

Из Белорусской Гельминтологической Экспедиции ВИГ'а и ВВЗС.
Руководитель доктор биологических наук Р. Эд. С. Шульц
и кафедры паразитологии ВВЗИ—зав. доц. Щербович И. А.

ИЗЫСКАНИЕ МЕТОДОВ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ГЕЛЬМИНТО- ОВЪСКОПИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРИ МЕТАСТРОНГИЛЕЗАХ СВИНЕЙ

И. А. Щербович

Диагностика глистных инвазий в ветеринарной практике базируется, главным образом, на методах копрологического исследования. За последние 10—15 лет эта область исследования, направленная на изыскание методов качественного анализа фекалий, имеет большие успехи. По качественному учету глистных инвазий мы имеем уже десятки более или менее совершенных методов.

Однако, качественный анализ разрешает вопрос о диагностике глистных инвазий односторонне. На самом деле, применяя самый эффективный метод качественного анализа, мы сможем ответить лишь на один вопрос—с каким гельминтом имеем дело. Второй, очень важный вопрос, интересующий нас при всех гельминтозах, об интенсивности инвазий, при этом остается почти совершенно не разрешенным. Между тем, применение методов количественного анализа в медицинской гельминтологии дало возможность разрешить ряд проблем теоретического и практического характера. Богатый материал по этому вопросу получен американскими авторами при анкилостоматозе и некторозе людей.

Хил (Hill 1928), применяя метод количественного учета яиц анкилостом установил, что при содержании в одном грамме faeces от одного до 2099 яиц никаких клинических симптомов у пациентов не наблюдалось; при содержании в 1 гр от 2100 до 5099 яиц наблюдались легкие клинические симптомы и, наконец, при наличии свыше 11.000 яиц в одном грамме faeces наблюдаются симптомы тяжелого заболевания. Смил и Августин (Smille Augustine—1926) наблюдали у детей падение веса, задержку роста и др. паталогические явления при носительстве анкилостомид

свыше 100; а детей имеющих менее 100 анкилостом, эти авторы считают только глистоносителями.

Эти данные говорят об определенной зависимости болезненного процесса от интенсивности инвазий. Однако, при этом необходимо учитывать и др. факторы. К числу таких факторов относятся: вид паразитического червя (его патогенность), возраст носителя паразита, питание, условия содержания и состояние организма хозяина. Вопросу соотношения между количеством анкилостомид и количеством выделяемых ими яиц посвящено ряд работ: Корт, Грант, Столл (Cort, Grant, Stoll—(1926). Подобные же исследования проведены с *Ascaris lumbricoides* Броуном и Кортон (Brown and Cort-1927) и с *Trichocephalus dispar* Моноланг (Manalang 1928).

Данные большинства этих работ довольно разноречивы и не дают основания точно судить по количеству выделяемых яиц о количестве паразитирующих в организме гельминтов.

Ряд авторов пестроту своих данных объясняют сложно протекающей овуляцией гельминтов, зависящей от целого ряда факторов, как внутренних, так и внешних.

Другая группа крупных исследователей проблемы количественного анализа стоит на той точке зрения, что количественный анализ дает достаточно верные показания, будучи примененными в массовом масштабе (Smillie, Cort, Chandler).

Действительно, некоторыми из них (Chaudler—1925) на основании массовых исследований по стандартизированному методу были предложены индексы, позволяющие установить гельминтологический статус различных групп населения.

Кроме того, метод количественного анализа должен сыграть большую роль в проблеме учета эффективности тех или иных антгельминтических средств при проведении терапии гельминтозов. Методы качественного копроанализа, на основании которых мы можем лишь сказать—есть яйца или нет, являются далеко недостаточными, так как в настоящий момент наука имеет очень мало противоглистных средств, дающих полную стерилизацию организма от населяющих гельминтов.

Третьей проблемой, при разрешении которой используется и должен быть использован более широко метод количественного анализа, является проблема изучения биологических особенностей различных видов паразитических червей. Так, (Herrick—1928) с помощью метода количественного анализа изучил частично некоторые биологические особенности *Ancyllostomum caninum*: а) количество яйцевых элементов, продуцируемых половозрелой самкой паразита, б) влияние ряда факторов на течение инвазий, в) влияние предыдущих инвазий на течение последующих.

Таким образом метод количественного анализа довольно широко используется в медицинской гельминтологии. Что же касается ветеринарной гельминтологии, то пока что применение

его ограничено. В действительности же необходимость в его применении в ветгельминтологии несколько не меньше, чем в медгельминтологии. Особенно сильно ощущается необходимость в применении метода количественного учета при таких гельминтозах, которыми животные поражены на 100⁰/₀ где ветработник-практик-клиницист становится в тупик при разборе болезненного процесса, а также и при таких гельминтозах с-х животных, при которых еще не изысканы химио-терапевтические средства, дающие 100⁰/₀-ную стерилизацию организма, где при жизни животного практическое разрешение вопроса об эффективности того или иного средства затруднено.

Как и первых, так и вторых гельминтозов у с-х животных насчитывается изрядное количество, например: стронгилидозы лошадей и свиней, трихостронгилидозы овец, диктиокаулезы жвачных, метастронгилезы свиней и др. Безусловно, при этих заболеваниях метод количественного анализа должен помочь при дифференциации патологических процессов, в оценке эффективности противоглистных средств, а также в изучении биологических особенностей паразитических червей.

Между тем, работ, посвященных изучению методов количественного анализа, очень мало.

Херрик (Herick—1928) выявил ряд моментов из биологии *Ancylostoma caninum*. Веглий (Veglia—1928) выяснил: а) количество яиц, выделяемых самкой при учете возрастных изменений паразита; б) сезонные колебания яиц; в) зависимость овуляций от возраста хозяина и ряд других моментов, связанных с биологией *Oesophagostomum columbianum*.

Орлов и Роберман (1929) в своем опыте сопоставления данных микрогельминтологических и микрокопрологических исследований с результатами полных гельминтологических вскрытий приходят к выводам, «что методы копрологических исследований дают нам представление лишь о качественной инвазии, но не дают никакого представления о количественной инвазии тем или другим видом паразита и копрологические исследования не могут служить критерием для количественного учета паразитических червей».

Merit P. Surles (1929), изучая процесс яйцекладки *Ancylostoma caninum* установил, что «продукция яиц *A. caninum* значительно меньше в случаях интенсивной инвазии, по сравнению с таковой в случаях слабо выраженной инвазии. Подобное положение верно, как по отношению к экспериментальной инвазии *A. caninum*, так и естественной. Овуляция особенно выражена и первый месяц после заражения червем».

Результаты всех этих работ довольно разноречивы. Одни, например Stoll, Wood, Monnig дают положительную оценку, а другие отрицательно отзываются об этом методе.

В большинстве случаев такая разноречивость методов количественного анализа объясняется неоднотипной методикой, ибо точность методики и унификация ее при проведении ко-

личественного учета яиц гельминтов является основным моментом. Примером этого могут служить приведенные ниже методы и критические к ним наши замечания.

Вначале имелась тенденция использовать некоторые методы качественного анализа для целей количественного учета яиц паразитических червей. Первым таким методом был метод нативного мазка. Последний, как известно, является недостаточно эффективным для качественного анализа, тем более не может дать более или менее точных данных об интенсивности инвазий.

Впоследствии, для целей количественного учета, при оценке эффективности терапевтических мероприятий, широкой популярностью пользовались методы Fülleborna и Telesmana как в медицинской, так и ветеринарной гельминтологии.

Безусловно, эти методы являются более точными, чем метод нативного мазка, но далеко неудовлетворяющие требованиям, предъявляемым к методам количественного анализа. Только лишь многократные исследования по методу Фюллеборна с соблюдением некоторых точностей дают возможность очень грубого суждения об интенсивности инвазии, при том, в отношении только тех гельминтозов, удельный вес яиц которых не высок.

Естественно, возникла необходимость в изыскании новых специальных методов, приспособленных для целей количественного анализа.

Таких методов было предложено несколько. Наиболее подходящими методами количественного анализа для гельминтов, локализирующихся в желудочно-кишечном тракте, яйца которых выделяются вместе с faeces, являются методы Lanea и Stolla.

Солоницин (1932) впервые в нашем Союзе сделал попытку применить метод Stolla в ветеринарной гельминтологии. Он ставил своей задачей выяснить: 1) возможность применения метода Столла в ветеринарной практике; 2) возможность на основании копрологического исследования по методу Столла, анализировать отдельные клинические наблюдения, а также установить связь количества выделяемых гельминтами яиц с количеством червей, находящихся в организме и 3) возможность применения метода Столла для изучения эффективности противоглистных средств.

Проводя опыты и наблюдения на довольно солидном материале, Солоницин пришел к определенным выводам, из которых следует, что метод Столла, и вообще методы количественного анализа, должны быть внедрены в ветеринарную гельминтологию для разрешения вопросов, как в области этиологии, так и терапии гельминтозов.

Однако, для таких гельминтов, как большинство цестод, некоторых представителей нематод, например Oxyuridae (*Oxyuris equi*, *Enterobius vermicularis* и др.) которые не выделяют яйцевых элемен-

тов в содержимое желудочно-кишечного тракта, еще пока не выработано методов количественного анализа.

Точно также нет никаких литературных данных о возможности применения методов количественного анализа для легочных гельминтов свиней.

Собственные исследования

Необходимость разработки количественного метода определения гельминтоз с/х животных заслуживает большого внимания, в особенности при метастронгилезе свиней анализ клинических явлений при которых затруднителен и терапевтические средства не дают 100% эффективности.

Поэтому нами были поставлены на разрешение следующие задачи:

1. Выяснение вопроса о возможности применения метода количественного анализа применительно к метастронгилезам.

2. Изыскание наиболее эффективного метода.

3) Наблюдение за регулярностью яйцекладки у метастронгилюсов в различные сезоны года, в различное время дня и выявление соотношения между количеством яиц, числом паразитов и клиническими проявлениями заболевания.

Методика работы

В качестве экспериментального материала мы пользовались свиньями, поступающими на Оршанский мясокомбинат с разных районов БССР и Зап. области. После предварительного копрологического обследования свиней, нами выделялись инвазированные метостронгилюсами и из них составлялись группы, в которые, по возможности, входили свиньи разного возраста и разной инвазированности. Намеченные для эксперимента группы изолировались и для них назначался на протяжении всего эксперимента определенный рацион. Сбор фекального материала производился в различных опытах по разному. В одних случаях нужное количество материала извлекалось непосредственно из прямой кишки, в других случаях собиралась от каждой свиньи разовая или дневная порция *faeces* тщательно перемешивалась и потом с разных мест бралось потребное количество. Для модифицированного нами метода Lanea материал брался точно по весу, а для Столла—по объему. В связи с резкими колебаниями температуры в лаборатории удельный вес применяемой жидкости устанавливался каждый раз перед ее употреблением.

Выяснение вопроса о возможности применения метода количественного анализа, применительно к метастронгилезам свиней

Проверяя методы качественного анализа Дарлинга, Полимпсестова и Щербовича, мы, в целях наиболее точной оценки эффективности этих методов, пользовались количественным учетом яиц. Методика была довольно точна и унифицирована. Для каждого из четырех методов были подобраны одинаковых размеров стаканы и центрифужные пробирки, которые центрифугировались каждый раз в одной и той же центрофуге с одним и тем же количеством оборотов в минуту. На каждом стакане были нанесены метки, определяющие уровень воды и уровень фекалий. Во всех случаях тщательно размешивали faeces в воде и процеживали через металлическое сито в пробирку до определенного уровня.

После вторичного центрифугирования с соответствующими для каждого метода жидкостями, снималась пленка металлическими петлями определенного диаметра. Обычно снималось 3 петли для каждого покровного стекла. Из каждой пробирки брался материал для двух покровных стекол и подсчет яиц производился всегда под двумя покровными стеклами. Результаты этих подсчетов приведены в „Ученых записках“ том IV стр. 89. 1936 г. На основании этих данных нельзя прийти к тому заключению, к которому пришли Орлов, Роберман и др. Здесь можно только отметить, что яйцекладка у метастронгилюсов идет более или менее регулярной, что при применении методов качественного анализа для количественного учета, можно грубо судить о степени интенсивности инвазий. Эти предварительные наши исследования послужили толчком в дальнейшей нашей работе в этой области к изысканию методов специально количественного анализа, применительно к метастронгилезам свиней.

Из методов количественного анализа мы пытались использовать основные принципы из методов Lane'a и Stoll'a. Целиком взять эти методы применительно для метастронгилюсов не представлялось возможным. Основным противопоказанием к этому было то, что яйца метастронгилюсов имеют больший удельный вес по сравнению с яйцами других нематод, в отношении которых эти методы оказывались пригодными. Поэтому в методе Lane'a пришлось заменить насыщенный раствор поваренной соли 62% раствором *Magnesii sulfurici*. Неоднократно отмечая сильное прикрепление к яйцам метастронгилюсов различных пищевых веществ, трудное отделение последних и в связи с этим недостаточное всплывание яиц, пришлось после нескольких проверочных испытаний, 1 гр фекалий помещать не в одну пробирку, как это делал Lane'a а в 2, еще лучше и в

4 центрифужные пробирки. Это дает возможность отмыть яйца от различных элементов и добиться их всплывания *ad matum*.

Считая, что приспособление по Lane'у к каждой центрифужной пробирке определенного размера стекла, является в практической жизни на ветучастке—совхозе и даже в экспедиционных условиях невозможным, мы заменили его простым снятием пленки до исчезновения в последней яиц с помощью металлической петли. Обычно это достигается 4-х кратным центрифугированием. После 5-го раза центрифугирования при слабой интенсивности инвазии, яиц ни на поверхности, ни в осадке не обнаруживается. При сильной инвазии это достигается труднее. В результате модифицированный нами метод Laneo представляется в следующем виде:

Отвешивается 1 гр *faeces*, разделяется на 2 части и помещается в 2 центрифужные пробирки, которые наполняются водою, закупориваются пробкой и подвергаются встряхиванию с целью раз'единения *faeces* на его составные части и отделение яиц. Центрифугирование ручной центрифугой проводится в течение 2-х минут. После центрифугирования верхний слой воды сливается, а вместо него добавляется еще раз вода и приводятся те же манипуляции, что и первый раз. После второго одноминутного центрифугирования вода из пробирок сливается и к осадку добавляется 62⁰/₀ раствор сернокислой магнезии. Пробирки снова закупориваются пробками и подвергаются встряхиванию до получения равномерной взвеси и, затем, центрифугируются. После центрифугирования чистой металлической или платиновой петлей снимается пленка для 2-х покровных стекол с каждой пробирки и все яйца детально, под микроскопом с крестообразным столиком, сосчитываются. Одним центрифугированием все яйца заключенные в 0,5 *faeces* каждой пробирки не выделяются. Поэтому для полного извлечения и подсчета всех яиц приходится прибегать к повторным перемешиваниям содержимого пробирки и центрифугированием с 62⁰/₀-ным раствором *Magnesii sulfurici*. Обычно при слабом заражении достаточно проводить центрифугирование 4 раза. При просмотре препаратов, приготовленных после снятия пленки в 4-й раз, находится или 1 яйцо, или яиц совершенно нет. При средней и сильной инвазированности свиньи 4-х кратного центрифугирования недостаточно.

Второй метод, который нами испытывался применительно к метастронгилюсам свиней, был метод Столла. Последний неоднократно подвергался различного рода модификациям.

Stoll Hausheer (1925) предложили определять количество яйцевых элементов не в 1 гр *faeces*, а в 1 см³—обстоятельство исключающее необходимость взвешивания фекалий.

Для целей объемного анализа Столлом предложены специ-

альные колбочки, т. н. „hook worm flask“ с сетками в 56 и 60 см³. Исследование в этих колбочках идет таким образом, что в колбочки наливают раствор NaOH до метки 56, после чего добавляют фекалий до метки 60, в результате, таким образом, отмеряется 4 см³ faeces.

Stoll F. and. E. Caldwell (1926) модифицировали основной метод Столла. Они вместо растворителя децинормального раствора NaOH применяли растворы антиформина и сахара. Первый прибавляется для дезинфекции и дезодорации фекальных масс, второй—для наиболее равномерного распределения частичек faeces с заключающимися в них яйцами паразитических червей во взвесе. Недостатком этой, довольно интересной, модификации является отсутствие указания удельного веса раствора сахара, применяемого при различных гельминтах, ибо наиболее равномерное распределение яиц в растворе достигается при применении растворов, удельный вес которых равен удельному весу яиц.

Наконец, Столл (1930) предложил новую методику количественного анализа применительно к нашим домашним животным (преимущественно к овцам).

Производя анализ всех модификаций метода Столла, мы вначале решили остановиться на методике, предложенной Столлом Хаушер для исследования faeces людей, т. е. 4 см³ фекалий на 56 см³ децинормального раствора NaOH; и одновременно на методике с удвоенным количеством и первого и второго, т. е. 8 см³ фекалий на 112 см³ децинормального раствора NaOH.

Результаты сравнительных исследований фекалий методами количественного анализа

Таблица № 1

№ п. п.	Название метода	№ свиinei	Дата и количество яиц в 1 куб см фекалий										Средн. к-во яиц в 1 куб. см фекалий	К-во самок	Количество яиц прих. на 1 самку
			24-VII	25-VII	26-VII	27-VII	28-VII	29-VII	30-VII	1-VIII	2-VIII	3-VIII			
1	Модиф. метода Лейн'а . . .	1-16	49	10	4	35	16	59	26	20	53	26	29,8	21	1,42
		2-21	40	7	35	62	24	1	25	22	72	33	35,5	60		0,5
2	Метод Столла	1-16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2-21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3	Модиф. метод Столла . . .	1-16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2-21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Сравнительная оценка эффективности метода Столла и модиф. нами метода Столла

Таблица № 2

№ № п/п	Названия метода	№ № с виней	Дата и количество яиц в 1 куб см фекалий								Сред. к-во яиц на 1 куб.см фекалий	Количество самок.	Количество яиц прих. на 1 самку
			19-VII	20-VII	21-VII	22-VII	23-VII	24-VII	25-VII	26-VII			
1	Метод Столла	3-26	1800	1600	2700	1000	1400	1400	1500		1628	700	2,3
		4-27	2800	3200	3000	3000	4100	3700	4100	10500	4300	1426	3,0
		5-28	500	500	400	200	500	400	200	500	400	103	3,9
2	Модифицирован нами метод Столла	3-26	1700	1400	2800	1100	1600	1500	2000		1728	700	2,47
		4-27	2900	2900	3500	3500	4000	3800	5000	11000	4575	1426	3,2
		5-28	500	500	400	200	400	500	300	600	425	103	4,0

Сравнительная оценка эффективности двух модификаций метода Столла и модифицированного нами метода

Для опыта были взяты 2 свиньи и подвергались исследованию в течение 10 дней по 1 разу в день. Через 10 дней свиней мы вскрыли и подсчитали количество паразитов в легких. Результаты исследования представлены в таблице № 1.

Здесь указано время, в которое производилось исследование свиней, число яиц в 1 см³ на каждый день, среднее количество яиц 1 см³ за все 10 дней, количество самок и число яиц в 1 см³ приходящихся на одну самку.

Из таблицы мы видим, что все эти три метода дают одинаковые показания. Методы Столла дают отрицательные показания в связи с малым количеством яиц в 1 см³ faeces (меньше 100).

Сравнивая эти три метода с точки зрения их трудоемкости и возможности применения в массовом масштабе, при различной интенсивности инвазий, следует сказать, что метод Ляйна, как в его оригинальном виде, так и в нашей модификации, является самым трудоемким. При исследовании одной слабо инвазированной свиньи требуется просмотреть 16 препаратов.

Если взять свиней сильно зараженных, то количество препаратов возрастает почти вдвое и, кроме того, подсчет яиц в первых препаратах, даже при пользовании микроскопом с крестообразным столиком не может быть точным.

Наиболее подходящим методом мы считаем метод Столла, предложенный в медицинской практике.

Одновременно с этим, имея в виду большой удельный вес яиц метастронгилюсов свиней, что способствует очень быстрому оседанию яиц в воде и невозможности получения равномерного распределения их во взвеси, при пользовании децинормальным раствором едкого натра на воде, мы решили испытать децинормальный раствор едкого натра на насыщенном растворе поваренной соли. Последний избран нами потому, что его удельный вес почти равен удельному весу яиц.

Для подтверждения наших теоретических предположений, мы поставили опыт на 3-х свиньях с различной интенсивностью инвазий и различного возраста. Результаты опыта изображены на таблице № 2. В данном случае свиньи в течение 8 дней в одинаковое время дня подвергались исследованию по двум методам. От каждой свиньи в течение 4-х дней собиралась утренняя разовая порция *faeces*, хорошо перемешивалась и отсюда уже собиралось с разных мест необходимое количество *faeces* для исследования, а в течение последних 4-х дней собиралась суточная порция *faeces* и подвергалась такой же манипуляции, как и первая.

Из таблицы видно, что наши теоретические предположения подтверждаются практически. Среднее количество яиц, находящееся в 1 см³ *faeces*, а отсюда и среднее количество яиц, приходящееся на одну самку, при исследовании модифицированным нами методом—несколько выше. Следовательно, данный метод можно считать более эффективным и в дальнейшем в наших исследованиях мы будем им пользоваться.

Оба метода указывают на определенную регулярность яйцекладки у метастронгилюсов. Если взять среднее количество яиц в 1 см³ фекалий за несколько дней и сопоставить с количеством самок, то мы имеем довольно интересную картину, дающую возможность приблизительно судить по количеству в 1 см³ *faeces* яиц о количестве самок. Амплитуда колебания в количестве яиц приходящихся на 1 самку в 1 см³ в данном опыте от 2, 3 до 4. Среди этих свиней одна была 3-х летняя. У двух свиней были выражены клинические явления метастронгилезов: у свиньи № 3 частый кашель, у свиньи № 4 кашель, учащенное дыхание и истечение из носа. При вскрытии—метастронгилезная бронхо пневмония.

Таким образом на основании данных двух опытов можно сделать вывод, что наиболее эффективным методом количественного анализа, применительно к метастронгилезам свиней, является модифицированный нами метод Столла.

Яйцекладка у метастронгилюсов

Вопросы регулярности яйцекладки паразитических червей, установление численных соотношений между количеством вы-

деляемых яиц и числом паразитических червей, обитающих в кишечнике и других органах, сообщающихся с кишечником, а также вопросы установления среднего количества яиц в 1 см³ faeces, при котором клиника отсутствует слабо или сильно выражена, изучались целым рядом исследователей применительно к гельминтам человека. *A. duodenale* N. *americanus*; *A. lumbricoides*- *Tr. trichurus*.

Что же касается изучения этих вопросов у гельминтов с-х животных, то, за исключением паразита *A. caninum*, который изучался в связи с его близким родством с паразитом человека *A. duodenale*, ими до 1930 года почти никто не занимался.

Солоницын (1930) изучал процесс овуляции у гельминтов *F. hepatica*, *Dicrocoelium lanceatum* и некоторых *Strongylata* с целью выявить связь между количеством яиц в 1 см³ faeces и количеством паразитирующих в организме гельминтов, а также установить зависимость между количеством яиц и клиническими явлениями при гельминтозах.

Нашей задачей было, по возможности, разрешить эти вопросы у метастронгилюсов, обитающих в легких свиней. Для чего нами было поставлено 4 опыта №№ 3, 4, 5 и 6 на 29 свиньях, подвергнутых определенному режиму содержания и кормления. Опыты контролировались полными гельминтологическими вскрытиями легких с подсчетом количества найденных метостронгилюсов.

Опыт № 3. В опыте № 3 было 5 слабо-зараженных свиней без выраженной клиники метастронгилюзов. Исследования экскрементов проводилась по модифицированному нами методу Столла 2 раза в день—утром и вечером в течение 8 дней. Результаты исследований приведены в таблице № 3.

Данные этого опыта указывают, что яйца метастронгилюсов распределяются более или менее равномерно в различных порциях экскрементов. Почти во всех случаях большему количеству зрелых самок соответствует большее количество яиц в 1 см³ faeces. Наблюдается некоторая регулярность яйцекладки, как от дня ко дню так и в различное время дня (утром и вечером). Среднее количество яиц, приходящееся на одну самку в 1 см³ фекалий, колебалось от 0,4 до 2,4 яиц. При этом нужно отметить, что чем слабее заражение свиньи метастронгилюсами, тем меньше относительное количество яиц, приходящееся на одну самку. Среднее количество яиц в 1 см³ faeces у свиней при отсутствии клинических явлений колебалось от 12,5 до 308.

Опыт № 4. В этом опыте было всего 6 свиней. Среди них были свиньи с различной интенсивностью инвазии. У свиней № 12—13 были явно выражены клинические признаки: кашель, учащенное, затрудненное дыхание и истечение из носа. У свиней № 11, 15 имелись слабо выраженные клинические признаки: кашель, незначительное истечение из носа. Исследование экскрементов проводилось тем же методом, что и в опыте № 3, в течение 10 дней по 2 раза в день—утром (в 8 часов) и днем (от 18 до 15 час.). Результаты исследования приведены в табл. № 4.

Результаты исследований фекалий по модифицированному нами методу Столла 2 раза в день утром и вечером

Таблица № 3

№№ свиней	Дата, время дня, количество яиц в 1 кб. см фекалий																Ср. к-во яиц в 1 кб. с фекал. в утрен. порц.	Ср. к-во яиц в 1 кб. с фекал. в веч. порц.	Средн. дневн. к-во яиц в 1 кб. с фекал.	Количество самок	Ср. дн. к-во яиц в кб. с фекал. при самце и самке	Примечание
	9-V-III		10-VIII		11-VIII		12-VIII		13-VIII		14-VIII		15-VIII		16-VIII							
	Утром	Вечером	Утром	Вечером	Утром	Вечером	Утром	Вечером	Утром	Вечером	Утром	Вечером	Утром	Вечером	Утром	Вечером						
1-6	200	н. и.	100	—	.	н. и.	—	н. и.	—	50	50	—	—	—	—	п. и.	44	12	33	23	1,4	
2-7	н. и.	.	.	.	.	.	.	.	50	50	.	.	50	.	50	.	21	6	18	40	0,45	60% незрелых маток
3-8	300	.	200	100	100	.	200	.	100	400	400	600	200	500	600	.	262	400	308	165	1,7	Свиные без клинических явлений.
4-9	100	.	200	10	100	.	40	.	200	500	300	300	—	100	100	„	175	275	208	151	1,4	
5-10	200	.	200	100	200	.	300	.	200	500	300	400	н. и.	300	500	.	271	325	290	116	2,4	
Среднее кол-во яиц на 1 кб. сант. фекалий и самок на голову	100	.	140	80	80	.	180	.	110	290	210	260	48	180	250	.	154	203	171	95	1,8	

Результаты исследования фекалий свиней по модифицир. нами методу Столла
2 раза в день утром и днем

Таблица № 4

№№ свиней	Дата, время дня и количество яиц в 1 куб см фекалий																		Ср. к-во яиц в 1 куб. с. фекал. в утрен. порции	Ср. к-во яиц в 1 куб. с фекал. в днев. порции	Ср. днев. к-во яиц в 1 куб. с фекалий	Кол-во сзмок	Ср. к-во яиц в 1 куб. с фекал. приход на одну сзмок		
	17-VIII		18-VIII		20-VIII		21 VIII		22-VIII		23-VIII		24-VIII		25-VIII		26-VIII							27-VIII	
	Утром	Днем	Утром	Днем	Утром	Днем	Утром	Днем	Утром	Днем	Утром	Днем	Утром	Днем	Утром	Днем	Утром	Днем						Утром	Днем
1-11	900	1000	1000	1700	1200	1600	600	900	н. и.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	н и	925	1300	1112	412	2,2
2-12	1800	1400	1800	1700	1200	1200	2800	1900	1100	900	1600	1500	1500	1300	2000	н. и.	н. и.	н. и.	н. ж.	4200	1000	1333	1743	700	2,49
3-13	1600	1500	2900	2700	2700	900	3500	2500	3500	2500	4000	3500	3800	3200	5000	5600	10100	10500	4760	2800	3861	1426	2,77		
4-14	100	200	500	500	500	200	300	400	200	400	400	400	500	400	200	300	400	300	340	350	333	103	3,2		
5-15	400	700	800	600	500	200	700	1200	400	1200	300	800	500	1500	600	н. и.	5100	1700	1100	930	990	977	984	384	2,3
6-16	—	—	100	—	—	100	—	100	—	—	—	—	—	100	н. и.	—	—	—	100	—	22	33	27	21	1,3
Средн. колич. яиц на 1 куб. с фекал. и сзмок на голову	800	800	1100	1200	1016	700	1316	1166	1040	1000	1260	1240	1260	1300	1950	2800	5200	1700	3240	900	1506	1139	1343	508	2,67

В опыте № 4 в основном подтверждаются данные опыта № 3. Почти во всех случаях отмечается регулярность яйцекладки у метастронгилюсов от дня ко дню и в разное время дня (утром и днем), за исключением свиной № 27, у которой, начиная с 25-го числа, имеется очень резкое повышение количества яиц в 1 см³ faeces. Это, повидимому, объясняется тем, что свиная № 27 имела в последние дни очень выраженную клинику метастронгилезов, слабо принимала корм, в результате чего концентрация яиц в faeces могла возрасти. Среднее количество яиц в 1 см³ фекалий, падающее на одну самку у свиной с различной интенсивностью инвазий, колебалось от 1,3 до 3,2. Цифра 1,3 падает на свиную с меньшей интенсивностью инвазий. При этом необходимо отметить, что у свиной №№ 16, 14, у которых клинические явления отсутствовали, среднее количество яиц в 1 см³ faeces колебалось от 27-333. У свиной №№ 11, 15 со слабо выраженной клиникой количество яиц в 1 см³ экскрементов колебалось от 984 до 1112, а у свиной №№ 12, 13 с резко выраженной клиникой метастронгилезов—1743—3761 яиц в 1 см³. При вскрытии у свиной №№ 12, 13—бронхо-пневмония, у свиной №№ 11, 15 констатированы эмфизематозные участки.

Опыт № 5. Для опыта № 5 было взято 8 свиной с различной интенсивностью инвазий. От 4 свиной экскременты обследовались по модифицированному нами методу Столла по 3 раза в день в течение 6 дней. Экскременты от остальных 4 свиной обследовались только в течение 3 дней по 3 раза в день, одновременно производилось исчисление среднего количества яиц за день, вычислялось среднее количество яиц в 1 см³ faeces отдельно в утренних, дневных и вечерних порциях.

В заключение все свиной убивались для контрольных вскрытий с целью установления количества самок в легких и для подтверждения патолого-анатомически-клинических явлений, которые были резко выражены у свиной № 17, 18 и слабо выражены у свиной № 23, 24. Результаты этого опыта приводятся в таблице № 5. Из нее видно, что хотя наблюдается некоторое колебание яиц метастронгилюсов в 1 см³ faeces по дням, однако, эти колебания не слишком велики. Кроме того, анализируя данные соотношения между количеством яиц в 2 см³ экскрементов и количеством обнаруженных метастронгилюсов при вскрытии, можно отметить, что увеличение количества яиц более или менее идет параллельно с увеличением количества гельминтов. Среднее количество яиц, приходящееся на 1 самку в 1 см³, колебалось от 1,39 до 3,5. У свиной №№ 17, 18 с резко выраженной клиникой среднее количество яиц в 1 см³ faeces колебалось от 1500-3270. При вскрытии диагноз—глистная бронхопневмония. У свиной №№ 23, 24, у которых были отмечены некоторые клинические явления со стороны легких и при вскрытии которых констатированы эмфизематозные участки на почве метастронгилезов, среднее количество яиц в 1 см³ колебалось от 522 до 911. Следовательно, можно отметить неко-

торую зависимость между количеством яиц, находящихся в 1 см³ faeces и клиническими явлениями метастронгилезов.

Опыт № 6. Опыт № 6 был поставлен на 10 свинях. Исследования экскрементов проводились по тому же методу в течение 8 дней по 1 разу в день—18 часов. По окончании опыта свињи убивались и легкие подвергались тщательным гельминтологическим вскрытиям с подсчетом всего количества найденных самок и самцов. Результаты этих исследований приведены в таблице № 6.

Цифры опыта указывают на некоторую регулярность яйцекладки у метастронгилюсов от дня ко дню. Почти во всех случаях скачки в яйцекладке незначительны. Среднее количество яиц в 1 см³ faeces, приходящееся на одну самку, колебалось от 1,05—3,3. У свиней №№ 25, 28, 29, со слабо выраженной клиникой, среднее количество яиц в 1 см³ faeces колебалось от 950 до 1125; у остальных 7 свиней этого опыта, у которых клинические явления отсутствовали, среднее количество яиц в 1 см³ faeces колебалось от 50-537.

Анализируя результаты всех наших опытов и обращая внимание на степень регулярности яйцекладки мы, вопреки нашим теоретическим предположениям, а также и других авторов о том, что яйца метастронгилюсов могут скопляться в определенном количестве в бронхиальной или трахеальной слизи, выталкиваться толчками при помощи кашлевых движений в ротовую полость и затем, при проглатывании, попадать в пищеварительный тракт и неравномерно распределяться в faeces, отмечаем выраженную в большей или меньшей степени регулярность. Действительно, резких скачков в колебании яйцекладки, как от дня ко дню, так и в разное время дня, не наблюдалось. Только у двух свиней к концу опыта имелось значительное повышение количества яиц, что можно объяснить, повидимому, состоянием здоровья данных животных, у которых был очень сильный кашель, недостаточный прием корма, понос, благодаря чему концентрация яиц в экскрементах могла увеличиваться. Установить сезонность яйцекладки у метастронгилюсов нам не удалось, так как наибольшее количество исследований проведено в летний сезон. Однако, отдельные исследования экскрементов свиней, выполняемые нами в зимнее время, свидетельствуют об отсутствии сезонности в яйцекладке. В разные зимние месяцы обнаруживаются яйца метастронгилюсов. Возраст свињи также, повидимому, не отражается на яйцекладке. Интенсивность инвазии до некоторой степени влияет на яйцекладку. В некоторых опытах отмечено, что чем сильнее инвазия, тем количество яиц, приходящееся на 1 самку в 1 см³ faeces, больше.

Результаты исследования фекалий свиней модиф. нами методов Столла три раза в день (утром, днем и вечером)

Таблица № 5

№ п. свиней	Дата и время дня															
	28-VII			29-VII			30-VII			31-VII						
	утр.	дн.	веч.	Средн. днев. к-во яиц в 1 кб. с. фекалий	утр.	дн.	веч.	Среднее днев. к-во яиц в 1 кб. с. фекалий	утр.	дн.	веч.	Среднее дневное количество яиц в 1 кб. с. фекалий	утр.	дн.	веч.	Среднее дневное количество яиц в 1 кб. с. фекалий
1-17	1200	600	1100	960	2600	1900	1400	1966	1100	900	1200	1066	1700	1300	90	1300
2-18	2600	900	1000	1500	3400	2100	2700	2733	3800	2500	2700	2900	2700	1400	1100	1733
3-19	400	300	300	333	300	400	400	366	200	100	400	333	500	300	100	300
4-20	500	800	1200	833	600	1400	—	1000	600	понос	понос	—	—	—	—	—
5-21	—	—	100	33	—	100	—	33	н. п.	—	—	—	—	—	100	33
6-22	200	—	100	100	300	—	200	166	300	100	200	200	—	—	—	—
7-23	400	600	500	500	800	900	1200	966	1400	1500	900	126	—	—	—	—
8-24	700	200	400	438	300	400	600	433	700	900	500	700	—	—	—	—

Второй вопрос, который мы пытались разрешить с применением метода количественного анализа—в какой мере количество обнаруживаемых яиц в фекасах отображает степень инвазии, является чрезвычайно актуальным при разборе эпизоотологии метастронгилезов. Действительно, разнообразие этиологических факторов, ведущих к заболеваниям дыхательной системы, очень часто характеризующихся почти одинаковой клинической картиной, представляет большую трудность в постановке диагноза для ветврача-практика. Метод количественного анализа может помочь исключить или подтвердить этиологический фактор — гельминты.

Обобщая данные наших опытов и обращая внимание на соотношение между количеством яиц и количеством обнаруженных червей при вскрытии, можно отметить, что нарастание количества яиц в 1 кб см идет более или менее параллельно увеличению количества гельминтов, за исключением только нескольких случаев, объяснение которым дано выше. В некоторых же случаях такого рода несоответствие объясняется наличием неполовозрелых самок. Более того, при 4—5 кратном исследовании можно, на основании количества яиц, находящихся в 1 см³ фекасов, до некоторой степени судить о количестве зрелых самок, паразитирующих в легких. Среднее количество яиц, приходящееся на одну самку во всех опытах, в 1 см³ фекасов ко-

лебалось от 1,05 до 3,9. В большинстве случаев амплитуда колебания была еще меньше — 1,3—3.

Результаты исследования фекалий свиней по модифицированному нами методу Столла. Один раз в день в 18 часов

Таблица № 6

№ сви- ней	Дата и количество яиц в 1 куб см фекалий в день								Среднее колич. яиц в 1 куб см фекали	Количество самок	Сред. к-во яиц па- дающ. на 1 самку
	7-IX	8-IX	9-IX	10-IX	11-IX	12-IX	13-IX	14-IX			
25	1600	1100	900	900	1200	800	500	600	950	316	3
26	100	—	—	100	100	100	—	—	50	24	2
27	300	100	100	—	100	100	—	100	100	100	1
28	1000	700	1300	800	н. и.	700	1200	н. и.	950	150	2,7
29	1100	1700	2400	1500	900	200	700	500	1125	387	2,9
30	200	200	200	200	—	200	н. и.	300	185	67	2,77
31	900	300	100	700	600	800	300	600	537	161	3,33
32	200	100	200	100	100	н. и.	400	100	180	162	1,05
33	300	400	500	400	200	400	300	300	350	152	2,3
34	300	100	н. и.	400	н. и.	понос	понос	понос	266	109	2,44
Среднее ко- личество яиц в 1 куб см фе- кали и са- мок на го- лову	600	470	633	520	387	412	425	312	469,3	182,8	2,57

Что же касается определения количества самцов, то здесь приходится пользоваться данными целого ряда исследователей о том, что почти всегда у всех гельминтов количество самцов меньше, чем самок. Конкретно говоря о метастронгилюсах, необходимо учесть данные Шульца и Каминского, что количество самцов составляет в среднем по отношению к самкам 32—34%. Наши данные это вполне подтверждают. У всех свиней, вскрытых нами, за исключением только одной, у которой количество самцов было больше самок, мы имели процент самцов по отношению к самкам от 26 до 41.

Таким образом, наши опыты, проведенные на объектах, до сих пор не подвергавшихся исследованию методом количественного анализа, подтверждают экспериментальные данные и теоретические предположения представителей американских исследователей Stoll, Sarles, Brown и др. о необходимости приме-

нения методов количественного анализа яиц в ветеринарной гельминтологии. Даже методы качественного анализа, использованные нами попутно для целей количественного учета, указывают на несостоятельность взглядов ряда исследователей, придающих методам количественного анализа ничтожную ценность.

В ы в о д ы

1. Унифицированные методы качественного анализа, дают только картину грубого суждения об интенсивности инвазий.

2. Метод Лейна является совершенно непригодным при метастронгилезе, а в модифицированном нами виде он, по своей эффективности, при слабой и средней инвазии, может быть применен, при сильной инвазии он весьма трудоемок и неточен.

3. Из всех модификаций метода Столла наиболее эффективной является наша — приготовление децинормального раствора едкого натра не на воде, а на насыщенном растворе поваренной соли. В этой модификации метод Столла может быть использован широко в ветеринарной практике для разрешения вопросов эпизоотологии и эффективности антгельминтических средств при метастронгилезе свиней.

4. Многократные исследования показывают, что в летнее время яйцекладка у метастронгилюсов происходит более или менее регулярно, как по дням, так и по часам дня.

5. Четырех пятикратные обследования одного животного дают возможность разрешить, с небольшими погрешностями, по количеству яиц в 1 см^3 фекалий, вопрос о количестве паразитирующих в организме гельминтов.

6. Среднее количество яиц при 4-5 кратном исследовании в 1 см^3 фекалий на 1 самку колебалось от 1,05 до 3,5.

7. Среднее количество яиц метастронгилюсов при неоднократном исследовании в 1 см^3 фекалий у клинически здоровых свиней колеблется от 10 до 550. У свиней со слабо выраженной клиникой оно колеблется от 550 до 1125. Наличие более высокой цифры яиц в 1 см^3 фекалий совпадает с резко-выраженной клиникой и сильно-выраженными патолого-анатомическими изменениями.

Яйцекладка у метастронгилюсов, повидимому, не зависит от возраста свиней, и в некоторых случаях отмечается, что при сильной инвазии каждая самка откладывает яиц больше, чем таковая при слабой инвазии.

9. Принципиально методы количественного анализа яиц паразитических червей могут быть применимы при метастронгилезе свиней для разрешения целого ряда вопросов с таким же успехом, как и при гельминтозах желудочно-кишечного тракта.

Л и т е р а т у р а

1. Brown H. W.—Journal of Parasitology vol. XIV P. 110—119. 1927.
2. Chandler A.—The Ind JI. Med. kes. vol. XIII, № 2 PP. 1926. 407-426.
3. Cort W. W. Grant I. B. Stoll N. K.—The Amer JI. of Hyg Monographic series № 7 PP. 318. 1926.
4. Hill K. B.—Amer. JI. of Hyg. V. 3. Juli supplement PP. 37-60. 1923.
5. Manalang C. реф. Arch. f. Sch. and Trop. Hy Bd. 32 № 12. 1928. P. 618.
6. Орлов Н. П. и Робертман С. Л.—Ветерин. труженик № 3/4. 1929.
7. Палимпсестов М. А.—Советская ветеринария № 1. 1934.
8. Петров А. М. и Потемкина В. А.—Изыскание методов количественного гельминтокопрологического анализа применительно к фасциолезу и диктиокаулезу жвачных. Рукопись ВИГ. 1933.
9. Sarles Merit F. The americ Journal of Hyg. Vol X № 3. 1929.
10. Smillie W. G. Augustine D. L.—Arch. f. Sch. Trop. Bd. 31 S 440. 1926.
11. Скрябин К. И. и Шульц Р. Эд. С.—Гельминтозы человека т. II. 1931.
12. Солоницын И. А.—Сборник научных статей Казанского Зооветеринарного Института стр. 84-144. 1932.
13. Soper F.—The Amer. JI. of Hyg. V. VII № 5 542-560. 1927.
14. Stole N. K.—Amer. JI. of Hyg. Vol. 3 PP. 59-70; 137-179. 1923.
15. Щербович И. А.—Ученые записки Витебского ветеринарно-зоотехнического Института том IV, стр 69-97. 1936.
16. Veglia.—Union of. S. Africa 13 th. 15 th. Reports Direct. Vet. Educ. a, Rec. 1928.

**„Über die Methodik quantitativer helmintho-ovoskopischer
Analyse bei Metastrongilidose der Schweine“.**

Es wird eine Modification der Stoll'schen Methode beschreiben ($1/10$ N-Lösung von NaOH angelegt in einer concentrirten-gesättigten Kochsalzlosung), die mit gleichem Erfolge wie die originalmethode—bei Metastrongilidose der Schweine Anwendung finden kann.
