

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
АКАДЕМИЯ БИОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ ИМ. Д.И. ИВАНОВСКОГО

Кафедра ботаники

Презентация по дисциплине:
«Ботаника. Альгология и микология»

Тема:

«Водоросли и другие гидробионты: формы сотрудничества»

Выполнила: студентка 1 курса
биологического факультета
Клещенко Е.П.

Распространение водорослей

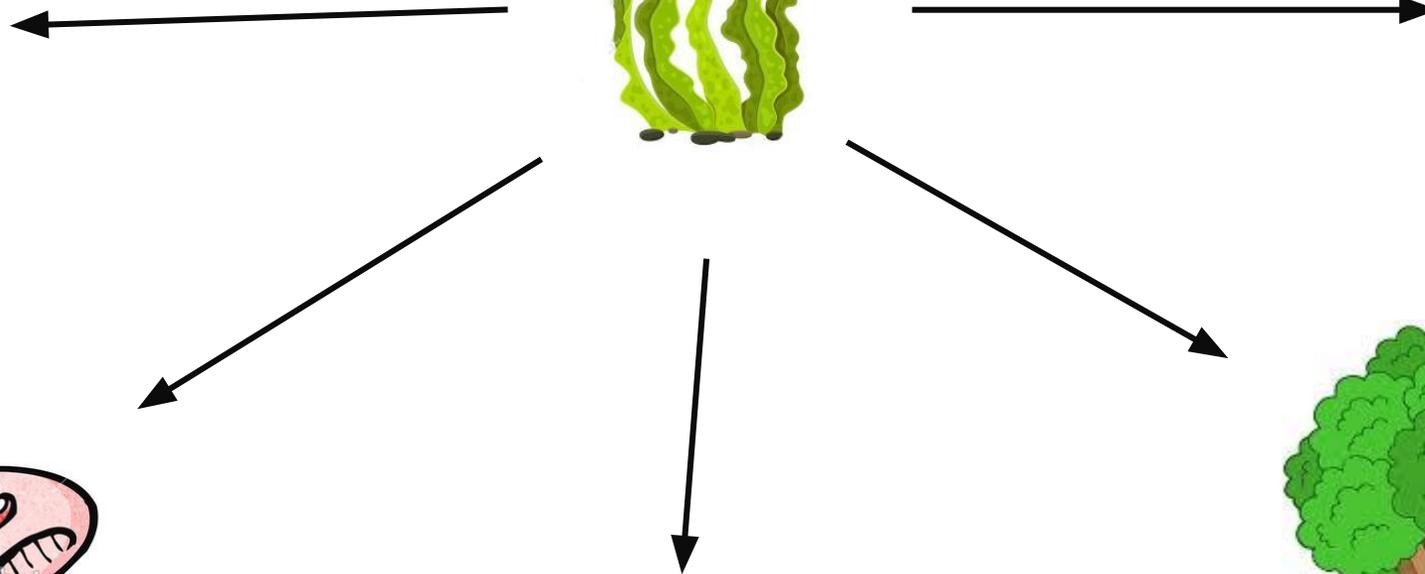
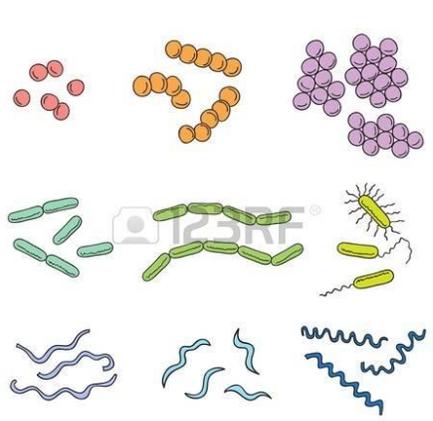


Образ жизни водорослей

Выделяют следующие основные группировки водорослей:

- планктонные (фитопланктон);
- нейстонные (фитонейстон);
- бентосные (фитобентос);
- воздушно-наземные, или аэрофильные (аэрофитон);
- почвенные (фитоэдафон);
- водоросли подвижных и пустынных песков (псаммофитон);
- водоросли горячих источников (термофитон);
- водоросли снега и льда (криофитон);
- водоросли соленых материковых водоемов (галофитон);
- водоросли известкового субстрата (кальцефилы).

Сожительство водорослей с другими организмами



Сожительство водорослей с другими организмами

Во взаимоотношениях водорослей с другими организмами различают:

- Эпифитизм – тип сожительства, при котором имеет место тесный наружный контакт между водорослью и другим организмом, на котором она поселяется, при автономности их питания.
- Эндофитизм – при этом типе сожительства автономность питания обоих организмов сохраняется, но между ними формируется уже внутренний контакт (водоросль живет внутри другого организма, не нанося ему видимого вреда).
- Паразитизм – такие взаимоотношения, когда внедрившаяся в тело хозяина водоросль питается за его счет и в конечном итоге приводит к отмиранию отдельных частей организма хозяина или иногда к полной его гибели.
- Мутуализм, наоборот, представляет собой такой тип взаимоотношений, когда совместно существующие виды (один организм внутри другого) извлекают из своего сожительства множество преимуществ и иногда не в состоянии жить отдельно.

Эпифитизм среди водорослей

Таблица 2. Обилие* (%) массовых видов диатомовых водорослей на талломах фукоидов (в конце лета).

Таксоны диатомовых водорослей	<i>A. nodosum</i>	<i>F. vesiculosus</i>	<i>F. distichus</i> f. <i>latifrons</i>	<i>F. serratus</i>
<i>Achnanthes brevipes</i> C. Agardh	7,26	8,75	7,07	8,7
<i>A. hauckiana</i> var. <i>rostrata</i> Schulz	2,14	2,19	1,96	0,91
<i>A. septata</i> Cleve-Euler	0,85	0,44	0,39	1,37
<i>Cocconeis costata</i> Gregory	0,43	4,37	4,71	6,87
<i>C. scutellum</i> Ehrenberg	17,1	19,68	15,7	9,62
<i>C. scutellum</i> var. <i>parva</i> (Grunow in Van Heurck) Cleve	23,5	10,06	12,56	10,07
<i>C. stauroneiformis</i> (Van Heurck) Okuno	24,36	18,8	22,37	19,23
<i>Grammatophora oceanica</i> var. <i>macilenta</i> (W. Smith) Grunow	0,43	0,88	0,79	1,37
<i>Hyalodiscus scoticus</i> (Kützing) Grunow	9,4	6,12	0,03	5,49
<i>Melosira arctica</i> Dickie	1,28	9,18	8,24	0,92
<i>Rhabdonema arcuatum</i> (Lyngbye) Kützing	0,86	1,75	0,39	1,37
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot	2,14	5,25	3,93	1,37
<i>Tabularia fasciculata</i> (C. Agardh) D.M. Williams et Round	4,7	3,06	3,93	13,83

* Примечание: приведены средние значения по всем пробам для каждого базибионта.

Эпифитизм среди водорослей

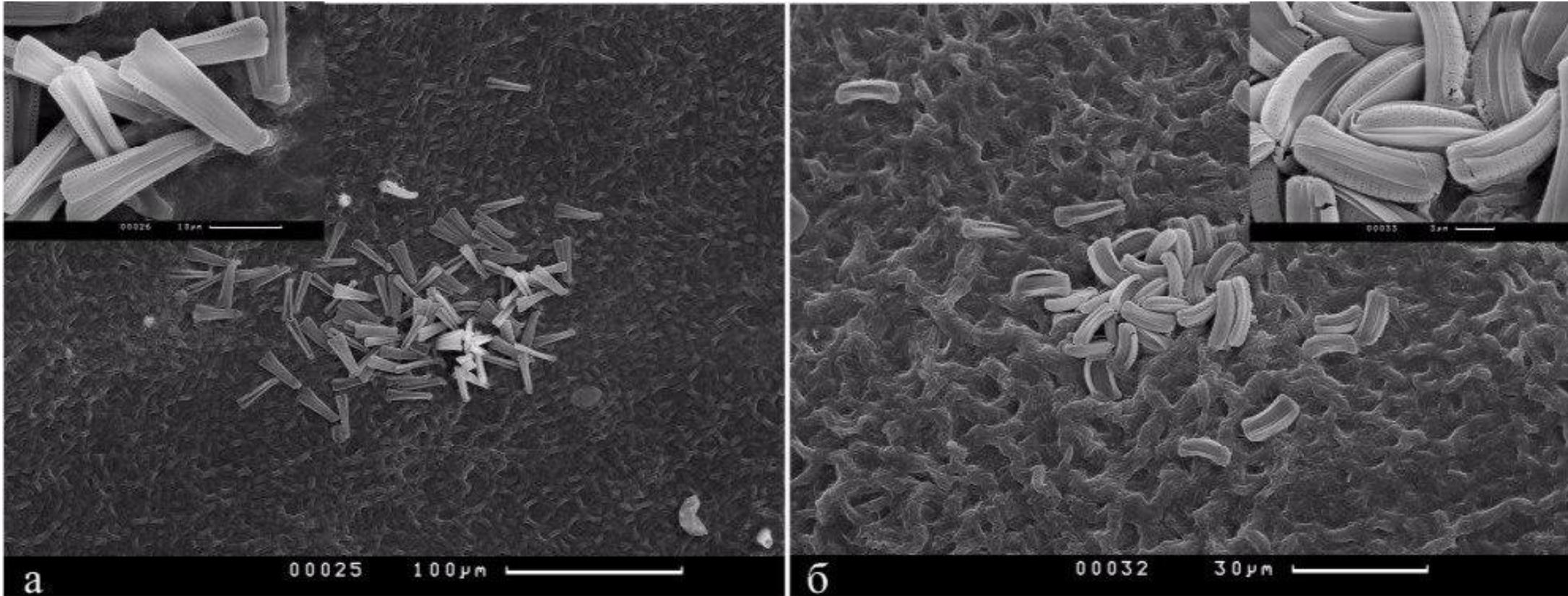


Рисунок 6. Локальные монотипные скопления диатомовых водорослей на молодых частях пластин ламинариевых водорослей (СЭМ): а) развитие *G. pseudexigua* на *S. latissima*; б) развитие *R. pullus* на *L. digitata*.

Эпифитизм среди водорослей

Таблица 5. Обилие* (%) массовых видов диатомовых водорослей на талломах *L. digitata* и *S. latissima* (в разных разрезах и в разные сезоны).

Таксоны диатомовых водорослей	<i>S. latissima</i> 1** лето	<i>S. latissima</i> 1** зима	<i>S. latissima</i> 2** лето	<i>L. digitata</i> 2** лето	<i>L. digitata</i> 3** лето	<i>L. digitata</i> 3** зима
<i>Achnanthes conspicua</i> A. Mayer	12	0	10	5,6	0	0
<i>Cocconeis costata</i> Gregory	4,6	3,6	5,6	4	1,4	0,2
<i>C. scutellum</i> Ehrenberg	6,1	4	6	4,5	1,2	0,6
<i>C. stauroneiformis</i> (Van Heurck) Okuno	35	24	32	25	9,4	2,5
<i>Denticula</i> sp.	0	0	0	0	8	10
<i>Gomphonemopsis pseudexigua</i> (Simonsen) Medlin	18	34	20	24	20	10
<i>Gomphoseptatum aestuarii</i> (Cleve) L.K. Medlin	0	0	0	0	8	20,5
<i>Navicula ammophila</i> var. <i>intermedia</i> Grunow	2	3	2	1	0	4
<i>Pseudogomphonema kamtschaticum</i> (Grunow) L.K. Medlin	5	5	5	11	1,8	2,9
<i>Pteroncola inane</i> (Giffen) Round	0	0	0	0	16	21
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange- Bertalot	1	1	1	1,8	19,9	19
<i>R. pullus</i> M.Schmidt	6	9	7	5	7	6

* Примечание: приведены средние значения по всем пробам для каждой категории.

Эпифитизм

Отношения между эпифитом и хозяином не всегда складываются безразлично для организма, служащего опорой. Это особенно наглядно проявляется при массовом развитии эпифитов, когда они почти сплошным слоем обрастают растение. Растение-опора испытывает избыточное затенение, что угнетает его фотосинтез.



Эндофитизм(эндосимбиоз)

У мелкого, плавающего в воде папоротника азоллы (*Azolla*) на нижней стороне листьев располагаются особые полости с узкими выводными отверстиями, через которые выделяется наружу слизь. В этих полостях, независимо от того, в какой географической точке земного шара растет азолла (в Америке, Азии, Африке или Австралии), поселяются колонии строго определенного вида сине-зеленой водоросли — анабены (*Anabaena azollae*).

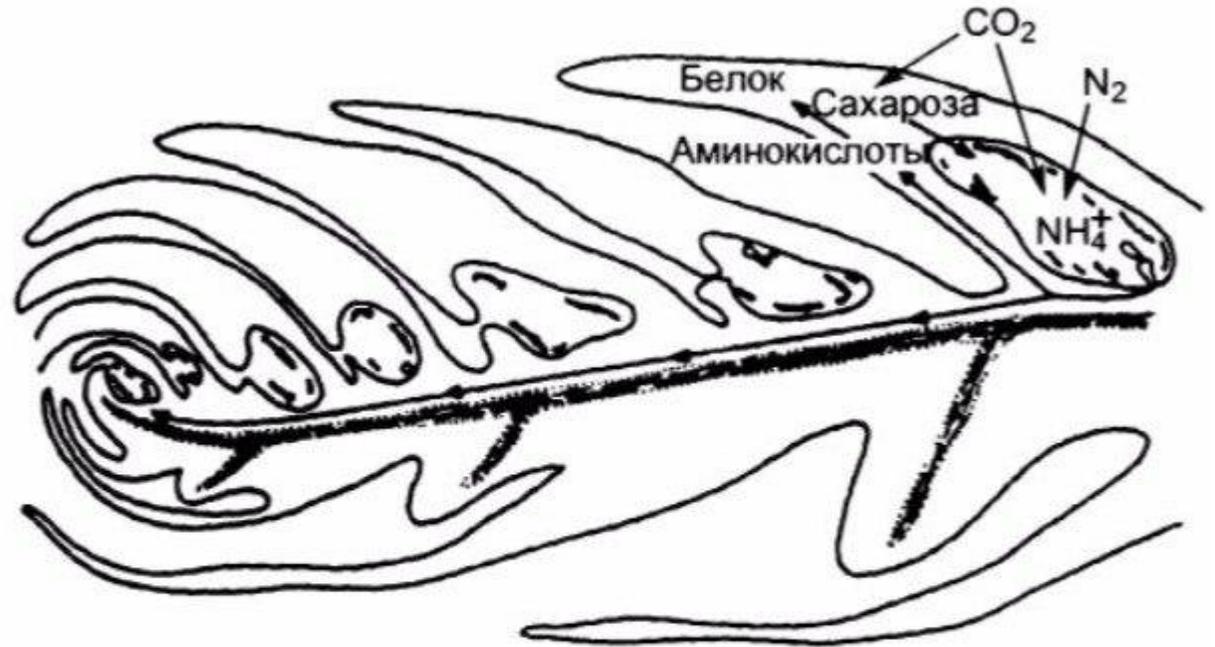


Рис. 172. Продольный срез через ось папоротника *Azolla*, показывающий различные стадии формирования полостей на листьях и захваты симбиотической синезеленой водоросли *Anabaena azollae* (по Peters)

Хорошим модельным объектом для изучения эндосимбиоза является гидра (*Hydra*), существующая в симбиозе с одноклеточными водорослями *Chlorella*.

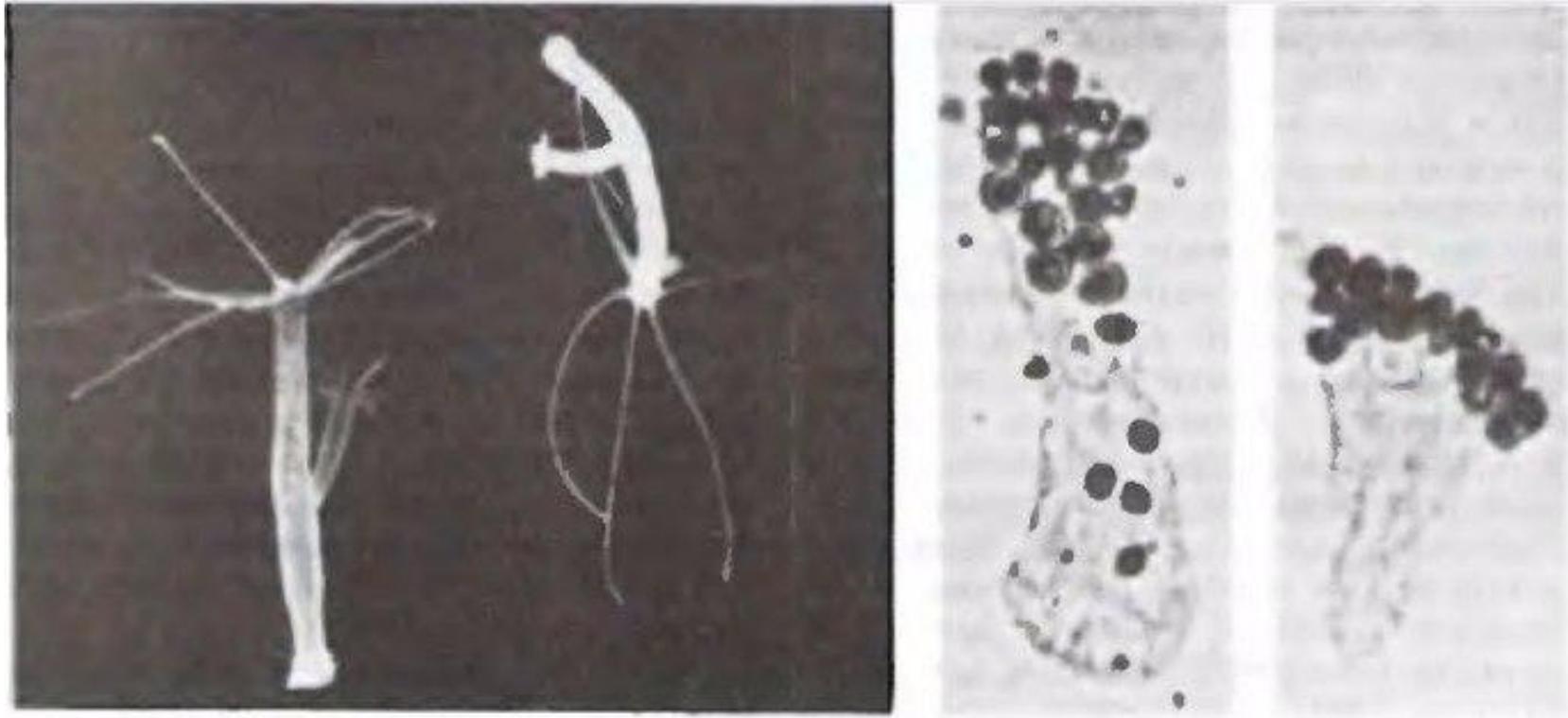
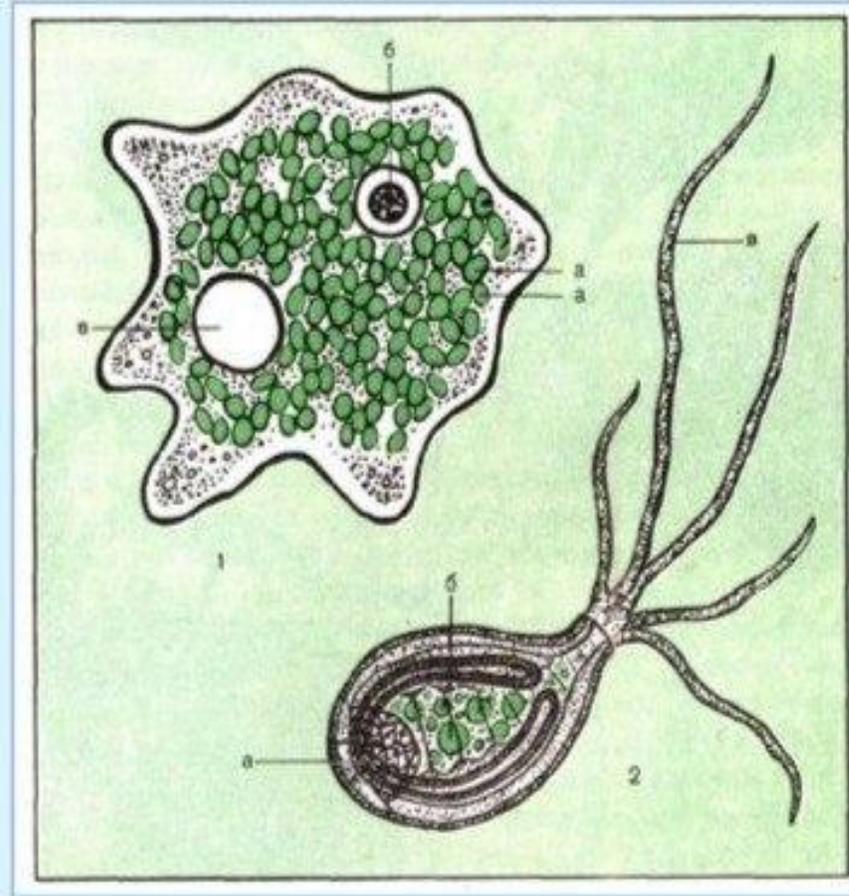


Рис. 13. *Hydra viridis*—фотосинтезирующая гидра. А. Зеленая пресноводная гидра, встречающаяся в природе, и бесцветная гидра, «излеченная» от внутриклеточных хлорелл. Увеличение $\times 30$. Если зеленых гидр подвергать действию сильного света в присутствии ингибиторов фотосинтеза, они выбрасывают своих симбионтов. Б. Гастродермальная клетка бесцветной *H. viridis* (штамм Каролина) примерно через 5 ч после кормления хлореллами. Если таким гидрам предоставить взвесь подходящих хлорелл, они поглощают водоросли, которые попадают в гастродермальные клетки. Водоросли мигрируют к дистальному концу каждой клетки. Миграцию подавляют агенты, ингибирующие полимеризацию белка микротрубочек [174, 306]. Световая микрофотография, $\times 3200$. В. Гастродермальная клетка *H. viridis* с нормальным распределением внутриклеточных симбиотических водорослей; они концентрируются в периферической части клетки, где освещенность максимальна. Световая микрофотография, $\times 3200$.

Эндосимбиоз

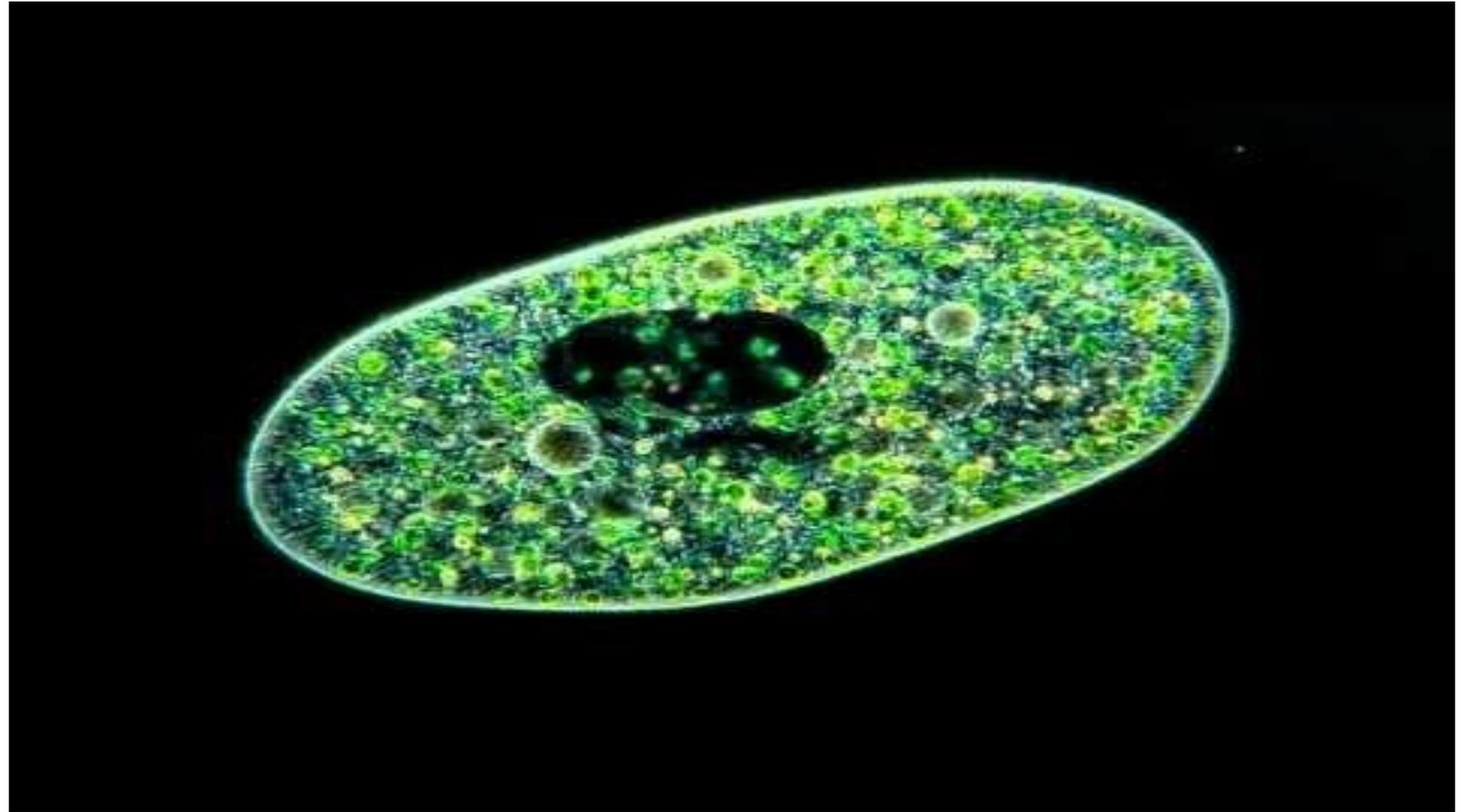
Зоохлорелла, живущая в теле простейшего животного амебы, лучше защищена от неблагоприятных внешних воздействий.



Водоросли в теле животных: 1 — амеба, а — водоросль зоохлорелла, б — ядро амебы, в — сократительная вакуоля амебы; 2 — корненожка паулинелла, а — ядро корненожки, б — зеленые водоросли, в — псевдоподии корненожки.

Эндосимбиоз

В клетках инфузории-туфельки *Paramecium bursaria* в особых вакуолях, похожих на пищеварительные, живут симбиотические одноклеточные водоросли рода *Chlorella* — так называемые зоохлореллы.



видео

Мутуализм

Ярким примером этого типа сожительства является симбиоз полипов и водорослей.



*Фотография клеток симбиондимума (зооксантеллы) в прозрачном полите коралла.
(фотобанк OIST)*



Коралловые полипы. Примеры мутуализма водоросли и полипа.

Мутуализм

Самый интересный случай симбиоза этого типа можно проследить у полипа *Hydra viridis*, весьма обыкновенного в пресных водах; вся внутренняя полость этого полипа покрыта сплошным слоем зеленых водорослей, размножающихся по мере развития гидры. Водоросль (*Chlorella vulgaris*) составляет с гидрой настоящий агрегат и передается по наследству всем поколениям организма, так как клетки водоросли находятся также в яйцах гидры.



Паразитизм

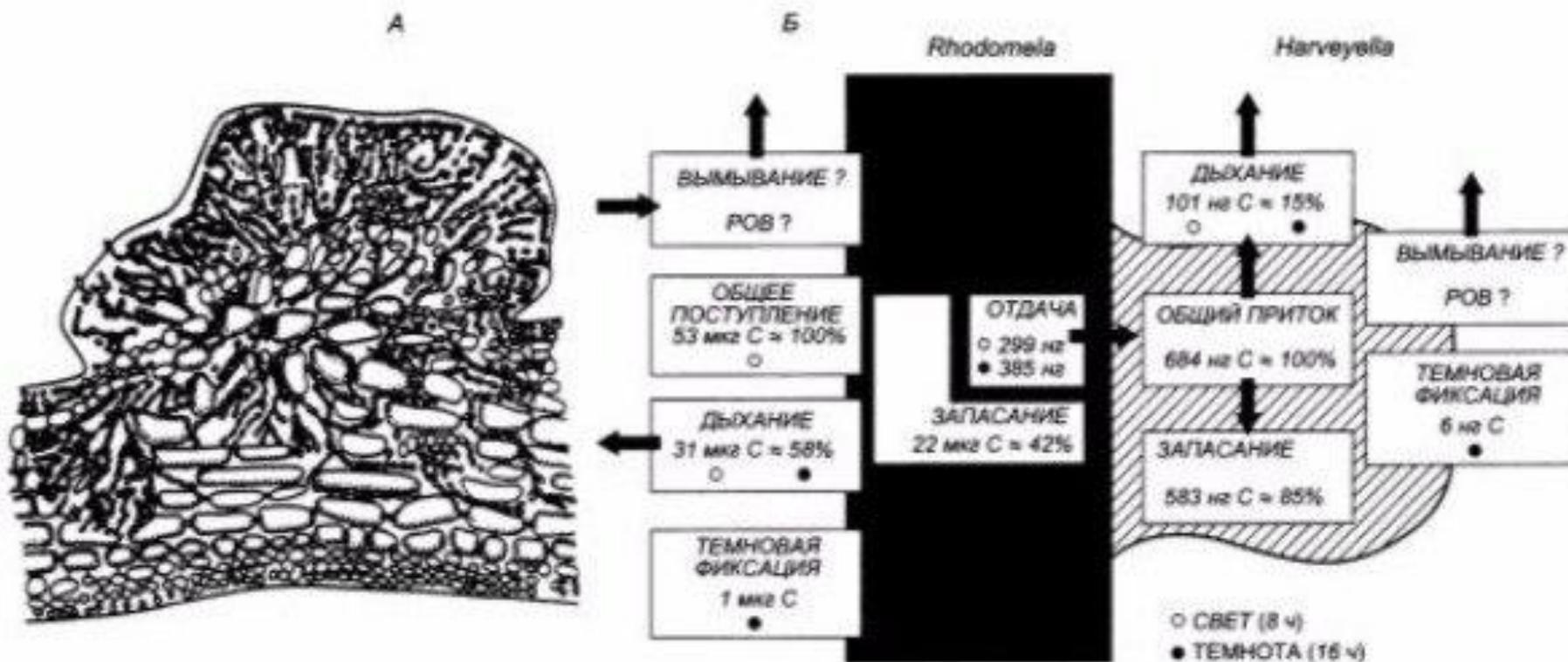


Рис. 174. Взаимосвязь паразита и хозяина. Паразитическая водоросль *Harveyella mirabilis* на *Rhodomela confervoides* (мелкие нити паразита внедряются в ткань хозяина) (А); ежедневный баланс углерода в трофических отношениях между водорослью-паразитом и хозяином (Б). Сырая масса хозяина принята за 200 мг, паразита — за 0,05 мг. РОВО — растворенное органическое вещество

Список используемой литературы

Георгиев А. А., Камнев А. Н. Эпифитные диатомовые литоральных макрофитов Белого моря // Актуальные проблемы современной альгологии. Материалы III Международной конференции. — Харьков, 2005. — С. 34–35

Российские универсальные энциклопедии Брокгауз-Ефрон и Большая Советская Энциклопедия объединенный словник//Симбиоз//© gatchina3000.ru, 2001-2012

Научная библиотека им. А.Н. Игнатова//Симбиоз

Сапожников Ф.В. 2003. Колониальные диатомеи спутники моллюсков-фильтраторов // Экология моря. Вып. 64.

Интересные статьи/Возможности кишечнополостных/ «Умный + Добрый» 2001-2016

(<http://umdobro.ru/interesnye-stati/chudo-jivogo-organizma/dlya-shkolnikov-i-studentov-12plus/kak-ustroen-mir-jivogo/vozmognosti-kishechnopolostnyh>)

Георгиев А.А. Эпифитные диатомовые водоросли макрофитов пролива Великая Салма (Кандалакшский залив, Белое море) //Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – Москва, 2010. – С. 14-17

Л. Маргелис. Роль симбиоза в эволюции клетки// Москва «Мир», 1983

<https://ru.wikipedia.org>, поисковая система Google