



**МЕТОДЫ САНИТАРНО-  
ГЕЛЬМИНТОЛОГИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ**

## Введение

Санитарно-гельминтологические исследования – это неотъемлемый компонент комплексной оценки санитарного состояния очага/объекта. Лабораторный санитарно-паразитологический контроль является основным и часто единственным способом установить степень риска заражения населения возбудителями гельминтозов.

Эванс и Стеффенсон (Evans AC, Stephenson NP, 1995) показали, что, хотя на фоне применения антигельминтных препаратов можно на время незначительно снизить уровень заболеваемости населения кишечными гельминтозами, в условиях риска реинвазии одного лечения недостаточно. Необходимы меры по охране окружающей среды в интенсивных очагах гельминтозов. В первую очередь это обеспечение населения доброкачественной питьевой водой, внедрение систем санитарной очистки населенных пунктов, улучшение мер личной и общественной гигиены.

При выборе объектов для санитарно-гельминтологического исследования следует учитывать, имеется ли потенциальная возможность их обсеменения инвазионным материалом. Например, бесполезно изучать обсемененность яйцами гельминтов участков почвы, плотно утрамбованных и постоянно облучаемых солнцем.

При санитарно-гельминтологических исследованиях определяют:

- наличие, вид и жизнеспособность пропативных стадий геогельминтов;
- степень загрязнения объекта (общее количество возбудителей в единице объема или массы исследуемого объекта окружающей среды);
- степень обсемененности объекта (отношение числа положительных проб к числу исследованных проб).

Методы санитарно-гельминтологических исследований основаны на применении флотационных растворов солей разной концентрации. Флотационный раствор с более высокой удельной плотностью, чем у яиц гельминтов, позволяет им всплывать и концентрироваться в поверхностном слое.

Для методов флотации используют нижеприведенные насыщенные растворы с заданной плотностью (табл. 9).

**Таблица 9. Насыщенные растворы, используемые для методов флотации**

Насыщенный раствор	Плотность	Состав раствора, на 1 л воды
Раствор нитрата натрия (натриевой селитры)	1,38–1,40	$\text{NaNO}_3$ – 1000 г
Раствор нитрата аммония (аммиачной селитры)	1,3	$\text{NH}_4\text{NO}_3$ – 1500 г
Раствор Брудастова	В свежем растворе: 1,47–1,48; через 24 часа снижается до 1,40	$\text{NaNO}_3$ – 900 г, $\text{KNO}_3$ – 400 г
Раствор тиосульфата (гипосульфита) натрия	1,4	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 5\text{H}_2\text{O}$ – 1750 г

Большое значение при выполнении санитарно-гельминтологических исследований имеет правильный отбор проб.

## Отбор проб

### Почва

Отбор проб почвы для санитарно-гельминтологических исследований производят: во дворах – с поверхности (1–3 см); на огородах, в садах, на полях орошения – с поверхности и с глубины 10–20 см. С каждого исследуемого объекта (пробной площадки) отбирается проба массой 200 г, состоящая из 10 точечных проб (по 20 г каждая).

Точечные пробы отбирают методом конверта или любым другим способом с учетом того, что каждая проба должна представлять собой часть почвы, типичной для горизонтов или слоев данного типа. Пробы отбирают ножом, совком или шпателем, послойно. При необходимости отбор проб проводят из более глубоких (40–60 см) слоев почвы, также послойно.

Пробы помещают в контейнеры с крышками или пластиковые пакеты и маркируют с указанием места отбора, даты, глубины, характера исследуемого участка (в тени или на солнце, состав почвы, наличие растительности и т. д.).

Количество и площадь пробных участков на обследуемой территории устанавливают с учетом эпидемиологической значимости данного объекта и его общей площади.

Периодичность санитарно-паразитологического исследования почвы зависит от эпидемиологической значимости объекта.

Санитарно-гельминтологическое исследование проб почвы при возможности проводят в день доставки их в лабораторию. В остальных случаях пробы хранят в холодильнике при температуре около 5 °С (почву без обработки хранят не более 1 месяца).

Во время хранения необходимо проводить регулярное (раз в неделю) увлажнение и аэрацию проб для предотвращения пересыхания и развития личинок. Для этого пробы почвы извлекают из холодильника и оставляют на 3 ч при комнатной температуре, при потере влаги увлажняют, а затем вновь помещают в холодильник.

Если хранить пробы почвы необходимо длительное время (более месяца), применяют консервирующие средства – жидкость Барбагалло или 3%-ный раствор соляной кислоты, которые добавляют к пробе, предварительно поместив ее в стеклянный сосуд или кристаллизатор, и затем хранят пробу в холодильнике.

Перед началом исследования объединенную пробу почвы необходимо:

- очистить от посторонних объектов (корней растений, мелких камней, насекомых, угля и др.);
- растереть в ступке фарфоровым пестиком;
- просеять через сито с диаметром ячеек 1 мм.

## **Питьевая вода и вода открытых водоемов**

Для отбора проб воды используют специально предназначенные для этой цели одноразовые или многоразовые контейнеры. Последние изготавливают из материалов, выдерживающих обработку кипячением.

Пробы питьевой воды отбирают из водопроводной сети, колодцев, резервуаров, плавательных бассейнов и др. Из открытых водоемов пробы отбирают с поверхности и с различных глубин. Речную воду отбирают в контейнеры емкостью 1,5–2,0 л с интервалом 2–3 минуты. Общий объем проб должен составлять 25–50 л. Отобранные пробы воды доставляют в лабораторию с предварительной обработкой или без нее. Предварительная обработка осуществляется с целью уменьшить объем доставляемой пробы и может проводиться двумя способами:

- с применением реактивов (коагулянтов);
- с применением фильтровальных приборов или фильтров.

### ***Метод коагуляции***

В пробу воды на месте отбора добавляют коагулянт (сульфат аммония, железа или меди в дозе 0,1–0,3 г/л), пробу тщательно перемешивают и отстаивают в течение 1–2 ч. После этого надосадочную жидкость удаляют, а осадок переносят в сосуды емкостью 1 л и доставляют в лабораторию.

### ***Метод фильтрации***

Перед началом фильтрации мембранные фильтры должны быть подвергнуты 10-минутному кипячению в дистиллированной воде для удаления из пор фильтров посторонних частиц, препятствующих оптимальному проведению процесса фильтрации. Исследуемый объем воды с помощью фильтровального устройства пропускают через мембранные фильтры с диаметром пор 3,0–5,0 мкм. По мере замедления процесса фильтрации из-за загрязнения фильтра его заменяют новым, а использованные фильтры с осадком помещают с помощью чистого пинцета в широкогорлую емкость, заливают исследуемой водой в количестве 30–50 мл для сохранения их во влажном состоянии и отправляют в лабораторию.

### ***Хранение и транспортировка проб воды***

Пробы воды должны быть доставлены в лабораторию в течение 24 часов после отбора. Пробы, не прошедшие предварительную обработку, хранят при температуре 15–20 °С не более двух суток. Концентрированные пробы можно хранить в холодильнике при температуре 2–4 °С в течение не более трех суток.

## **Сточные воды**

Пробы сточных вод отбирают на этапах очистки (механическая очистка, аэро- и биостанции, компактные установки) и при выходе с очистных сооружений. Количество сточных вод на одну пробу должно быть не менее 3 л после механической очистки и 10 л во всех остальных случаях. Отдельные порции сточных вод сливают в широкогорлые пластиковые или стеклянные емкости соответствующего объема. Пробы маркируют, регистрируют в журнале и доставляют в лабораторию, где их хранят в прохладном месте не более суток.

**Пробы «сырых» (97–98% влажности) осадков сточных вод** из первичных и вторичных отстойников, а также с иловых площадок очистных сооружений берут отдельными порциями по 100–200 мл и сливают в широкогорлые стеклянные или пластиковые сосуды объемом 1 л с притертыми или завинчивающимися крышками.

**Пробы обезвоженных (до 70% влажности) осадков сточных вод** берут по 50 г с 4–5 точек иловых площадок (2–3-летнего выдерживания осадка) или компостных буртов и объединяют в одну пробу массой 200 г. Пробы помещают в пластиковые пакеты или контейнеры с крышками, маркируют, регистрируют в журнале и доставляют в лабораторию. Хранить доставленные пробы донных отложений или осадка сточных вод можно в течение не более 2 суток.

### **Флодоовощная продукция**

Для исследования овощей, фруктов, ягод берут пробы по 0,5–1 кг (или 5–10 плодов), для исследования столовой зелени – 0,3–0,5 кг. Пробы можно отбирать в местах выращивания, хранения и реализации. Пробы маркируют, доставляют в лабораторию, хранят в холодильнике.

### **Трава и сено**

Траву и сено для исследования на наличие личинок стронгилят собирают на пастбищах (объединенная проба 0,5–1,0 кг). Используют нижнюю часть растений, так как наибольшее количество личинок стронгилят обнаруживают в прикорневой части травы, в 3–5 см от почвы. Отбор проб сена из стогов проводят аналогично.

## **Методы исследований**

### **Исследование проб почвы на яйца гельминтов**

#### **Метод Романенко**

Из объединенной пробы берут на исследование 4 порции почвы массой по 25 г, помещают их в центрифужные пробирки емкостью 250 мл и заливают 3%-ным раствором гидроксида натрия или калия (в соотношении 1 : 1). Содержимое пробирок тщательно размешивают, отстаивают в течение 20–30 минут и центрифугируют в течение 5 минут при 800 об/мин. Надосадочную жидкость сливают, а почву промывают водой (от 1 до 5 раз в зависимости от типа почвы: для песчаных и супесчаных достаточно одной промывки, для глинистых, суглинистых, черноземных – от 2 до 5) до получения прозрачной надосадочной жидкости. После промывки к почве добавляют 1/3 объема пробирки насыщенного (плотность 1,38–1,40) раствора нитрата натрия. Полученную смесь тщательно размешивают и затем центрифугируют. Пробирки устанавливают в штатив, доливают тот же насыщенный раствор соли до уровня на 2–3 мм ниже краев пробирок и накрывают предметными стеклами. Чтобы исключить потерю поверхностной пленки между краем пробирки и краем предметного стекла, вначале оставляют зазор шириной не более 10 мм. В этот зазор с помощью пипетки вносят насыщенный раствор соли до его соприкосновения с нижней стороной стекла, которое затем осторожно передвигают до

полного покрытия центрифужной пробирки. Через 20–25 минут стекла снимают, переворачивая нижней поверхностью вверх. На предметные стекла с поверхностной пленкой наносят 1–2 капли 30%-ного раствора глицерина, затем их накрывают гидрофильным целлофаном и микроскопируют. Для обнаружения яиц гельминтов препарат просматривают при увеличении  $\times 80$ , а для определения степени их развития или деформации –  $\times 400$ .

Для оценки результатов число яиц, обнаруженных в четырех порциях пробы, умножают на 10, получая показатель содержания яиц в 1 кг исследуемой почвы. Эффективность метода колеблется от 59,6 до 83,1%, в среднем составляя 73,0%.

Для определения истинной обсемененности почвы яйцами аскарид и власоглава можно использовать поправочные коэффициенты для различных типов почв, предложенные Н.А. Романенко (2000) (табл. 10).

**Таблица 10. Поправочные коэффициенты для определения истинной обсемененности почв яйцами аскарид и власоглава**

Тип почвы	Яйца геогельминтов	
	аскарид	власоглава
Дерново-подзолистая (супесь)	1,23	1,43
Дерново-подзолистая (суглинок)	1,45	1,50
Торфяно-глыевые	1,84	2,40
Чернозем обыкновенный	1,60	1,85
Чернозем типичный	1,70	2,30
Чернозем выщелоченный	1,43	2,10
Чернозем каштановый (супесь)	1,28	1,95
Чернозем каштановый (суглинок)	1,64	2,15
Аллювиально-лугово-лесная	1,37	1,65
Сероземы	1,39	1,60
Черноземная лесная коричневая	1,49	1,71
Горная лесная бурая	1,54	1,72
Желтоземы	1,79	1,94

### **Метод Васильковой и Гефтер**

Из объединенной пробы берут 50 г почвы, помещают в центрифужную пробирку емкостью 250 мл. Одновременно проводят обработку почвы из четырех проб. Отобранные навески заливают 3%-ным раствором щелочи (NaOH, KOH) или 1%-ным раствором стирального порошка без биодобавок в соотношении 1 : 2 и выдерживают в течение 60 минут для размягчения почвы. Содержимое пробирок тщательно перемешивают в течение 5 минут, а затем центрифугируют в течение 5 минут

при 800–1000 об/мин. Надосадочную жидкость сливают (при исследовании черноземной, торфяной почвы или илового осадка обработку щелочью повторяют, почву промывают от 1 до 5 раз, в зависимости от ее типа, до получения прозрачной надосадочной жидкости). К осадку добавляют насыщенный раствор нитрата натрия (удельная плотность 1,38–1,40) в соотношении 1 : 2, тщательно перемешивают в течение 5 минут и центрифугируют в течение 5 минут при 800–1000 об/мин.

Эту процедуру повторяют 3 раза. После каждого центрифугирования раствор над уплотненным осадком сливают в отдельную емкость для дальнейшего фильтрования.

Раствор фильтруют через мембранные фильтры с диаметром пор 35 мм. С фильтра делают покровным стеклом соскоб осадка, помещают его в каплю 50%-ного раствора глицерина и микроскопируют.

### **Исследование почвы на личинки гельминтов**

#### ***Метод Бермана***

Из объединенной пробы берут 20 г почвы и помещают на металлическую сетку, которую устанавливают в аппарат Бермана. Систему закрепляют в штативе, наполняют теплой (45–50 °С) водой, затем металлическую сетку с почвой помещают в воронку – так, чтобы нижняя часть ее соприкасалась с водой.

Воронку с почвой ставят в термостат при температуре 37 °С. Личинки гельминтов, обладая термотропностью, мигрируют из почвы через сито в теплую воду и оседают на дно пробирки. Через 3–4 часа осторожно отсоединяют пробирку от воронки, сливают верхний слой жидкости, а осадок переносят в чашки Петри и микроскопируют в стереоскопическом микроскопе (при его отсутствии осадок центрифугируют, надосадочную жидкость сливают, затем осадок переносят на предметные стекла и микроскопируют).

#### ***Метод Супряги***

В химический стаканчик помещают 10 г почвы, заливают теплым (40 °С) физиологическим раствором – так, чтобы он полностью покрывал пробу. Через 20 минут жидкость сливают в чашку Петри и исследуют под стереоскопическим бинокулярным микроскопом. По эффективности этот метод не уступает методу Бермана.

### **Дифференциальная диагностика личинок свободноживущих и паразитических нематод**

#### ***Метод Корта***

Принцип метода Корта заключается в воздействии на личинки нематод формалином. При этом личинки свободноживущих нематод погибают быстрее, чем паразитические. Личинки помещают в воду, в чашку Петри или на часовое стекло. При добавлении 40%-ного раствора формалина к жидкости с личинками нематод в соотношении 1 : 5 личинки свободноживущих нематод гибнут через 5–8 минут, а паразитические остаются живыми в течение 15–20 минут, но их подвижность замедляется; при добавлении формалина в соотношении 1 : 25 первые гибнут через 12 минут, тогда как вторые в 95% случаев сохраняют нормальную подвижность.

## **Исследование питьевой воды и воды из поверхностных водоемов на яйца гельминтов**

Пробы воды могут доставляться в лабораторию без обработки или – в целях облегчения их транспортировки – после предварительной обработки (см. выше, в разделе «Отбор проб»).

### ***Исследование воды после предварительной фильтрации***

По окончании фильтрации всей пробы осуществляется смыв осадка с фильтров. Каждый фильтр с помощью чистого пинцета погружают в стаканчик с дистиллированной водой; придерживая пинцетом фильтр, осторожно смывают осадок чистой мягкой кисточкой, затем фильтр еще раз прополаскивают в другой порции дистиллированной воды. При использовании фильтров с диаметром диска более 35 мм рекомендуется разрезать их чистыми ножницами на несколько частей для удобства и более эффективной отмывки. Данную операцию удобнее проводить в чашках Петри.

После отмывки всех фильтров кисточку также тщательно прополаскивают в небольшом объеме дистиллированной воды (5–10 мл). Процедура отмывки фильтров и кисточки требует особой тщательности во избежание возможных потерь яиц гельминтов.

Весь полученный смыв центрифугируют в пробирках емкостью 10 мл или более в течение 5 минут при 1500 об/мин. Надосадочную жидкость сливают, а к осадку добавляют 3 мл одного из флотантов и тщательно перемешивают чистой стеклянной палочкой. Центрифугируют в течение 5 минут при 2000 об/мин или 10 минут при 1500 об/мин, после чего надосадочную жидкость переносят пипеткой в центрифужную пробирку и разбавляют не менее чем в 4 раза дистиллированной водой. Центрифугируют в прежнем режиме, удаляют надосадочную жидкость, а из осадка готовят препараты на предметных стеклах.

Готовые препараты накрывают покровными стеклами и микроскопируют, сканируя всю площадь покровного стекла с использованием 100–600-кратного увеличения (объективы – х10, х40, окуляры – х10, х15) сухой оптической системы. Таким образом микроскопируют весь объем полученного осадка. При необходимости проводят визуальную оценку вероятной жизнеспособности яиц гельминтов.

### ***Исследование воды после предварительной обработки проб методом коагуляции***

Содержимое полученной после предварительной коагуляции пробы вновь отстаивают в течение 1–2 часов, после удаления надосадочной жидкости осадок переносят в центрифужные пробирки объемом 10–50 мл (в зависимости от объема осадка) и центрифугируют в течение 5 минут при 1500 об/мин. Надосадочную жидкость сливают, а к осадку добавляют 3 мл 1%-ного раствора соляной кислоты для растворения хлопьев коагулянта, перемешивают и центрифугируют в таком же режиме. Надосадочную жидкость удаляют, а осадок обрабатывают по вышеописанной методике.

## **Исследование сточных вод на яйца гельминтов**

### ***Метод Романенко***

В каждую пробу сточных вод добавляют один из следующих коагулянтов: сульфат алюминия, сульфат железа, сульфат меди в дозе 0,5–0,6 г/л – и тщательно размешивают. Полное осветление стоков наступает через 40–50 минут.

После слива надосадочной жидкости осадок помещают (равномерно распределяя) в пробирки объемом 100–250 мл и центрифугируют в течение 3 минут при 1000 об/мин. Воду сливают, а к осадку добавляют 2–4 мл 3%-ного раствора соляной кислоты для растворения хлопьев коагулянта.

Смесь размешивают и центрифугируют, жидкость сливают, а осадок обрабатывают по методике Романенко для исследования почвы. Эффективность метода составляет 82–91%, в среднем 86%.

### **Исследование осадков сточных вод и донных отложений на яйца гельминтов**

#### ***Метод Романенко***

Из объединенной пробы осадка сточных вод берут 4 навески по 25 г и помещают в центрифужные пробирки объемом 250 мл, добавляют 150 мл чистой воды и тщательно размешивают стеклянной палочкой. Смесь центрифугируют в течение 5 минут при 1000 об/мин, затем надосадочную жидкость сливают, а к осадку вновь доливают 150 мл чистой воды. Промывку проводят от 3 до 5 раз, до получения чистой надосадочной жидкости. Промытый осадок обрабатывают методом Романенко для исследования почвы на яйца гельминтов.

«Сырой» осадок сточных вод обезвоживают: 100–150 мл осадка помещают в центрифужные пробирки объемом 250 мл (в пробирки объемом 100 мл по 30–45 мл материала) и центрифугируют в течение 5 минут при 1000 об/мин. Воду сливают, к осадку доливают такую же порцию чистой воды и размешивают стеклянной палочкой в течение 1–2 минут, а затем вновь центрифугируют. Промывку осадка проводят 2–3 раза.

Промывку обезвоженных (влажность 70% и ниже) осадков сточных вод проводят аналогичным способом при тех же технологических режимах, помещая в центрифужные пробирки объемом 250 мл по 25 г осадка и 150 мл чистой воды.

После промывки к полученному осадку в каждую центрифужную пробирку добавляют по 3–5 г чистого песка, тщательно размешивают и исследуют на яйца гельминтов по методике Романенко.

### **Исследование фруктов, овощей и столовой зелени на яйца гельминтов**

#### ***Метод Васильковой***

Овощи, фрукты, столовую зелень замачивают в воде на 12–24 часа. После этого их тщательно обмывают. Промывные воды фильтруют через предварительные фильтры в воронке Гольдмана с последующим микроскопированием использованных фильтров.

#### ***Метод Романенко***

Пробы овощей, зелени, ягод замачивают водой на 12–16 часов. Овощи, фрукты, ягоды лучше всего помещать в широкогорлые емкости с притертыми пробками, зелень – в большие кюветы или тазы, где ее можно уложить тонким слоем и залить так, чтобы она была вся покрыта водой. Затем овощи в емкостях встряхивают в течение 5–10 минут, зелень промывают в воде и ополаскивают чистой порцией воды; промывные воды собирают в стеклянные цилиндры объемом 2–2,5 л. Овощи с шероховатой поверхностью, например морковь и свеклу, после встряхивания в воде очищают кисточкой, уделяя особое внимание шероховатостям и трещинам.

Промывные воды обрабатывают по методике, предложенной для исследования сточных вод, а образующийся осадок – по методике, рекомендуемой для исследования почвы.

#### **Метод Чобанова**

Каждую пробу (овощи, фрукты, ягоды – 500 г, зелень – 100 г) помещают по отдельности в широкогорлые банки с притертыми пробками, полностью заливают водой и периодически встряхивают. Для лучшего отделения яиц от растительности к воде добавляют детергенты из расчета 1 г на 1 л воды. На следующий день воду из банок разливают в центрифужные пробирки и центрифугируют в течение 5–7 минут при 1000 об/мин. Полученный осадок обрабатывают по методике Романенко для исследования почвы.

#### **Исследование травы и сена на наличие личинок стронгилид**

##### **Метод Котельникова**

Для выявления личинок нематод применяют аппарат Бермана. Подготовленные нижние участки растений закладывают в аппарат Бермана, заливают теплой водой и оставляют на 1–2 часа. Затем пробирки с осадком центрифугируют в течение 12 минут при 800 об/мин, надосадочную жидкость сливают, а осадок микроскопируют на предметном стекле.

#### **Определение жизнеспособности яиц или личинок гельминтов по внешнему виду**

Яйца гельминтов микроскопируют вначале при малом, затем при большом увеличении. У деформированных и мертвых яиц гельминтов оболочка разорвана или прогнута внутрь, содержимое мутное, разрыхленное. Нежизнеспособные яйца содержат бластомеры разного размера, неправильной формы, которые часто сдвинуты к одному полюсу. Иногда встречаются аномальные яйца, которые, имея внешние изменения, развиваются нормально. У живых личинок аскарид мелкая зернистость имеется только в средней части тела, по мере их гибели она распространяется по всему телу, появляются крупные блестящие гиалиновые вакуоли, так называемые «нити жемчуга».

Для определения жизнеспособности зрелых яиц аскарид и власоглавок следует нагреть препарат до температуры не выше 37 °С, чтобы вызвать активные движения личинок.

Жизнеспособность личинок аскарид и власоглавок удобнее оценивать после их высвобождения из скорлупы яйца, что достигается надавливанием на покровное стекло препарата препаровальной иглой или пинцетом.

У инвазионных личинок аскарид часто замечается чехлик, отслоившийся на головном конце, а у закончивших развитие в яйце личинок власоглавок на этом месте при большом увеличении обнаруживается стилет. У погибших личинок гельминтов независимо от их местонахождения (в яйце или вне его) можно заметить распад тела. При этом внутренняя структура личинки становится глыбчатой или зернистой, а тело – мутным и непрозрачным. В теле обнаруживаются вакуоли, а на кутикуле – разрывы.

Жизнеспособность незрелых яиц нематод следует определять во влажной камере (чашках Петри), помещая яйца аскарид в 3%-ный раствор формалина, приготовленный на изотоническом растворе натрия хлорида при температуре 24–30 °С. Для определения жизнеспособности яиц власоглавок используют 3%-ный раствор соляной кислоты при

температуре 30–35 °С. Чашки Петри следует открывать 1–2 раза в неделю для лучшей аэрации и снова увлажнять фильтровальную бумагу чистой водой.

Наблюдения за развитием яиц гельминтов ведут не реже 2 раз в неделю. Отсутствие признаков развития в течение 2–3 месяцев свидетельствует о нежизнеспособности яиц. Признаками развития яиц гельминтов являются стадии дробления, затем деление содержимого яйца на отдельные бластомеры. В течение первых дней развивается до 16 бластомеров, которые переходят во вторую стадию – морулу и т. д.

Яйца анкилостомид культивируют в стеклянном цилиндре (высотой 50 см и диаметром 7 см), закрытом пробкой. Смесь из равных объемов стерильного песка, древесного угля и испражнений с яйцами анкилостомид, разведенную водой до полужидкой консистенции, осторожно наливают на дно цилиндра при помощи стеклянной трубки. В течение 1–2-суточного отстаивания в темноте при температуре 25–30 °С из яиц выходят сформировавшиеся рабдитовидные личинки, а через 5–7 суток они становятся уже филляриевидными: личинки выползают вверх по стенкам цилиндра, где видны даже невооруженным глазом.

### **Определение жизнеспособности личинок анкилостомид и стронгилид**

#### ***Метод Фюллеборна***

Личинки анкилостомид и стронгилид культивируют на агаре в чашке Петри с добавлением животного угля. После выдерживания в термостате при температуре 25–30 °С в течение 5–6 часов личинки расползаются по агару, оставляя за собой дорожку из бактерий.

## **Оформление результатов санитарно-гельминтологических исследований объектов окружающей среды**

Санитарно-гельминтологические исследования регистрируются в специальных журналах с указанием характера материала (вода, почва и др.), места и времени забора, даты доставки и исследования пробы, а также количества материала, взятого на исследование.

При микроскопировании подсчитывают число паразитарных патогенов во всем объеме исследуемой пробы, а результат пересчитывают на 1 кг или 1 л пробы.

## Рекомендуемая литература

Василькова З.Г. Методы исследования почвы на яйца гельминтов. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1948; 2:139–143.

Крастин Н.И. Методы гельминтологического исследования объектов внешней среды. Лабораторная практика. 1938; 5:20–23.

Новожилов К. А., Черникова Е. А. Актуальность и совершенствование санитарно-гельминтологических методов исследования почвы. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2014; 1:58–60.

Романенко Н.А., Падченко И.К., Чебышев Н.В. Санитарная паразитология. Москва: Медицина; 2000.

Хижняк Н.И. Сравнительная эффективность методов исследования почвы на яйца гельминтов. Врачебное дело. 1977; 12:124–126.

Gnani Charitha V, Rayulu VC, Kondaiah PM, Srilatha Ch. Comparative evaluation of flotation techniques for the detection of soil borne parasites. J. Parasit. Dis. 2013; 37:260–3.

Integrated guide to sanitary parasitology. World Health Organization, Regional office for Eastern Mediterranean, Regional Centre for Environmental Health Activities. Amman; 2004.

Mhaskar KS. The diagnosis of hookworm infection. Indian J. Med. Res. 1923; 10:665–686.