровки анализатора изображений использовали проек-

цию делений линейки окуляра-микрометра на линейку объект-микрометра, входящих в комплект микроскопа MikroMed. Микрофотографирование проводили с помощью цифровой камеры к микроскопу MICROmed 3Mpix (China). Статистическую обработку результатов экспериментальных исследований проводили с использованием таблицы t-критериев Стьюдента.

**Результаты и их обсуждение.** Установлено, что яйца нематод овец *T. skrjabini* в лабораторных условиях при постоянной температуре 27°C достигали инвазионной стадии за 51 день и проходили шесть стадий эмбриогенеза: протопласта, образования бластомеров, бобообразного зародыша, головастикообразного зародыша, формирования личинки, формирования подвижной личинки (инвазионного яйца). Причем жизнеспособность яиц, выделенных из гонад самок гельминтов, составила 80,0±0,82% (табл. 1).

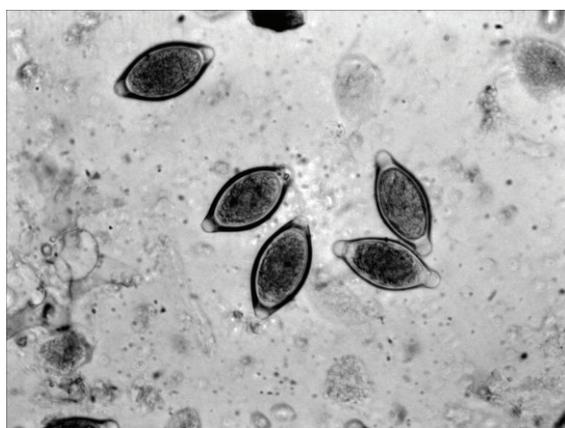
Таблица 1

**Показатели эмбрионального развития яиц, выделенных из гонад самок нематод овец *Trichuris skrjabini*, при экспериментальном культивировании, М±m (n = 100)**

День культивирования	Стадия развития, %							Остановка развития
	протопласт	бластомеры		бобообразный зародыш	головастик	личинка	подвижная личинка	
		2	≥3					
До культивирования	100,0	–	–	–	–	–	–	–
3	45,7±0,83	54,3±0,83	–	–	–	–	–	–
6	23,7±1,12	21,0±0,76	55,3±1,0	–	–	–	–	–
9	20,3±0,83	3,3±0,44	74,3±0,91	2,0±0,0	–	–	–	–
12	20,0±0,81	2,0±0,57	69,3±0,71	8,7±0,62	–	–	–	–
15	–	–	60,0±0,0	13,3±0,71	6,7±0,71	–	–	20,0±0,81
18	–	–	24,3±0,91	42,0±0,82	13,7±0,91	–	–	20,0±0,81
21	–	–	5,0±0,57	37,0±1,20	38,0±1,07	–	–	20,0±0,81
24	–	–	2,0±0,57	31,7±0,71	46,3±0,62	–	–	20,0±0,81
27	–	–	–	25,3±0,71	51,3±0,62	2,3±0,44	1,0±0,0	20,0±0,81
30	–	–	–	22,0±0,76	53,0±0,58	3,3±0,44	1,7±0,44	20,0±0,81
33	–	–	–	14,3±1,08	58,7±0,83	4,7±0,44	2,3±0,44	20,0±0,81
36	–	–	–	–	41,3±0,83	23,7±0,71	15,0±0,57	20,0±0,81
39	–	–	–	–	–	46,7±1,64	33,3±1,43	20,0±0,81
42	–	–	–	–	–	32,7±1,01	47,3±0,62	20,0±0,81
45	–	–	–	–	–	11,7±0,83	68,3±0,91	20,0±0,81
48	–	–	–	–	–	1,3±0,44	78,7±0,71	20,0±0,81
51	–	–	–	–	–	–	80,0±0,82	20,0±0,81

Так, 100% яиц, полученных из гонад самок, были на стадии протопласта (рис. а). Начиная с 3-го и по 9-й день культивирования эмбриогенез характеризовался переходом первой стадии во вторую – активным образованием и дроблением бластомеров в яйце. Количество яиц, достигших второй стадии на 3-й день, составило  $54,3 \pm 0,83\%$ , на 6-й день – увеличилось до  $55,3 \pm 1,0\%$ , а на 9-й день – достигло максимальных значений –  $74,3 \pm 0,91\%$ . Уже с 9-го дня эксперимента 2,0% яиц содержало морулу, которая морфологически похожа на боб – стадия бобообразного зародыша. В течение 25-ти дней культивирования отмечали постепенный переход процесса эмбриогенеза в стадию бобообразного зародыша. Начиная с 15-го дня культивирования, у  $6,7 \pm 0,71\%$  яиц *T. skrjabini* наблюдали

морфологическое преобразование бобообразного зародыша в головастикообразный. Максимальное количество яиц в этой стадии выявляли с 24-го ( $46,3 \pm 0,62\%$ ) по 33-й ( $58,7 \pm 0,83\%$ ) день эксперимента. На 27-й день культивирования в эмбриогенезе у  $2,3 \pm 0,44\%$  яиц выделяли следующую стадию – формирование личинки (рис. б), которая не имела признаков движения. Эта стадия развития длилась до 48-го дня эксперимента, причем до 39-го дня количество яиц с личинкой постепенно увеличивалось до  $46,7 \pm 1,64\%$ . Начиная с 27-го дня культивирования, в яйцах находили подвижных личинок, число которых постепенно возрастало и на 51-й день составило максимальное количество –  $80,0 \pm 0,82\%$ . Причем  $20,0 \pm 0,81\%$  яиц останавливались в развитии и в последующем погибали.



а



б

Рис. Стадии эмбрионального развития яиц нематод овец *Trichuris skrjabini* при экспериментальном культивировании ( $\times 400$ ): а – протопласта; б – формирования личинки

Морфометрическими исследованиями установлено, что размеры яиц в процессе их эмбриогенеза изменялись (табл. 2). Так, длина яиц при культивировании в течение 51-го дня постепенно достоверно увеличивалась с  $74,2 \pm 0,32$  до  $75,7 \pm 0,36$  мкм (на 2,0%,  $p < 0,05$ ) с одновременным увеличением длины крышечки яиц с  $10,2 \pm 0,25$  до  $12,2 \pm 0,42$  мкм (на 16,4%,  $p < 0,01$ ). Одновременно ширина яиц *T. skrjabini* и их крышечек уменьшались соответственно с  $38,2 \pm 0,20$  до  $37,3 \pm 0,30$  мкм (на 2,4%,  $p < 0,05$ ) и с  $12,8 \pm 0,13$  до  $12,1 \pm 0,10$  мкм (на 5,5%,  $p < 0,01$ ). Также регистрировали незначительное утоньшение оболочки яиц в процессе их роста и развития. До культивирования этот показатель составил  $4,8 \pm 0,35$  мкм, на 51-ый день эксперимента –  $4,7 \pm 0,37$  мкм, то есть толщина оболочки уменьшилась на 2,1%, однако это изменение не было достоверным.

Итак, в результате проведенных исследований установили основные морфологические

стадии и сроки развития яиц, степень их выживаемости в лабораторных условиях. Впервые определены изменения в морфометрических показателях яиц *T. skrjabini*, показаны изменения длины и ширины яиц и их крышечек. Похожие исследования морфометрических показателей яиц нематод в процессе их эмбриогенеза были проведены при культивировании яиц, выделенных из гонад самок гельминтов *Trichuris suis* и из фекалий инвазированных свиней [9].

**Выводы.** 1. Яйца *T. skrjabini*, выделенные из гонад самок гельминтов, при температуре  $27^\circ\text{C}$  становились инвазионными в течение 51 дня, их выживаемость в лабораторных условиях составила  $80,0 \pm 0,82\%$ .

2. Эмбриональное развитие яиц *T. skrjabini* проходило в шесть стадий: протопласта, образования бластомеров, бобообразного зародыша, головастикообразного зародыша, формирования личинки и подвижной личинки.

Таблица 2

**Морфометрические показатели яиц, выделенных из гонад самок нематод овец *Trichuris skrjabini*, при эмбриональном развитии,  $M \pm m$  (n = 10), мкм**

День культивирования	Длина яйца	Ширина яйца	Длина крышечки	Ширина крышечки	Толщина оболочки
До культивирования	74,2±0,32	38,2±0,20	10,2±0,25	12,8±0,13	4,8±0,35
3	74,4±0,91	38,1±0,31	10,3±0,37	12,7±0,37	4,8±0,20
6	74,6±1,12	38,1±0,46	10,5±0,50	12,6±0,45	4,8±0,29
9	74,9±0,64	38,0±0,26	10,7±0,37	12,6±0,45	4,8±0,29
12	75,0±1,21	38,0±0,54	10,9±0,50	12,6±0,40	4,8±0,32
15	75,2±0,49	37,9±0,28	11,0±0,39	12,6±0,43	4,8±0,33
18	75,3±1,00	37,9±0,23	11,1±0,38	12,5±0,17	4,8±0,36
21	75,4±1,07	37,9±0,46	11,2±0,44	12,5±0,34	4,8±0,25
24	75,5±0,83	37,8±0,51	11,2±0,42	12,4±0,34	4,7±0,37
27	75,5±0,58	37,8±0,33	11,3±0,49	12,4±0,40	4,7±0,34
30	75,2±0,68	37,8±0,65	11,4±0,58	12,4±0,27	4,7±0,26
33	74,2±0,79	37,7±0,54	11,4±0,45*	12,3±0,21	4,7±0,37
36	75,6±0,60	37,5±0,37	11,5±0,37*	12,3±0,21	4,7±0,32
39	75,6±0,89	37,2±0,51	11,6±0,47*	12,2±0,20*	4,7±0,39
42	75,7±0,51*	37,2±0,38*	11,6±0,30*	12,2±0,20*	4,7±0,33
45	75,7±0,47*	37,3±0,30*	11,6±0,30*	12,2±0,20*	4,7±0,37
48	75,7±0,42*	37,3±0,33*	11,6±0,33**	12,2±0,13*	4,7±0,33
51	75,7±0,36*	37,3±0,30*	12,2±0,42**	12,1±0,10**	4,7±0,37

Примечание: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$  – относительно показателей до культивирования

3. Формирование инвазионных яиц *T. skrjabini* характеризовалось изменением их размеров: увеличением длины и уменьшением ширины яиц (на 2,0 и 2,4%,  $p < 0,05$  соответственно), а также их крышечек (на 16,4 и 5,5%,  $p < 0,01$  соответственно).

Учитывая полученные данные об особенностях морфологического строения и сроках развития яиц возбудителя *T. skrjabini*, возможно планирование сроков проведения мероприятий по профилактике и борьбе с трихурозом овец и повышение их эффективности.

**Список литературы**

1. Бирман В.Ф., Украинцева И.В. Овцеводство как приоритетная отрасль аграрной экономики // Труды Кубанского аграрного государственного университета. 2015. № 53. С. 7-10.  
 2. Абрамян В.В. Распространение кишечных нематодозов овец в Армении // Ветеринария. 2000. № 6. С. 28-29.  
 3. Pedreira J., Silva A.P., Andrade R.S., Suarez J.L., Arias M., Lomba C., Diaz P., Lopez C., Banos P.D., Morrondo P. Prevalence of gastrointestinal parasites in sheep and parasite control practices in North - West Spain // Prev Vet Med. 2006. № 75. P. 56-62.  
 4. Пасечник В.Е. Сезонная и возрастная динамика трихоцефалусов у овец на Юго-Западе

Европейской части СССР // Бюл. ВИГИС. 1983. Вып. 33. С. 76-77.

5. Гареев А.Г. Некоторые вопросы эпизоотологии трихоцефалеза овец в Башкирской АССР // Материалы конф. УРНОИ. Ч. 1. Киев: «Наукова думка», 1980. С. 138-139.

6. Шамхалов М.В., Магомедов О.А., Шамхалов В.М., Адзиева Х.М. Распространение и возрастная динамика трихоцефалеза овец в равнинной зоне Дагестана // Тр. Всероссийского ин-та гельминтологии им. К.И. Скрябина. 2007. Т. 45. С. 257-261.

7. Пасечник В.Е. Сроки развития до имагинальной стадии и продолжительность жизни *Trichocephalus ovis* и *T. skrjabini* у экспериментально зараженных овец // Бюллетень Всесоюзного ин-та гельминтологии им. К.И. Скрябина. 1986. Вып. 43. С. 78.

8. Шамхалов М.В., Адзиева Х.М., Шамхалов В.М. Изучение сроков развития и выживаемости яиц и личинок трихоцефал во внешней среде в экспериментальных условиях равнинной зоны Дагестана // Юг России. Экология, развитие. 2007. № 4. С. 75-78.

9. Котельников Г.А. Гельминтологические исследования окружающей среды. М.: Росагропромиздат, 1991. 144 с.

10. Yevstafieva V.A., Yuskiv I.D., Melnychuk V.V. An Investigation of Embryo and Eggshell Development in *Trichuris suis* (Nematoda, Trichuridae) under Laboratory Conditions // Vestnik zoologii. 2015. № 50 (2). P. 173-178.

<sup>1</sup>Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина,

<sup>2</sup>Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского, Академия биоресурсов и природопользования, г. Симферополь, Россия

**Сведения об авторах:**

Евстафьева Валентина Александровна<sup>1</sup>, доктор вет. наук, профессор, зав. кафедрой,

Мельничук Виталий Васильевич<sup>1</sup>, кандидат вет. наук, зав. лабораторией,

Шаравара Тамара Алексеевна<sup>1</sup>, доктор историч. наук, зав. кафедрой, Сиренко Елена Викторовна<sup>1</sup>, кандидат экон. наук, доцент  
Макаревич Николай Анатольевич<sup>2</sup>, кандидат вет. наук, доцент,

Куценко Юлия Петровна<sup>2</sup>, кандидат вет. наук, доцент, e-mail: j.kutcenko@gmail.com,

Хлевная Галина Сергеевна<sup>2</sup>, кандидат с.-х. наук, доцент

*Agrarnay nauka Evro-Severo-Vostoka, 2018. Vol. 62, no. 1, pp. 65-69.*

**Specific features of embryonic development of *Trichuris skrjabini* (Baskakov, 1924) nematode eggs parasitizing in sheep**

**V.A. Evstafieva<sup>1</sup>, V.V. Melnichuk<sup>1</sup>, T.A. Sharavara<sup>1</sup>, E.V. Sirenko<sup>1</sup>,**

**N.A. Makarevich<sup>2</sup>, Yu. P. Kutsenko<sup>2</sup>, G.S. Khlevnaya<sup>2</sup>**

doi: 10.30766/2072-9081.2018.62.1.65-69

Specific features of embryonic development of eggs isolated from gonads of *Trichuris skrjabini* nematodes females, obtained during helminthological opening in sheep, were studied. It is proved that during the growth and development of this species of trichurises eggs there are significant changes in the metric indices of their length and width, as well as in the length and width of their lids. It is determined that at 27 °C in laboratory conditions *T. skrjabini* eggs become infectious during 51 days with survival rate of 80.0±0.82 % (20.0±0.81% of eggs stop in development and subsequently die). The embryogenesis process has six morphologically distinct stages: protoplast (from the 1<sup>st</sup> to the 12<sup>th</sup> day); blastomeres formation (from the 6<sup>th</sup> to the 24<sup>th</sup> day); bean-like embryo (from the 12<sup>th</sup> to the 33<sup>d</sup> day), tadpole-like embryo (from the 15<sup>th</sup> to the 36<sup>th</sup> day); larval formation (from the 27<sup>th</sup> to the 48<sup>th</sup> day); and mobile larva (from the 27<sup>th</sup> to the 51<sup>st</sup> day). The development of *T. skrjabini* eggs to the infectious stage in laboratory conditions is characterized by their lengthening to 75.7±0.36 μm (by 2.0%, p < 0.05), narrowing to 37.3±0.30 μm (by 2.4%, p < 0.05) and lengthening to 12.2±0.42 μm (by 16.4%, p < 0.01) and thinning to 12.1±0.10 μm (by 5.5 %, p < 0.01) of the egg lids. The changes of egg shell thickness were not statistically significant. Considering the data on the morphological structure and the period of nematodosis pathogens eggs development it is possible to plan the time of taking measures to prevent and control trichurosis in sheep.

**Key words:** *Trichuris skrjabini*, nematode eggs, sheep, embryonic development, morphometry.

**References**

1. Birman V.F., Ukraintseva I.V. *Ovtsevodstvo kak prioritnaya otrasl' agrarnoy ekonomiki*. [Sheep farming as a priority sector of the agrarian economy]. *Trudy Kubanskogo agrarnogo gosudarstvennogo universiteta*. 2015. no. 53. pp. 7-10.

2. Abramyan V.V. *Rasprostranenie kishhechnyh nematodozov ovets v Ar-menii*. [Distribution of intestinal nematodosis in sheep in Armenia]. *Veterinariya*. 2000. no. 6. pp. 28-29.

3. Pedreira J., Silva A.P., Andrade R.S., Suarez J.L., Arias M., Lomba C., Diaz P., Lopez C., Banos P.D., Morrono P. Prevalence of gastrointestinal parasites in sheep and parasite control practices in North-West Spain. *Prev Vet Med*. 2006. no. 75. pp. 56-62.

4. Pasechnik V.E. *Sezonnaya i vozrastnaya dinamika trikhotecefaluzov u ovets na Yugo-Zapade Evropeyskoy chasti SSSR*. [Seasonal and age dynamics of trichocephalus in sheep in the South-West of the European part of the USSR]. *Byulleten' VIGIS*. 1983. Iss. 33. pp. 76-77.

5. Gareev A.G. *Nekotorye voprosy epizootologii trikhotecefaleza ovets v Bashkirskoy ASSR*. [Some problems of the epizootology of trichocephalosis in sheep in the Bashkir ASSR]. *Materialy konf. URNOI*. 1980. Part. 1. pp. 138-139.

6. Shamkhalov M.V., Magomedov O.A., Shamkhalov V.M., Adzieva X.M. *Rasprostranenie i vozrastnaya dinamika*

*trikhotecefaleza ovets v ravninnoy zone Dagestana*. [Distribution and age dynamics of trichocephalosis in sheep in the plain zone of Dagestan]. *Trudy Vserossiyskogo in-ta gel'mintologii im. K.I. Skryabina*. 2007. Vol. 45. pp. 257-261.

7. Pasechnik V.E. *Sroki razvitiya do imaginal'noy stadii i prodolzhitel'nost' zhizni Trichocephalus ovis i T. skrjabini u eksperimental'no zarazhennykh ovets*. [Terms of development up to the imaginal stage and the life span of Trichocephalus ovis and T. skrjabini in experimentally infected sheep]. *Byulleten' Vsesoyuznogo in-ta gel'mintologii im. K.I. Skryabina*. 1986. Iss. 43. pp. 78.

8. Shamkhalov M.V., Adzieva H.M., Shamkhalov V.M. *Izuchenie srokov razvitiya i vyzhivaemosti yaits i lichinok trikhotecefal vo vneshney srede v eksperimental'nykh usloviyakh ravninnoy zony Dagestana*. [The study of the periods of development and survival of eggs and larvae of trichocephalus in the environment in the experimental conditions of the plain zone of Dagestan]. *Jug Rossii. Ekologiya, razvitie*. 2007. no. 4. pp. 75-78.

9. Kotelnikov G.A. *Gel'mintologicheskie issledovaniya okruzhayushchey sredy*. [Helminthological studies of the environment]. Moscow: *Rosagropromizdat*, 1991. 144 p.

10. Yevstafieva V.A., Yuskiv I.D., Melnichuk V.V. *An Investigation of Embryo and Eggshell Development in Trichuris suis (Nematoda, Trichuridae) under Laboratory Conditions*. *Vestnik zoologii*. 2015. no. 50 (2). pp. 173-178.

<sup>1</sup>Poltava State Agrarian Academy, 1/3 Skovorody str., Poltava, Ukraine,

<sup>2</sup>Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky Academy of Bioresources and Environmental Management, Simferopol, Russia

Evstafieva V.A.<sup>1</sup>, Doctor of Veterinary sciences, Professor, Head of the Department of Parasitology and Veterinary and Sanitary expertise, Melnichuk V.V.<sup>1</sup>, PhD in Veterinary sciences, Head of the Laboratory of Parasitology of the department of parasitology and veterinary and sanitary expertise,

Sharavara T. A.<sup>1</sup>, Doctor of Historical sciences, Head of the Department of Foreign languages and Ukrainian studies,

Sirenko E. V.<sup>1</sup>, PhD in Economic sciences, Associate professor of the Department of Accounting and audit,

Makarevich N.A.<sup>2</sup>, PhD in Veterinary sciences, Associate professor of the Department of Accounting and audit,

Kutsenko Yu.P.<sup>2</sup>, PhD in Veterinary sciences, Associate professor of the Department of Accounting and audit,

e-mail: j.kutcenko@gmail.com,

Khlevnaya G.S.<sup>2</sup>, PhD in Agricultural sciences, Associate professor of the Department of accounting and audit