

**ВЕСТНИК  
ЧЕЛЯБИНСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

**НАУЧНЫЙ  
ЖУРНАЛ  
ЧГПУ**

**СЕРИЯ 10. ЭКОЛОГИЯ  
ВАЛЕОЛОГИЯ  
ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ  
ПСИХОЛОГИЯ**

**Основан  
в 1995 году**

**В номере:**

- **Фауна и экология беспозвоночных животных**
- **Образование и культура здоровья**
- **Эколого-валеологическое образование**
- **Здоровьесберегающие технологии**
- **Компенсаторные возможности  
общего образования**
- **Школьная зрелость как фактор  
вариативности образования**

**6 / 2005**

9. Daniel F. Monographie der palaearktischen Cossidae. II. Die Genera *Cossus* Fabr. und *Lamellocossus* gen. n. (I.sp.) / F. Daniel // Mitt. Münch. Ent. Ges., 1956. — B. 46. — P. 243–289, pls. 8–10.
10. Daniel F. Monographie der palaearktischen Cossidae. V. Die Genera *Parahypopta* g.n., *Sinicossus* Clench und *Catopta* Stgr / F. Daniel // Mitt. Münch. Ent. Ges., 1961. — B. 51. — P. 160–212, pls. 16–17.
11. Daniel F. Monographie der palaearktischen Cossidae. VIII. Nachtrage und Register zur subfamilie Cossinae / F. Daniel // Mitt. Munch. Ent. Ges., 1965. — B. 55. — P. 77–114, pls. 2–3.
12. Eversmann E. Fauna lepidopterologica Volgo-Uralensis / E. Eversmann. — Casani, 1844. — 633 p.
13. Seitz A. Die Gross Schmetterlinge der Erde. Fauna Palaearctica / A. Seitz A. — Stuttgart, 1912. — P. 419, t. 53c.

О. А. Корнилова  
Санкт-Петербург  
Г.Н. Мачахтыров  
Якутск

#### ВЫЖИВАНИЕ ЭНДОБИОНТНЫХ ИНФУЗОРИЙ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ВО ВНЕШНЕЙ СРЕДЕ

УДК 593.1  
ББК 28.691.1

*Изучена способность эндобийонтных инфузорий якутской лошади и северного оленя к переживанию условий внешней среды при передаче к новому хозяину. Проведена серия опытов, моделирующих критические изменения температуры, содержания кислорода, осмотического давления среды, в которой оказываются эндобийонтные инфузории, покинувшие пищеварительный тракт хозяина. Установлено, что эндобийонтные инфузории из кишечника якутской лошади проявляют высокую устойчивость к воздействию экстремальных условий внешней среды, особенно представители семейств *Buetschliidae* и *Paraisotrichidae*. В то же время большинство инфузорий из рубца северного оленя быстро погибали, попадая в сходные условия внешней среды. Вероятно, подобное различие адаптационных свойств эндобийонтов связано с разными способами заселения ими пищеварительного тракта хозяина. Эндобийонтные инфузории*

лошадиных, выходясь наружу с фекалиями, до 2 - 3 часов сохраняют жизнеспособность в критических условиях внешней среды (воздействие низкой температуры, воды и воздуха), подвергаясь при этом жесточайшему естественному отбору. Воздействие внешней среды на инфузорий рубца жвачных сведено к минимуму и почти не оказывает влияния на инфузорий.

Среда обитания эндобионтных инфузорий различных млекопитающих, несмотря на таксономическую разнородность хозяев, характеризуется многими общими чертами. Это обитание среди обилия измельченных пищевых частиц растительного происхождения; постоянные влажность, температура (около 38<sup>0</sup>С) и кислотность среды (рН = 7,0 ± 0,5); отсутствие или очень низкая концентрация кислорода и пищеварительных ферментов хозяина; постоянное перемешивание и продвижение пищевых масс по желудочно-кишечному тракту; отсутствие других эукариотных фитофагов, кроме инфузорий, а также редкое присутствие хищных форм, участвующих в корректировке численности особей популяций и видов (Корнилова, 2004). Для эндобионтных инфузорий, прошедших долгий эволюционный путь и прекрасно адаптированных к обитанию в кишечнике млекопитающего, такая среда обитания предоставляет идеальные условия для процветания. Однако выживание эндобионтных инфузорий неизбежно сопряжено с рядом неблагоприятных факторов.

Критическим в жизненном цикле инфузории является момент ее передачи от одной особи хозяина к другой. Часто изменение рациона питания хозяина оказывает негативное воздействие на жизнедеятельность инфузорий. Среди инфузорий могут проявляться хищнические отношения. Эти и многие другие неблагоприятные факторы играют важную роль в становлении и развитии эндобионтного инфузорного населения.

Проблема выживания эндобионтных инфузорий, покинувших организм хозяина, - это один из наиболее интересных и вместе с тем наименее изученных вопросов в экологии эндобионтных инфузорий млекопитающих и в протозоологии. За полутораветковую историю изучения данных инфузорий удалось диагностировать настоящие цисты у *Balantidium coli* и некоторых других видов балантидисов. По поводу выживания остальных 500 видов эндобионтных инфузорий млекопитающих исследователи до сих пор строят лишь предположения. Цисты определенно не были найдены, однако высказывались предположения о неких «цистоподобных», «склерифицированных» состояниях инфузорий (Стрелков, 1939).

Действительно, подавляющее большинство эндобионтных инфузорий обладает мощным кортексом, часто укрепленным особыми скелетными пластинами, гребнями кутикулы, дополнительным «кутикулярным чехлом». Нередко кутикулярный чехол остается в целостности даже после гибели и полного разрушения организма простейшего, позволяя диагностировать наличие инфузорий проксимальных

отделов толстого кишечника млекопитающего при копрологическом анализе. Часто в фекальных пробах из лошадей, куланов, зебр, носорогов, хоботных, кашбар обнаруживаются наряду с прозрачными оболочками циклопостиид и целые, не разрушенные экземпляры *Cyclopothium*, *Tripalmaria*, *Triplumaria* с втянутыми цирри, темными уплотненными скелетными пластинами, плотно закрытым вестибулумом. Это наиболее вероятные формы переживания циклопостиид во внешней среде, где они могут быть проглочены новым хозяином. Однако до сих пор не удалось увидеть подобные склерифицированные клетки ожившими в культуральной среде.

Инфузории из рубца жвачных могут долго культивироваться *in vitro*, однако в этих условиях изучали только выживание инфузорий при изменениях пищевых компонентов и воздействии некоторых лекарственных средств (Vanhomme-Florentin, 1966; Michalowski et al., 1991).

Нами были исследованы адаптационные свойства эндобионтных инфузорий кишечника якутской лошади и рубца северного оленя при критических изменениях температуры и некоторых параметров химического состава среды обитания. Были взяты за основу максимальная и минимальная температуры летнего периода в Якутии – периода, в который происходит массовое заселение кишечника жеребят эндобионтными инфузориями.

Для эксперимента использовали пробы содержимого слепой и толстой кишки 6 голов 7-месячных жеребят якутской породы при забое в пос. Тулагино Республики Саха (Якутия) в ноябре 2003 г. Часть материала была помещена в подогретый до 39<sup>o</sup>C физиологический раствор (такая температура свойственна кишечнику жеребенка), часть сохранялась до микроскопирования без каких-либо добавок, также в подогретом виде. Забой, разделка и взятие проб были проведены максимально быстро, чтобы содержимое кишечника не успело охладиться. Пробы были помещены в термоконтейнер и немедленно доставлены в стационарную лабораторию НИИ ветеринарной экологии ЯГСХИ.

Взяты пробы жвачки 4 голов северных оленей эвенкийской породы на оленеводческой ферме Табьсыын Республики Саха (Якутия) в ноябре 2003 г., часть материала была помещена в подогретый физиологический раствор, часть – в воду, и немедленно исследована в полевой лаборатории.

В лаборатории пробы при постоянном микроскопировании подвергали многократному нагреванию до +45<sup>o</sup>C и охлаждению до +15<sup>o</sup>C, имитируя колебания температуры содержания якутских лошадей в летний сезон, в течение которого происходит заселение инфузориями кишечника жеребят. Также пробы подвергали дробному гипотоническому разведению водой, воздействию гипертонического водного раствора NaCl (1,5%, 2%, 3% и 5%) и усиленному контакту с кислородом воздуха (азрацией при помощи спринцовки). Визуально отслеживали изменения в морфологии и поведении инфузорий, отмечали долю погибших особей в повторяющихся циклах смены температуры. Постановка экспериментов с хищными

(кишечными) и форгутными (желудочными) инфузориями проводилась по одинаковой схеме.

*Опыты на выживание хиндрутных эндобионтных инфузорий из кишечника лошади.*

Пробы начинали изучать в лаборатории через 3 часа после забоя. В них сохранялись живыми большинство инфузорий разных видов. При дальнейшем содержании в термоконтейнере и ежечасном обследовании материала при его медленном охлаждении было установлено, что наименее выносливыми оказались *Blepharocorys angusta* и крупные циклопостиумы – обитатели слепой кишки (*Cycloposthium edentatum*, *C. pononarevi*). Через 5-6 часов выдержки в термоконтейнере среди десятков погибших особей инфузорий можно было встретить одного-двух живых представителей данных видов. Среди циклопостиид более высокую устойчивость к воздействию изменяющихся условий показали представители относительно мелкого вида *Cycloposthium bipalmatum*. Из всех видов дольше всех сохранялись живыми мелкие инфузории рода *Bundeleia* из дистального отдела толстой кишки (более 8 часов).

При нагревании пробы до  $+40^{\circ}\text{C}$  -  $+45^{\circ}\text{C}$  резко повышалась подвижность циклопостиид. Они выдвигали цирри каудалий и вестибулума, совершали ими гребущие движения при свободном плавании или же переставляли цирри подобно конечностям, «шагая» по субстрату. В клетках живых циклопостиид была хорошо заметна циркулирующая цитоплазма. Кратковременное (10-15 минут) охлаждение пробы до комнатной температуры ( $20^{\circ}\text{C}$ ) не оказывало отрицательного влияния на скорость движения циклопостиид, однако более продолжительное охлаждение (20-40 минут) приводило к заметному сокращению общего числа активных трофозоитов, а через 50-60 минут мы более не встречали живых циклопостиид.

Обнаружено, что при постепенном охлаждении инфузорий происходит вытягивание цирри у циклопостиид, постепенное замедление движений у всех видов и затем гибель инфузорий. В пробах, выдержанных при  $+15^{\circ}\text{C}$  в течение 2 часов, при последующем нагревании отмечались единичные живые особи (главным образом *Bundeleia*). Лишь в пробах, содержавшихся охлажденными 3 часа, при последующем нагревании живые особи инфузорий найдены не были.

Следовательно, даже при сравнительно большом диапазоне температур внешней среды эндобионтные инфузории сохраняют свою жизнедеятельность достаточно долго (до 40 - 120 минут).

Подвергая пробу усиленной аэрации, мы не заметили каких-либо изменений, связанных с воздействием кислорода воздуха, в поведении и жизненном состоянии разных видов семейства циклопостиид. Но при гипотоническом разведении водой наблюдали быструю гибель и разрушение клеток циклопостиид. Даже обычная концентрация физиологического раствора 0,9% оказалась слишком низкой и губительной для всех циклопостиид. Цитоплазма изливалась

наружу, разрывая цитостом. Оказалось, что в прочном кортексе циклопостиид, обитающих в проксимальных отделах толстого кишечника, имеется «слабое место» в области ротового аппарата. Возможно, при подготовке инфузорий к «транзиту» в нового хозяина около цитостома в вестибулуме формируется более прочная кутикула, однако этот процесс проходит уже в следующих, дистальных отделах кишечника хозяина. В слепой кишке мы не встретили склерифицированных особей.

Среди инфузорий семейства Buetschliidae наиболее устойчивыми к экстремальным условиям среды в серии представленных опытов оказались *Alloiozona trizona*, *Bundleia triangularis* и *Didesmis quadrata*. Изменение температуры в сторону повышения или понижения незначительно влияло на их подвижность. При увеличении осмотического давления (вследствие гипотонического разведения пробы) клетки *Alloiozona trizona* из сплюснутых превращались в яйцевидные, однако не теряли активности. *Didesmis quadrata* сохраняли и форму, и подвижность. Четырехкратное последовательное нагревание и охлаждение проб по 10 - 15 минут не вызывало гибели данных простейших. Сходные результаты показало наблюдение за инфузориями из семейства Paraisotrichidae (*Paraisotricha colpoidea*). Интересно отметить, что наиболее жизнестойкими оказались инфузории, обладающие так называемой вакуолью с конкрециями, роль которой в биологии простейшего до сих пор еще не выяснена.

Обследование сохраняемого в термоконтейнере материала через 8 часов после забоя показало, что большинство видов инфузорий (*Cycloposthium ponomarevi*, *C. bipalmatum*, *Triadinium caudatum*, *Blepharocorys uncinata*, *B. angusta*, *Alloiozona trizona*, *Polymorphella ampulla*, *Allantosoma intestinale*, *Allantosoma cucumis*) уже погибли и начали разрушаться. Но один из видов эндобионтных инфузорий оказался необычайно жизнестойким — это *Bundleia triangularis*, относящаяся к подроду *Chlamidobundleia*. Подрод был выделен Стрелковым (1939) на основании такого признака, как наличие толстого кутикулярного чехла у некоторых видов бундлей. В отличие от циклопостиид, у которых кутикулярный чехол плотно прилегает к телу инфузории и заметен без специального окрашивания только после разрушения клетки простейшего, у хламидобундлей чехол заметно отстает от тела, иногда неравномерно, свободно «одевая» инфузорию прозрачным мешком, хорошо заметным при микроскопировании. По нашему мнению, кутикулярный чехол или «футляр» у бундлей может играть важную роль в переживании экстремальных условий внешней среды.

При проведении всего комплекса экспериментов по выживанию инфузорий, выдержанных 8 часов в термоконтейнере, мы наблюдали живых, активно плавающих особей *Bundleia triangularis* при 4-кратном изменении температуры среды в тотальном препарате от +45°C до +15°C в течение часа. Только после 5-го температурного цикла все особи в пробе погибли. Не оказал видимого воздействия на *B. triangularis* и контакт в течение часа с кислородом воздуха. Все

активные трофозонты бундлей имели ясно различимую толстую кутикулярную оболочку – футляр. Вместе с тем, наблюдались погибшие бундлеи (*Bundleia postciliata*), у которых футляр отсутствовал. При гипотоническом разведении среды до 0,5% трофозонты *B. triangularis* изменяли форму тела до почти шарообразной и совершали вращательные движения на месте, при дальнейшем гипотоническом разведении инфузории погибали. При гипертоническом разведении до 1,5 – 2% трофозонты *B. triangularis* приобретали сплюсненно-складчатую форму тела, но продолжали быстрое поступательное движение, при дальнейшем гипертоническом разведении среды (более 2%) инфузории погибали.

Бундлеи, особенно хламидобундлеи, являются одними из наиболее распространенных инфузорий кишечника непарнокопытных (Корнилова, 2003). Встречаются всесветно. Их численность в пробах достигает необычайно высоких значений - до 150 000 экземпляров бундлей в 1 мл содержимого кишечника лошадиных. Считаем, что подобного процветания среди эндобрионных инфузорий лошадиных бундлеи могли достичь благодаря своей способности выживать в экстремальных условиях окружающей среды, при которых погибают особи других видов эндобрионных инфузорий.

*Опыты на выживании форгутиных эндобрионных инфузорий из рубца северного оленя.*

В составе инфузорной фауны рубца исследованных особей хозяина мы обнаружили представителей только одного семейства - *Ophryoscolocidae*, двух родов - *Entodinium* и *Diplodinium*. Инфузории втягивали цирри и замирали в неподвижности при охлаждении проб жвачки до комнатной температуры, но, в отличие от лошадиных эндобрионтов, при последующем нагревании их жизнедеятельность не возобновлялась. Воздействие гипотонического разбавления среды водой лучше всего перенесли крупные инфузории *Diplodinium rangiferi* f. *major*, их жизнедеятельность продолжалась без видимых изменений. Мелкие энтодиниумы (*Entodinium exiguum*, *E. minimum* и др.) погибали уже при слабом гипотоническом разбавлении среды (до 0,5%), их цитоплазма изливалась наружу через разрыв пелликулы в области цитостома. Воздействие кислородом при аэрации пробы, как и у хиндгутных инфузорий, не оказало видимого влияния на жизнедеятельность форгутиных инфузорий.

Таким образом, в результате наших исследований было установлено, что эндобрионные инфузории из кишечника якутской лошади показали высокую устойчивость к воздействию экстремальных условий внешней среды, особенно представители семейств *Buetschliidae* и *Paraisotrichidae*. В то же время большинство инфузорий из рубца северного оленя быстро погибали, попадая в сходные условия внешней среды. Вероятно, подобное различие адаптационных свойств эндобрионтов связано с разными способами заселения ими пищеварительного тракта хозяина. Эндобрионные инфузории лошадиных, выходясь наружу с фекалиями, до 2 – 3 часов сохраняют жизнеспособность в критических условиях

внешней среды (воздействие низкой температуры, воды и воздуха), подвергаясь при этом жесточайшему естественному отбору. Воздействие внешней среды на инфузорий рубца жвачных сведено к минимуму и почти не оказывает влияния на инфузорий. Заражение хозяина происходит при облизывании им ротовой полости другой особи в момент отрывания ею жвачки и производится целым комплексом видов эндобионтов с устоявшимися биоценотическими связями.

### Библиографический список

1. Корнилова О.А. История изучения эндобионтных инфузорий млекопитающих / О.А. Корнилова. СПб.: ТЕССА, 2004. 352 с.
2. Стрелков А.А. Паразитические инфузории из кишечника непарнокопытных семейства Equidae / А.А. Стрелков // Уч. зап. ЛГПИ им. А. И. Герцена. 1939. 17 (7). 262 с.
3. Bonhomme-Florentin A. Action des antibiotiques sur la culture des cilies oligotriches commensaux de la panse des ruminants / A. Bonhomme-Florentin // Ann. Univ. Association Regional pour l'Etude et de la Recherche Scientifique, Reims, 1966. 4 (1). P. 25 – 30.
4. Michałowski T. Factors influencing the growth of rumen ciliates *Eudiplodinium maggi* in vitro / P. Muszynski, I. Landa I. // Acta protozoologica, 1991, 30 (2). P. 115 -- 120.

О.А. Корнилова.  
Санкт-Петербург

### ЗАВИСИМОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЭНДОБИОНТНЫХ ИНFUЗОРИЙ ОТ ПОВЕДЕНИЯ ХОЗЯИНА

УДК 593.1  
ББК 28.691.1

*Изучено влияние поведенческих особенностей хозяина на жизнедеятельность и распространение эндобионтных инфузорий, обитающих в пищеварительном тракте млекопитающих. Установлено, что состояние фауны эндобионтных инфузорий тесно связано с характером питания и образом жизни млекопитающего-хозяина. Распространение инфузорий зависит от таких форм поведения хозяина как копрофагия и грумминг, а также от его уровня стадности. Для инфузорий из кишечника непарнокопытных, нежвачных парнокопытных,*

O.A. Kornilova

### Capibara - natural reserve of endobiotic ciliates

#### SUMMARY

Approximately 30 species of endobiotic ciliates were found in the hindgut of capybara *Hydrochoerus hydrochaeris* by different investigators. The majority of ciliates is unique for this host. Capibara can accept new species of ciliates: we found *Entodinium* in the faeces of capibara in Zoo in 2003, the same observation has been made in 1987 by Dehority.

In our opinion, now capybara carries fauna of ciliates, which had habitated the digestive path of ancient extinct ungulates (litopternes and notoungulates). Capibara's hindgut became the natural reserve of rare disappearing endobiotic ciliates. Phylogenetic research of these ciliates at a molecular level can give new proofs to paleontologists' assumptions of ways of moving and evolution of mammalian phytophages on our planet.

O.A. Корнилова

### Метод комплексного обследования фауны эндобионтных инфузорий

В практике фаунистических исследований принято поэтапное изучение видового состава, численности инфузорий в пробах, процентного соотношения видов, морфометрии. Необходимость быстрого обследования значительного числа проб из разных хозяев вызвала необходимость интенсифицировать данный процесс. Разработан оригинальный метод учета эндобионтных инфузорий, который позволяет быстро и эффективно проводить анализ проб содержимого пищеварительного тракта исследуемых млекопитающих на предмет одновременного выявления комплекса видов, их плотности и процентного соотношения. Для этого необходимо выполнить ряд условий:

1. Материал из пищеварительного тракта или из фекалий немедленно помещается в подогретый до 37-38 градусов 4% формалин, равный по объему самой пробе. Для этого пенициллиновые бутылочки или более крупная тара предварительно калибруются сбоку двумя метками, определяющими равные объемы наливаемой жидкости. Формалин заранее наливается до уровня нижней метки. Во время взятия пробы материал подкладывается пинцетом или ложкой в бутылочку до тех пор, пока

общий объем пробы вместе с формалином не достигнет верхней метки. Непосредственно перед приготовлением микропрепарата отстоявшуюся пробу в бутылочке следует размешать, чтобы получилась однородная по густоте смесь. При этом в 1 мл смеси будет насчитываться столько же инфузорий, сколько было в 0.5 мл содержимого ЖКТ в момент взятия пробы.

2. Капля пробы наносится на предметное стекло специально подготовленной пипеткой. Подготовка пипетки заключается в том, что предварительным образом измеряется объем одной капли ("метод калиброванной капли"). В зависимости от диаметра отверстия и толщины края пипетки капли из разных пипеток имеют разный объем. Для измерения объема одной капли следует набрать в пипетку отмеренную порцию 4% формалина (например, 0.5 мл), затем выпустить всю порцию из пипетки и подсчитать испутившееся количество капель. Объем одной капли равен объему всей порции жидкости, деленному на количество капель. К капле пробы добавляется раствор метилового зеленого и перемешивается препаратной иглой. Окрашенная проба наносится препаратным стеклом и становится готовой для изучения. Все дальнейшее обследование пробы должно проводиться быстро, так как через 40 - 50 минут капля начнет высыхать, при этом инфузории могут сместиться.

3. Микроскоп оснащается препаратоводителем, окулярным микрометром и микрофотокамерой с фотокамерой, что позволяет сразу производить подсчет, измерения и фотографирование инфузорий. При отсутствии возможности использования фотокамеры ее заменяют рисовальным аппаратом.

После выполнения необходимых подготовительных работ производится комплексное изучение пробы. Препарат устанавливается в поле зрения в области одного из углов покровного стекла. После этого препарат перемещается в поле зрения при помощи только одного крайнего препаратоводителя, например, сверху вниз, от одного крайнего покровного стекла до противоположного. На краю пробы делается небольшой сдвиг в сторону, так, чтобы обратная "дорожка" немной перекрывала по ширине предыдущую. И препарат двигается вверх до крайнего покровного стекла. Так обследуется вся площадь препарата. Допускаются движения препарата при рассматривании инфузорий только вверх или вниз по "дорожке", но не вбок.

При попадании любой инфузории в поле зрения производится определение вида. Если вид сразу определить не удается то вместо него записывается название какого-то предмета, с которым вызывается ассоциация данная инфузория, например: "сабля", "матрешка", "груша", "крючком", "ядро кочерга" и так далее. Тогда по этой характеристике можно будет подсчитывать и измерять инфузорий сходного вида сразу в определенном: провести позже, когда попадется более пригодный

этого экземпляра, или с использованием дополнительных методов окрашивания.

Рядом с названием вида отмечаем количество инфузорий данного вида, оказавшихся одновременно в каждом поле зрения. Здесь же записываются результаты измерений длины, ширины тела инфузории, при необходимости измеряется длина макронуклеуса, кутиккулярных выростов, ветвистости и так далее. Для морфометрических измерений используются от 20 до 50 экземпляров инфузорий одного вида. Если инфузорий одного вида в данной капле встречено менее 20 экземпляров, следует произвести недостающие измерения на дополнительных препаратах.

После записи данных по всем встреченным в поле зрения инфузориям, препарат сдвигается по "дорожке" до следующего поля с инфузориями, производится их обследование, и так до конца препарата. Каждый вид инфузорий надо сфотографировать или зарисовать, выбрав наиболее типичный экземпляр.

Для дальнейшей статистической обработки данных мы используем заранее подготовленные таблицы в стандартной программе "Microsoft Excel". При использовании такой таблицы вносенные значения длины, ширины, количества инфузорий обрабатываются автоматически, при этом сразу получаем в соответствующих графах все необходимые средние величины. Статистические ошибки, отношение длины к ширине, процентное соотношение видов в пробе, численность инфузорий каждого вида и общую в 1 мл содержимого ЖКТ или фекалий.

O. A. Kornilova

#### The method of combined investigations of endobiotic ciliates

##### SUMMARY

The quick method of investigation of ciliates named "method of calibrated drop" is described. The method needs some preparations: we use small bottles with the measured portions of warm (37-38° C) 4% formalin; we put in the bottle the equal portion of digesta when collecting samples. We use the pipette with measured ("calibrated") drop for making preparation. The investigation of all species in sample is doing simultaneously. All ciliates in the drop must be quickly identified and counted. More than 20 specimens (better 50) of every species must be measured (length, width). We get results with the help of Microsoft Excel.