

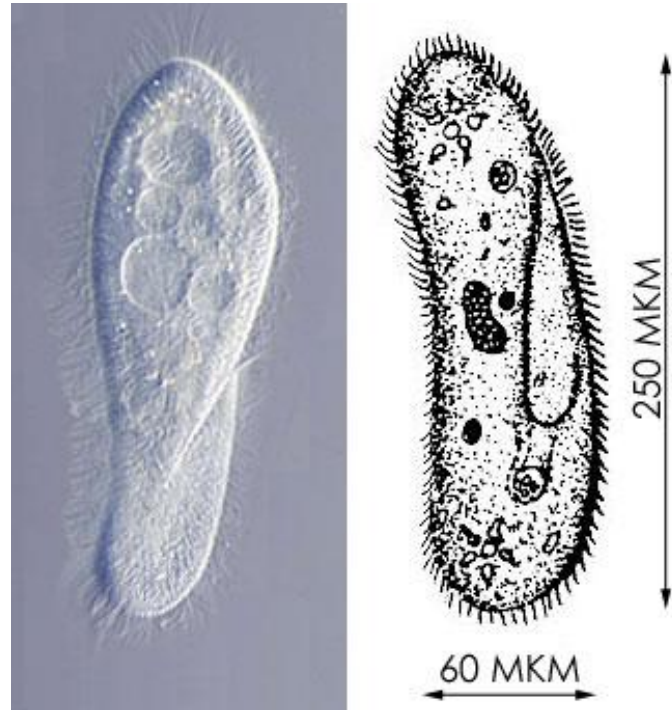
Инфузории

Название этих животных происходит от латинского - infusio- настой.

Инфузория-туфелька - парамеция хвостатая (лат. Paramecium caudatum)

Местообитание и внешний облик

Инфузорию туфельку легко обнаружить в настое сена или просто в банке с букетом срезанных цветов, если долго не менять там воду; они обязательно есть в пресноводном аквариуме. В природе их можно найти почти в любом пресном водоёме со стоячей или медленно текущей водой, где есть гниющая растительность. Размеры туфельки (0,1 - 0,3мм) позволяют увидеть её невооружённым взглядом на ярком свете в виде крохотной вытянутой пылинки. Под микроскопом рассмотреть туфельку удаётся не сразу, слишком быстро она проносится в поле зрения. За секунду преодолевая расстояние в 10 -15 раз превышающее длину её тела, инфузория развивает скорость до 2,5 мм/сек.

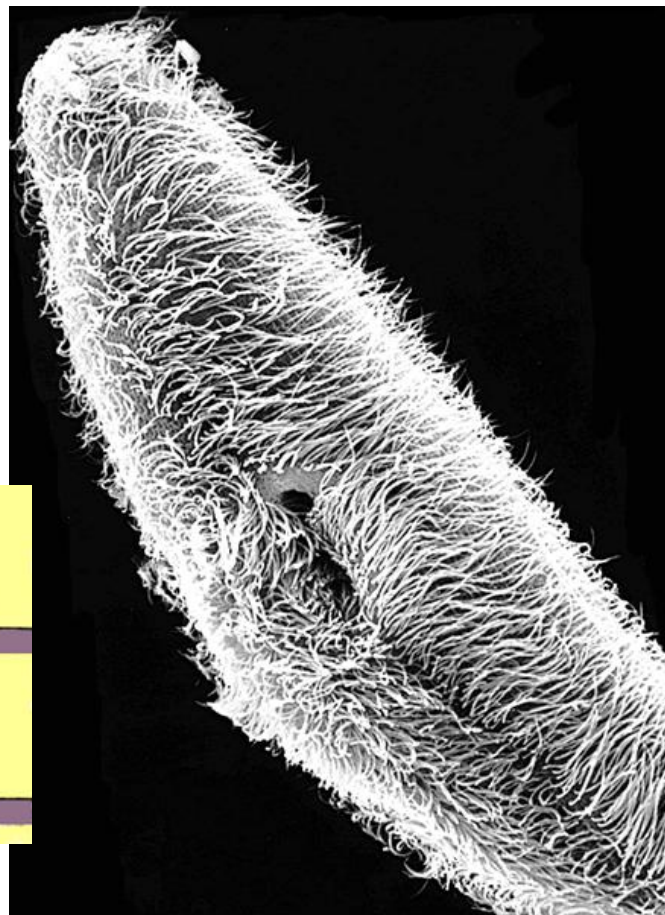
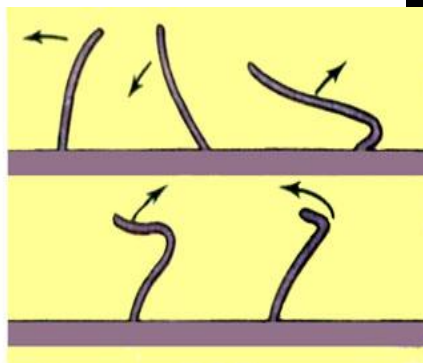


На большинстве изображений туфелька выглядит как плоский объект, похожий на отпечаток человеческой обуви, отсюда и русское название. Пропорции художники часто подгоняют под отпечаток ступни, просто потому, что многие рисунки делаются без непосредственного знакомства, а по другим картинкам. В действительности вытянутое, чуть асимметричное тело парамеции имеет, довольно сложную объёмную форму, да и движется она «пяткой» вперёд! При движении инфузория вращается вокруг своей оси, а по поверхности пробегают волны – это согласованно ударяют множество ресничек. Вдоль тела проходит изгибающееся острое ребро, которое, видимо, и закручивает тело инфузории при движении. Чтобы рассмотреть туфельку, можно поместить в каплю воды с инфузориями немного ваты, тогда эти мелкие существа оказываются как бы в густых зарослях и притормаживаются. Правда, протискиваясь между волокнами ваты, они начинают изгибаться и сжиматься. Тогда можно попытаться накрыть каплю покровным стеклом и рассмотреть инфузорий на большом увеличении. При попадании в неблагоприятные условия, например при пересыхании капли, туфельки начинают меняться, стараясь принять более округлую форму.



Строение

По своему строению инфузории относятся к наиболее сложно устроенным простейшим. Как уже говорилось, клетка туфельки несёт на своей поверхности реснички, их 10-15 тысяч. При комнатной температуре реснички совершают около 30 биений в секунду. Выпрямившаяся ресничка осуществляет резкий взмах назад, а затем медленно изгибается вперёд.



Приповерхностная часть цитоплазмы инфузорий (эктоплазма) более плотна по своей консистенции, чем остальное – более жидкое (эндоплазма) - клеточное содержимое, в ней имеется система волокон. Волокна помогают сохранять форму и изменять её.

От закруглённого переднего конца клетки инфузории туфельки, примерно до середины тела идёт немного изогнутый желобок. Желобок переходит в воронку, на дне которой находится отверстие в волокнистой сетке (но не в клеточной мембране!) - «рот». За ртом расположен узкий канал – «глотка», на дне которого находится постоянное место образования пищеварительных вакуолей. Обычной пищей инфузории туфельки служат бактерии, мелкие одноклеточные водоросли и жгутиконосцы.

Создавая сильными биениями длинных ресничек поток воды, идущий в глубину воронки, инфузория образует пузырьёк с водой. Этот пузырьёк отделяется от глотки и после добавления пищеварительных ферментов, образует пищеварительную вакуоль. Когда еды много, вакуольки могут образовываться каждую минуту.

Пищеварительная вакуоль начинает двигаться по цитоплазме, при этом в вакуоли происходит переваривание пищи, вначале в кислой, а затем и в щелочной среде.

Переваривание, в зависимости от

температуры, может продолжаться 1-3 часа. (Как вы думаете, при какой температуре процесс пищеварения должен ускоряться: при более высокой или при более низкой? Почему?) По мере того, как пища переваривается, питательные вещества всасываются в цитоплазму. Вакуоли с неперевавленными остатками уменьшаются в размерах и сливаются между собой, неперевавленные остатки выбрасываются наружу через порошицу - постоянное отверстие в цитоскелете. Выброс неперевавленных остатков происходит в 7–10 раз реже, чем образование пищеварительных вакуолей. Инфузория поглощает кислород и теряет углекислый газ всей поверхностью клетки, поэтому они активно собираются в тех участках, где кислорода больше (не обязательно у поверхности, туфельки собираются и вокруг пузырька воздуха у стенки сосуда).

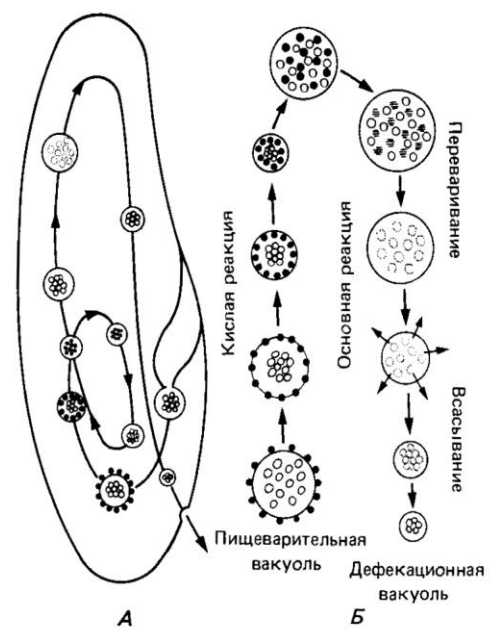


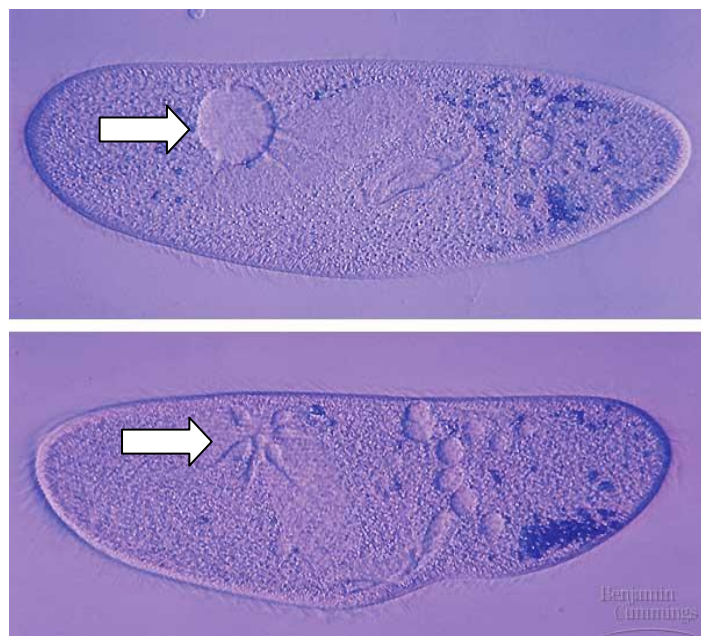
Схема внутриклеточного пищеварения у *Paramecium*. А – путь пищеварительной вакуоли в цитоплазме. Б – изменения пищеварительной вакуоли от начала выделения секрета до выбрасывания через порошицу неперевавленных частей

Обитая в пресной воде, и не имея изолирующей защитной оболочки, туфелька постоянно испытывает трудности, связанные с накоплением избытка воды в цитоплазме. (Какие трудности испытывает клетка в пресной воде?) Чтобы не лопнуть от переизбытка воды, туфелька постоянно должна от неё избавляться. Она осуществляет это через сократительные вакуоли.

У инфузории – туфельки их две, сокращаются

они поочередно. К каждой вакуоли ведёт система приводящих каналов, которые заполняются избыточной водой. Из каналов вода поступает собственно в сократительную вакуоль, которая, наполнившись, открывается через особый канал и выбрасывает воду из клетки. Вместе с избытком воды клетка выделяет продукты распада белков – те вещества, которые образуются в процессе жизни клетки и могут причинить ущерб.

Для инфузорий не характерна чувствительность к свету, они ориентируются в первую очередь на химический состав воды, собираясь вокруг еды. Многочисленные реснички выступают, помимо прочего, в качестве органоидов осязания. Натыкаясь при движении друг на друга, инфузории обычно дают «задний ход» и начинают разворачиваться, в скоплениях часто пытаются протиснуться в разных направлениях.



Размножение

Размножаются инфузории делением. У туфельки парамеции каудатум два ядра – маленькое (микронуклеус) и большое (макронуклеус). Делится клетка поперёк. Деление может происходить раз в два – три дня. Скорость деления зависит от температуры (от 30 мин до 3 часов). Деление пополам – очень быстрый способ увеличения численности. Размножаясь делением, инфузории могут быстро заселить любой водоём.

(Чтобы оценить скорость, посчитайте, сколько инфузорий появится из одной через 3 месяца при условии, что делятся они раз в 3 дня).

