

4. Мйгунова Е. С. Классификация земель по производительности и лесопригодности. — Лесное хоз-во, 1979, № 9.
5. Морозов Г. Ф. О типах насаждений и их значении в лесоводстве. — Лесн. журн., 1904, вып. 2.
6. Погребняк П. С. Основы лесной типологии. — Киев, 1941.
7. Раменский Л. Г. О сравнительном методе экологического изучения растительных сообществ. — Дневник XII съезда русских естествоиспытателей и врачей. Отдел II. М., 1910, вып. 9.
8. Раменский Л. Г. Основные закономерности растительного покрова и их изучение. — Вестник опытного дела. Воронеж, 1924.
9. Раменский Л. Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. — М., 1938.
10. Раменский Л. Г. Об экологическом изучении и систематизации группировок растительности. — Бюл. МОИП. Отд. биол. 1953, т. 58, № 1.
11. Раменский Л. Г. и др. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. — М., 1956.
12. Раменский Л. Г. Избранные работы. — Л., 1971.
13. Сукачев Н. В. и др. Основы лесной биоценологии. — М.: Наука, 1964.

Рекомендована Харьковским государственным университетом им. А. М. Горького.
Поступила 18 апреля 1984 г.

УДК 582.261:581.526.323

БОТАНИКА

ЖИЗНЕННЫЕ ЦИКЛЫ БЕНТОСНОЙ ДИАТОМОВОЙ ВОДОРΟΣЛИ *ACHNANTHES LONGIPES* AG.

А. М. Рощин

Изучали жизненные циклы бентосной диатомовой водоросли *Achnanthes longipes* в двух клоновых культурах. Для обоих клонов характерны два аукоспорообразования. При образовании более крупных клеток отмечены разные типы полового воспроизведения: так называемый нормальный тип в одном клоне и редуцированный тип в другом. Клон с нормальным типом воспроизведения характеризуется устойчивостью репродуктивного процесса к летнему рассеянному освещению; в клоне с редуцированным типом воспроизведения эта особенность характерна только для мелких клеток.

The life cycles in two strains of benthic diatom *Achnanthes longipes* have been studied. Both strains have two auxospore production. Different reproductive types have been observed in formation of larger size cells so called normal type in one strain and reduced type in another. The strain with normal reproductive type is characterized by the resistance of reproductive process to summer intensity of diffused light; in strain with reduced type of reproduction this feature is typical only for small cells.

Изучение жизненных циклов морских диатомовых водорослей в лабораторной культуре способствует более глубокому пониманию их поведения в море [4,5]. Иногда наблюдения в культурах указывают направление дополнительных исследований природной популяции [5, 6].

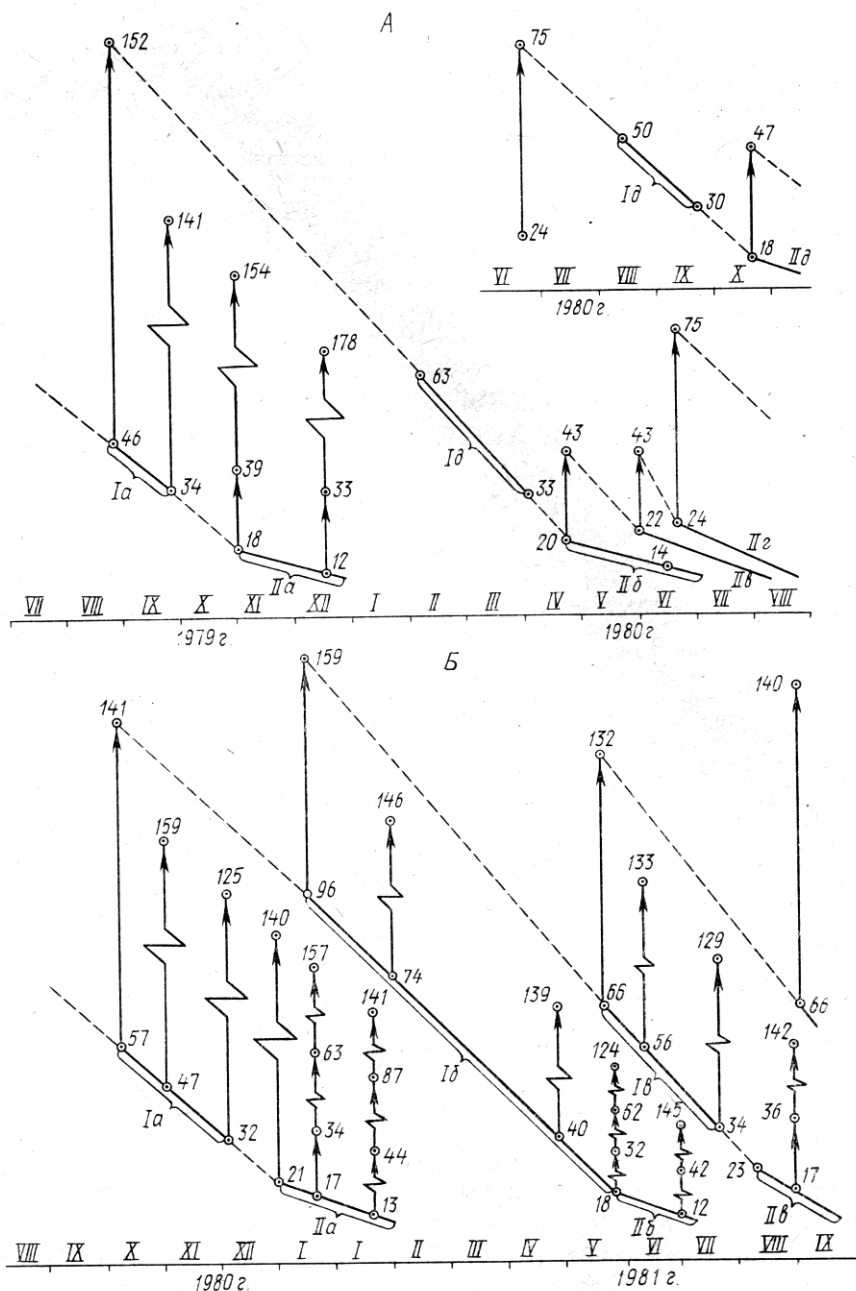
Бентосная диатомовая водоросль *Achnanthes longipes* Ag. — доминирующий вид в Черном море, обрастающий водоросли-макрофиты [1, 3]. В данной статье излагаются результаты изучения жизненных циклов в двух клоновых культурах этого вида.

Культура клона № 1 была начата с одной отмытой клетки, изолированной из планктонной пробы, которую взяли 6 июня 1979 г. в 2 км от берега. 26 июля длина клеток составляла $63 \pm 2,8$ мкм. Клон № 2 выделен 16 июля 1980 г. из посева соскоба со створки мидии, взятой у берега с глубины около 0,5 м. 29 июля клетки были длиной $75 \pm 3,0$ мкм.

Методика, среда и условия культивирования, а также особенности вегетативного роста и расселения этой водоросли в культуре описаны

нами ранее [7, 8]. В опытах с укороченными фотопериодами культуры помещали в коробку из плотного картона, оклеенную изнутри черной бумагой, и ежедневно выставляли на свет с 8 до 12 ч при 4-часовом фотопериоде и с 8 до 16 ч — при 8-часовом.

Клон № 1. С 6 июня по 20 августа 1979 г. в культуре наблюдалось только вегетативное размножение, а с 20 августа началось образование аукоспор и крупных клеток. 26 августа длина клеток старой генерации составила $46 \pm 4,6$ мкм, новой — $152 \pm 3,5$ мкм (рис.). Круп-



ные клетки были переведены в отдельную культуру для дальнейших наблюдений. В старой генерации аукоспорообразование продолжалось до конца сентября (рис., А, Ia). К 25 сентября длина ее клеток уменьшилась до $34 \pm 2,1$ мкм; при этом из аукоспор получались клетки длиной $141 \pm 9,1$ мкм. В конце сентября аукоспорообразование прекратилось и возобновилось в конце октября, причем из аукоспор на этот раз получались клетки двух различных размеров. 31 октября клетки старой генерации имели длину створки $18 \pm 1,5$ мкм, новой — $39 \pm 2,8$ и $154 \pm 9,4$ мкм. 16 декабря соответствующие величины составили $12 \pm 1,5$, $33 \pm 1,8$ и 178 ± 11 мкм (рис., А, IIa). К 27 декабря старая генерация прекратила свое существование, полностью выродившись в более крупноклеточную. Самые мелкие клетки имели длину (точнее, диаметр) створки всего 10 мкм, что существенно отличается от литературных данных, полученных в природных условиях: в планктоне и бентосе Черного моря минимальная длина клеток этого вида составляет 48 мкм [2, 3].

Таким образом, для *A. longipes* характерны два аукоспорообразования (рис., А, Ia, IIa). Такого явления у пеннатных диатомовых до сих пор не отмечено [9]. Первое аукоспорообразование продолжалось 40 дней, второе — около 2 месяцев, период вегетативного размножения между ними — 1 месяц.

В крупноклеточной генерации, выделенной в самостоятельную культуру 26 августа 1979 г., около 5,5 месяца происходил только вегетативный рост. Образование аукоспор началось 6 февраля 1980 г. при длине клеток $63 \pm 4,2$ мкм и прекратилось 3 апреля при длине клеток $33 \pm 2,6$ мкм (рис., А, Ib). Продолжалось оно около 2 месяцев, но аукоспоры на этот раз редко превращались в крупные клетки, а если клетки и формировались из них, то к размножению не переходили. Спаривание клеток и образование аукоспор наблюдалось в каждом пассаже, но только в плотных культурах, уже близких к перенаселению. Пересадка спаренных клеток в свежую среду вызывала у них возобновление вегетативного размножения, а аукоспоры и крупные клетки, перенесенные в свежую среду, со временем погибали, как и оставшиеся в густой культуре. Короче, это аукоспорообразование оказалось безрезультатным.

Второе аукоспорообразование (рис., А, IIб) началось 21 апреля после 17-дневного периода вегетативного роста. 22 апреля длина створки мелких клеток составляла $20 \pm 1,7$ мкм, крупных — $43 \pm 2,5$ мкм. С этого дня крупные клетки культивировали отдельно, а наблюдения за мелкоклеточной генерацией доводили до того момента, когда дальнейшее культивирование становилось невозможным. Образование аукоспор наблюдалось в ней до предельного измельчения клеток. 15 мая длина створки мелких и крупных клеток составляла соответственно $18 \pm 2,3$ и $41 \pm 3,2$ мкм, 18 июня — $14 \pm 1,9$ и $36 \pm 4,6$ мкм. Диаметр створки самых мелких клеток родительской генерации в начале июля составлял 10 мкм.

Так закончила свое существование генерация, в начале формирования которой были клетки длиной $152 \pm 3,5$ мкм. В ней, как и в породившей ее генерации, четко прослеживаются два аукоспорообразования, разделенные периодом вегетативного роста, но результаты аукоспорообразования другие. При первом аукоспорообразовании не образовалось ни одной жизнеспособной крупной клетки, а при втором формировались клетки только одной, более мелкоклеточной размерной группы. Причины этих различий предстояло выяснить в дальнейшем. В целом цикл развития этой генерации занял немногим более 10 месяцев. Длина створки клеток за это время уменьшилась в 15 раз. С наступлением второго аукоспорообразования уменьшение размеров клеток замедлилось, как и в предыдущей генерации (рис., А, IIa, IIб).

В культуре клеток, изолированных 22 апреля при длине створки $43 \pm 2,5$ мкм, 30 мая, через 38 дней вегетативного роста, началось ауксоспорообразование (рис., А, IIв), которое по существу ничем не отличалось от предыдущего (рис., А, IIб). Наступило оно при длине створки $22 \pm 2,9$ мкм, а из ауккоспор в начале процесса сформировались клетки длиной $43 \pm 3,1$ мкм. Эти крупные клетки опять были переведены в отдельную культуру. Их родительская генерация, постоянно образовывавшая ауккоспоры и крупные клетки, продержалась до начала августа, пока длина створок не уменьшилась до 10 мкм (рис., А, II). Таким образом, завершился малый цикл, в пределах которого выделены фаза вегетативного роста ($43-22$ мкм) и фаза ауксоспорообразования ($22-10$ мкм), продолжавшиеся в общей сложности 3,5 месяца.

Далее повторился фактически такой же малый цикл, подробное описание которого мы опустим. Отметим только, что чисто вегетативный рост продолжался всего 20 дней, а первые ауккоспоры и крупные клетки появились 19 июня при длине створки материнских клеток $24 \pm 2,4$ мкм (рис., А, IIг). Среди обычных клеток, образовавшихся из ауккоспор, длиной порядка 43 мкм встретила одна более крупная клетка, несколько несимметричная относительно трансапикальной оси, но вполне жизнеспособная. Клетки, сформировавшиеся в результате ее размножения в том же пассаже, были длиной $75 \pm 2,6$ мкм. Судя по их размерам, в будущем они должны были пройти оба ауксоспорообразования и дать ответ на вопрос, способна ли эта более крупная клетка обеспечить возврат клона к большим циклам. Поэтому именно ее потомство было изолировано для дальнейших наблюдений. К тому же повторения малых циклов для клеток длиной $43-10$ мкм не обещали в ближайшее время ничего нового.

В культуре, начатой клетками длиной $75 \pm 2,6$ мкм, образование ауккоспор при первом ауксоспорообразовании наблюдалось при длине клеток $50-33$ мкм с 13 августа по 23 сентября, однако жизнеспособных клеток из ауккоспор не получилось (рис., А, Iд). Второе ауксоспорообразование началось 17 октября, после 23-дневного периода вегетативного роста. 20 октября длина створки материнских клеток составляла $18 \pm 3,7$ мкм, а образовавшихся из ауккоспор — $47 \pm 4,8$ мкм. Более крупных клеток не появилось. Ожидавшийся возврат клона от малых циклов к большим не осуществился.

Образование крупных клеток в малом цикле оказалось возможным, когда уровень инсоляции приблизился к годовому минимуму. Наблюдалось оно с 21 ноября по 25 декабря. 2 декабря при длине клеток $39 \pm 2,9$ мкм из ауккоспор сформировались клетки длиной $128 \pm 3,7$ мкм. Интересно, что в летних малых циклах клетки таких размеров ($24-43$ мкм) размножались только вегетативно. Возможность образования ауккоспор и крупных клеток в вегетативную фазу малых циклов была доказана экспериментально в конце апреля 1981 г. 20 апреля при длине клеток $38 \pm 3,0$ мкм субкультуры клона были помещены на разные фотопериоды: 4-часовой, 8-часовой и полный день, продолжительность которого в это время больше 12 ч. Уже 23 апреля в вариантах с укороченным днем появились ауккоспоры, а в последующие дни наблюдалось формирование крупных клеток, которые при 8-часовом фотопериоде были вполне жизнеспособны; при 4-часовом фотопериоде лишь немногие ауккоспоры превращались в крупные клетки, не способные к размножению. При полном дневном освещении ауккоспор вообще не было. При 8-часовом фотопериоде 29 апреля длина крупных клеток составила 172 ± 13 мкм. Напомним, что в бентосе Черного моря максимальная длина клеток равна 170 мкм [3]. Следовательно, если при естественном фотопериоде образование ауккоспор было полностью подавлено, то при 8-часовом периоде освещения образовались и ауккоспоры, и жизнеспособные клетки максимальных для вида размеров; 4-часовое освещение было достаточным для образования и роста ауккоспор, но недостаточ-

ным для формирования из них жизнеспособных клеток. Следовательно, успешное ауксоспорообразование при указанных размерах клеток возможно лишь в определенных границах периода освещения, за пределами которых образование ауксоспор подавляется или остается безрезультатным. Продолжительность рассеянного естественного освещения в апреле оказалась ингибирующей.

Три процесса, составляющих жизненный цикл данного клона, — вегетативное размножение клеток, образование ауксоспор при первом и втором ауксоспорообразованиях — неодинаково реагируют на сезонные изменения условий освещения. Скорость вегетативного размножения максимальна в середине лета и минимальна в середине зимы [7]. На протяжении большей части года она ограничена недостатком света, поэтому об избыточном освещении в этом случае говорить не приходится. Второе ауксоспорообразование успешно проходило и зимой, и летом, т. е. оно не зависело от сезонных колебаний освещения, но судьба клеток, сформировавшихся из ауксоспор, в разные сезоны была неодинакова. В ноябре — декабре, когда интенсивность инсоляции минимальна или близка к минимальной, клетки, сформировавшиеся из ауксоспор, способны не только к вегетативному размножению, но и к новому ауксоспорообразованию, поэтому в конце 1979 г. в одном и том же пассаже появлялись клетки двух сильно различающихся размеров (рис., А, IIa). В апреле — июне клетки, сформировавшиеся из ауксоспор при втором ауксоспорообразовании, размножались только вегетативно, пока не приблизились к размерам породивших их клеток (рис., А, IIб). Это и составило вегетативную фазу первого малого цикла. В ноябре — декабре 1980 г. на этом этапе опять наблюдалось ауксоспорообразование, но оно оказалось возможным и в апреле 1981 г. при 8-часовом периоде освещения. Быстрый переход клеток, сформировавшихся из ауксоспор при втором ауксоспорообразовании, к новому ауксоспорообразованию, которое способно увеличить их размеры до максимальных для вида величин, на протяжении большей части года подавлялся избыточным освещением.

Первое ауксоспорообразование было успешным только один раз, в августе — сентябре 1979 г. (рис., А, Ia). В феврале — марте 1980 г. условия освещения были благоприятны для образования и роста ауксоспор, но неблагоприятны для их превращения в жизнеспособные крупные клетки (рис., А, IIa). В августе 1980 г. ауксоспорообразование началось лишь на неделю раньше, чем в августе предыдущего года, но оказалось безрезультатным (рис., А, Id). Возможно, интенсивность и продолжительность освещения в это время были близки к пороговым, и сдвиг на одну неделю имел решающее значение.

При первом ауксоспорообразовании, когда материнские клетки достаточно крупны, легко проследить механизм формирования ауксоспор. Начинается этот процесс более оживленным, чем при вегетативном росте культуры, движением одиночных клеток по дну чашки Петри. Пути их движения часто пересекаются, клетки приходят в соприкосновение, но, как правило, вскоре расходятся в разных направлениях. Лишь постепенно образуются пары, причем одна из клеток еще долго остается подвижной, затем вырабатывает слизистую ножку и поднимается на ней вместе с партнером. Множество пар на ножках было выявлено в культуре на следующий день после оживленного движения по дну чашки. При этом клетки-партнеры располагаются по отношению друг к другу не створкой к створке, как в вегетативных колониях, в том числе и 2-клеточных, а пояском к пояску. Позднее панцири гаметангиев раскрываются, освобождая гаметы шарообразной формы, по одной в каждой клетке, которые, сливаясь, образуют одну ауксоспору, прикрепленную с помощью слизи к створке, сидящей на ножке. Растет ауксоспора горизонтально, вытягиваясь в одном направлении, так что прикрепленным оказывается один ее конец. Заканчивается процесс выработкой но-

вого панциря, после чего молодая клетка переходит к вегетативному размножению.

Клон № 2. Схема развития этого клона показана на рисунке, Б. Ниже мы детально рассмотрим лишь общее и особенное в его поведении по сравнению с клоном № 1. Как и у первого клона, выявлены два аукоспорообразования (рис., Б, 1а, 1а, 1б, 1б, 1в, 1в), разделенных периодом вегетативного роста. Правда, в апреле — мае 1981 г. периода чисто вегетативного роста между аукоспорообразованиями 1б и 1б, по существу, не было, но примерно за месяц до наступления второго аукоспорообразования в каждом пассаже стали появляться лишь единичные аукоспоры и крупные клетки. Диаметр самых мелких клеток составлял 10 мкм. Первый большой цикл продолжался 10 месяцев, с 8 сентября 1980 г. по 8 июля 1981 г. Длина створки клеток уменьшилась за это время с 141 до 10 мкм, т. е. в 14 раз. Фактически точно таким же был осенне-зимне-весенний цикл клона № 1 (рис., А). Второе аукоспорообразование также успешно протекало и зимой, и летом (рис., Б, 1а, 1б), но на этом сходство между двумя клонами кончается. У клона № 2 при аукоспорообразовании появлялись клетки не только двух, но и трех резко различных размеров (рис., Б, 1а, 1б, 1в), причем в летнее время образование наиболее крупных клеток не подавлялось (рис., Б, 1б). При первом аукоспорообразовании во все времена года из аукоспор формировались жизнеспособные крупные клетки (рис., Б, 1а, 1б, 1в). Короче, на протяжении всего года свет не оказывает угнетающего влияния на развитие этого клона, что говорит о его приспособленности к обитанию в самой верхней зоне сублиторали, откуда он и был выделен. Напротив, клон № 1, очевидно, лучше приспособлен к жизни на большей глубине, где интенсивность освещения ниже.

В развитии клона № 2 есть один показатель, который полнее реализуется в условиях годового минимума инсоляции. Верхняя граница первого диапазона аукоспорообразования довольно подвижна (рис., Б, 1а, 1б, 1в), раньше всего переход к аукоспорообразованию произошел в декабре 1980 г., когда формирование аукоспор началось при длине клеток $96 \pm 5,2$ мкм (рис., Б, 1б), а в другие месяцы года — при длине клеток на 30 мкм меньше. Зависимость начала формирования аукоспор от условий освещения подтвердилась в опытах с разными фотопериодами в апреле 1980 г. Субкультуры клона при длине клеток $74 \pm 3,1$ мкм выдерживали в течение 10 суток на 4-часовом, 8-часовом и естественном фотопериодах. Во всех вариантах за это время не выявлено никаких изменений, но после возвращения культур с укороченного дня на обычный в вариантах и с 4-часовым, и с 8-часовым фотопериодами появились аукоспоры и крупные клетки длиной $133 \pm 8,0$ мкм. В культуре, не подвергавшейся воздействию укороченного дня, образование аукоспор началось лишь через 15 дней при длине клеток $66 \pm 6,2$ мкм (рис., Б, 1в).

При первом аукоспорообразовании спаривание клеток клона № 2 происходит так же, как и клеток клона № 1, но в каждой клетке формируется не по одной, а по 2 гаметы, в результате попарной копуляции которых возникают 2 аукоспоры. Следовательно, для клона № 2 характерен нормальный тип полового процесса, а для клона № 1 — редуцированный [9]. Разные типы полового процесса при первом аукоспорообразовании, возможно, играют определенную роль в различном отношении аукоспорообразования к условиям освещения. Гейтлер [10, 11] изучил половой процесс у 8 видов и разновидностей рода *Achnanthes*, обитающих в пресных водоемах. Некоторые из этих видов поселяются на рясах и живут у самой поверхности воды, другие заселяют листочки водяных мхов, растущих также неглубоко, т. е. все они приспособлены к высокой интенсивности освещения. У всех этих таксонов Гейтлер обнаружил нормальный тип полового процесса. Эти данные сходны с результатами, полученными нами для клона № 2, у которого

нормальный тип полового процесса также сочетается с приспособленностью к обитанию на малых глубинах. В 1980—1982 гг. нами были выделены и доведены до аукоспорообразования еще 5 мелководных клонов *A. longipes*. Для четырех из них природным субстратом служили мидии, растущие на различных участках побережья у Карадага, от пирса до Золотых ворот. Пятый клон изолирован из посева налета, снятого с поверхности камня, омываемого при волнении моря. Во всех этих клонах отмечен нормальный тип полового воспроизведения. Это дает основание заключить, что в самой верхней зоне сублиторали обитает именно эта форма.

A. longipes считается светолюбивым видом, поскольку он обитает в верхней зоне сублиторали до глубины 10 м. Но и в этой сравнительно узкой зоне условия освещения достаточно разнообразны: на глубине 10 м интенсивность освещения в 10 раз ниже, чем на водной поверхности [3]. Поэтому неудивительно, что популяция *A. longipes* неоднородна по отношению к свету. Однако мы столкнулись не просто с двумя физиологическими расами, различающимися по реакции на условия освещения, а скорее с двумя формами или разновидностями, каждой из которых присущ свой тип полового процесса. Результаты наблюдений в культурах позволяют говорить о вертикальном распределении форм с нормальным и редуцированным типами полового процесса, а также о приспособительном значении типа полового процесса в вертикальном расселении вида.

Трудно допустить, что самые мелкие клетки, длина створки которых меньше 48 мкм, отсутствуют в море. Данных о них нет, возможно, потому, что самые мелкие клетки, особенно длиной 10—20 мкм, по форме значительно отличаются от крупных. Створки крупных клеток линейно-эллиптические [3], мелких — круглые или почти круглые. Было бы уместнее говорить о диаметре, чем о длине створки мелких клеток, но переход от длины к диаметру настолько постепенный, что четкой границы между ними нет. Длина крупных клеток совпадает с длиной створки, а мелкие клетки вытянуты в направлении перивальварной оси, и длина их соответствует ширине поясковой стороны крупных клеток. Поэтому, приводя размеры клеток меньше 30 мкм, мы указываем длину или диаметр створки, но не длину клетки. Колонии мелких клеток не образуют слизистых ножек [12] и сами они не лентовидные, а нитчатые. Короче, описание мелких клеток и их колоний не соответствует диагнозам вида, приводимым в определителях. Изучение жизненных циклов в клонковых культурах свидетельствует о необходимости дополнительных исследований природной популяции вида.

При изучении жизненных циклов в обоих клонах всплывание клеток под пленку поверхностного натяжения среды наблюдалось не только в периоды вегетативного роста культур [8], но и в периоды аукоспорообразования. Однако сами аукоспоры не всплывают, так как они прочно прикрепляются к створке родительской клетки, имеющей ножку. Тем не менее клетки, всплывающие в период аукоспорообразования, способны к формированию аукоспор и крупных клеток непосредственно под пленкой поверхностного натяжения. Количественно всплывание клеток заметно больше выражено в культурах мелководных клонов. Очень редко всплывают самые крупные вегетативные клетки. Очевидно, поэтому в планктоне Черного моря максимальная длина клеток составляет 140 мкм [2], а в бентосе — 170 мкм [3].

Литература

1. Маккавеева Е. Б. К экологии и сезонным изменениям диатомовых обрастаний на цистозире. — Тр. Севастоп. биол. станции АН СССР, 1960, т. 13, с. 27.
2. Прошкина-Лавренко А. И. Диатомовые водоросли планктона Черного моря. — М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1955.

3. Прошкина-Лавренко А. И. Диатомовые водоросли бентоса Черного моря. — М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1963.
- ✓ 4. Рошин А. М. О характере укрупнения клеток *Coscinodiscus granii* Gough. — Биол. науки, 1973, № 5, с. 78.
- ✓ 5. Рошин А. М. Особенности онтогенеза морских центрических диатомовых водорослей в клонových культурах. — Биол. науки, 1975, № 3, с. 47.
6. Рошин А. М. Сезонные изменения структуры популяции диатомовой водоросли *Coscinodiscus janischii* A. S. в Карадагской бухте Черного моря. — В сб.: Биология моря. Киев, 1976, вып. 39, с. 51.
- ✓ 7. Рошин А. М. Скорость размножения и уменьшения размеров клеток некоторых видов бентосных диатомовых водорослей. — Биол. науки, 1982, № 9, с. 71.
- ✓ 8. Рошин А. М. Некоторые особенности роста и всплывание клеток в культурах бентосных диатомовых водорослей. — Биол. науки, 1984, № 6, с. 49.
9. Drebes G. Sexuality. — Bot. Monographs, 1977, v. 13, p. 250.
10. Geitler L. Zur Lebensgeschichte der Diatomee *Achnanthes linearis* und Bemerkungen über andere *Achnanthes*-Arten. — Plant Systematics a. Evolution, 1979, v. 132, p. 231.
11. Geitler L. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Taxonomie einiger *Achnanthes*-Arten, Subgenus *Microneis* (Bacillariophyceae). — Plant Systematics a. Evolution, 1980, v. 134, p. 1.
12. Stosch H. A. Manipulierung der Zellgrösse von Diatomeen im Experiment. — Phycologia, 1965, v. 5, p. 21.

Рекомендована Карадагским отделением Института биологии южных морей АН УССР. Поступила 15 апреля 1983 г.

УДК 612.017.1:575.083

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА

И. Н. Головистиков, Н. З. Поракишвили

Показано, что с возрастом у человека в сыворотке крови увеличивается содержание иммуноглобулинов изотипов G и A (IgG, IgA). Количество IgM максимально в детском возрасте и в старших возрастных группах (около 80 лет и старше), минимально — в возрасте 15—20 лет. Концентрация иммуноглобулинов в сыворотке крови у женщин выше, чем у мужчин, особенно в средних и старших возрастных группах. Обсуждается возможность участия X-хромосомы в регуляции концентрации сывороточного IgM.

It has been shown that the content of G and A immunoglobulin (IgG, IgA) in blood serum increases with human age. IgM quantity is maximum at child age and at old age (about 80 years old and elder), at the age of 15—20 it is minimum. Immunoglobulin concentration is higher in female's blood serum than in male's, particularly at middle and old ages. The role of X-chromosome in regulation of serum IgM concentration is being discussed.

Данные литературы о возрастных изменениях концентрации иммуноглобулинов G, A и M (IgG, IgA, IgM) в сыворотке крови человека неоднозначны. Одни исследователи [12] отмечают увеличение с возрастом содержания IgG и уменьшение содержания IgM, другие авторы [3, 10] указывают на повышение концентрации IgG и IgA при неизменном содержании IgM. При этом отмечается, что с возрастом повышается вариабельность концентраций IgM и трех основных субклассов IgG. Вместе с тем имеются данные [2], согласно которым в онтогенезе содержание IgG и IgM в сыворотке крови уменьшается. Кроме того, показано [4], что титры антител к групповым антигенам крови A и B и общее содержание сывороточного IgM у девочек выше, чем у мальчиков.