

В. В. БАРБАРИН и Л. М. СОЛОВЬЕВА

ИЗМЕНЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ДЫХАНИЯ ИНFUЗОРИИ  
*BURSARIA TRUNCATELLA* В ПРОМЕЖУТКЕ МЕЖДУ  
ДВУМЯ ДЕЛЕНИЯМИ

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 21 X 1947)

Проблема старения инфузорий до сих пор вызывает споры среди исследователей. Многочисленные работы в этой области направлены на поиски старческой дегенерации в ряде следующих друг за другом агамных поколений и почти совершенно не затрагивают возрастных изменений инфузорий в промежутке от одного деления до другого. Вместе с тем в жизненном цикле простейших агамное размножение является постоянно повторяющимся моментом, который обуславливает границы существования отдельной особи.

М. Гартман<sup>(2)</sup> впервые высказал мнение, что морфо-физиологические изменения должны закономерно повторяться в промежутках между двумя делениями тела простейшего, обуславливая его „индивидуальное старение“.

В работах Б. Токина<sup>(8)</sup> и его сотрудников, связанных с постановкой вопроса об онтогении клетки, есть указания на некоторые „возрастные“ изменения чувствительности инфузорий к различным внешним факторам. В. Трофимович<sup>(9)</sup>, Г. Горбунова<sup>(3)</sup> и Б. Лунд<sup>(6)</sup> выясняют, что *Paramecium caudatum* после деления более чувствительны к KCN, чем перед делением.

Позднее, в работе А. Коваленок<sup>(5)</sup> даются указания на возрастные изменения чувствительности инфузорий к фитонцидам. Т. Маркова<sup>(7)</sup> находит, что за период от деления до деления чувствительность *Paramecium caudatum* к различным факторам претерпевает закономерные изменения. В. Барбарин<sup>(1)</sup> отмечает удивительную однородность в чувствительности голодающих *P. caudatum* к действию KCN по сравнению с нормально питающимися, взятыми из того же клона.

Вариационные ряды питающихся инфузорий обнаруживают гораздо более значительный индивидуальный размах вариаций по сравнению с очень компактными рядами у голодающих. Здесь несомненно играет роль возрастная неоднородность материала у нормальных инфузорий и отсутствие возрастных физиологических различий у голодающих, которые не делятся.

Все упомянутые выше авторы констатируют, таким образом, наличие возрастных изменений у инфузорий. Т. Маркова<sup>(7)</sup> делает предположение о том, что после деления инфузории находятся в состоянии повышенного обмена веществ, затем, по мере приближения к концу их индивидуальной жизни, интенсивность обмена веществ у них падает, т. е. инфузории постепенно стареют.

Однако суждение о различных уровнях метаболизма лишь на основании различного отношения инфузорий к действию солей яв-

ляется хотя и немаловажным, но все же лишь косвенным доказательством возрастных различий в уровне окислительных процессов. Только прямое измерение интенсивности дыхания может позволить утверждать о наличии возрастных колебаний интенсивности окислительных процессов.

Наша работа ставит своей целью проверить это предположение непосредственным измерением дыхания инфузорий различного возраста.

Для работы была выбрана крупная инфузория *Bursaria truncatella*, которая проходит свой путь развития от деления до деления в зависимости от температуры за 26—30 час. Материал представлял собой клон, постоянное наблюдение над которым исключает допущение о возможности половых процессов.

Перед началом каждой серии опытов отбиралось несколько сот инфузорий, находящихся в начальной стадии деления, над которыми и ставились дальнейшие опыты. Дыхание измерялось спирометром Варбурга. Для каждого опыта бралось 100 инфузорий: в момент деления, через 6 час., через 18—20 час. после деления и через 26—30 час. (перед началом нового деления).

Результаты экспериментов сведены в таблицу, причем в ней помещены только полные серии опытов, т. е. та часть материала, где удалось проследить все возрастные стадии от деления до деления.

Таблица 1

Изменения в интенсивности дыхания *Bursaria truncatella* в промежутках между двумя делениями. (100 инфузорий. Показания шкалы спирометра Варбурга в миллиметрах за 1 час дыхания. Каждый миллиметр соответствует 10 единицам дыхания)

№ опыта	Дыхание инфузорий в момент деления	Дыхание инфузорий через 6 ч. после деления	Дыхание через						Момент начала повторного деления
			12 ч.	18 ч.	20 ч.	26 ч.	28 ч.	30 ч.	
1	60	100	120	—	120	120	—	60	Начало деления через 30 час.
2	50	90	—	100	100	70	—	50	То же
3	50	—	100	—	100	—	—	60	»
4	50	80	—	130	—	—	70	55	»
5	50	90	—	—	100	—	—	60	»
6	60	100	120	—	—	80	60	—	Начало деления через 28 час.
7	50	70	—	—	70	—	45	—	То же
8	40	60	90	100	100	50	—	—	Начало деления через 26 час.
9	90	125	—	165	—	90	—	—	То же
10	70	135	145	145	—	75	—	—	»

Из данных, приведенных в табл. 1, видно, что после окончания деления дыхание инфузорий постепенно возрастает, достигает своего максимума (в среднем через 10—15 час. после деления) и незадолго до нового деления довольно резко падает с тем, чтобы снова возрасти после деления.

Таким образом, измерение дыхания у инфузорий в различные сроки между двумя делениями обнаруживает закономерно повторяющееся изменение метаболизма клетки и позволяет сделать вывод, что деление клетки не есть механический процесс, зависящий только от нарушения в соотношении массы протоплазмы и ядра, но что в

данном случае клетка проходит своеобразный процесс „онтогенеза“\*.

Этот процесс сопровождается повышением окислительных процессов в первый период „онтогенеза“ и понижением этих процессов во второй половине срока, т. е. вполне подтверждает взгляд Т. Марковой (7) о наличии высокого уровня метаболизма сразу после деления инфузорий и падении его по мере приближения к новому делению.

Это дает основание говорить о „молодых“ и „старых“ инфузориях и об „индивидуальном старении“ у простейших.

Представляется вероятным наличие связи между резким понижением дыхания в момент деления с той перестройкой вещества макронуклеуса, сопровождающейся элиминацией ядерного вещества, которую в своих работах описывает Г. Киддер (4).

Ленинградский государственный  
педагогический институт  
им. А. И. Герцена

Поступило  
21 X 1947

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> В. Барбарин, Уч. зап. Лен. гос. пед. ин-та им. Герцена, 30 (1940). <sup>2</sup> M. Hartman, Biol. Zbl., 42, 364 (1922). <sup>3</sup> А. Горбунова, Биол. журн., 6, № 2 (1937). <sup>4</sup> G. Kidder, Arch. f. Protistenkunde, 91, 69 (1938). <sup>5</sup> А. Коваленок, ДАН, 48, № 6 (1945). <sup>6</sup> В. Lind, Biol. Bull., 35, 4 (1918). <sup>7</sup> Т. Маркова, Зоол. журн., 24, 1 (1945). <sup>8</sup> Б. Токин, Биол. журн., 4, 5 (1935). <sup>9</sup> В. Трофимович, там же, 5, 3 (1936).

---

\* Термин „онтогенез“ понимается нами в духе высказываний Б. Токина (8).