

АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНСЬКОЇ ССР
ІНСТИТУТ МОЛЕКУЛЯРНОЇ БІОЛОГІЇ І ГЕНЕТИКИ

МАТЕРІАЛИ
VIII ВСЕСОЮЗНОГО
РАБОЧЕГО СОВЕЩАННЯ
ПО ВОПРОСУ
КРУГОВОРОТА ВЕЩЕСТВ
В ЗАМКНУТОЙ СИСТЕМЕ
НА ОСНОВЕ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ
НИЗШИХ ОРГАНИЗМОВ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКОВА ДУМКА»
КНЕВ—1974

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

В ПРОЦЕССЕ РОСТА КУЛЬТУР МИКРОВОДОРОСЛЕЙ

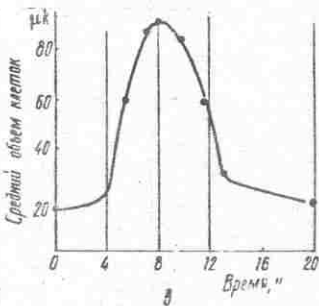
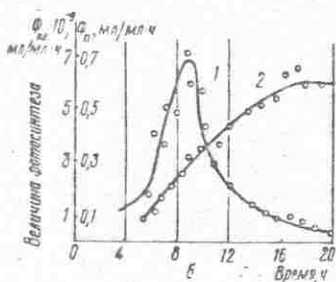
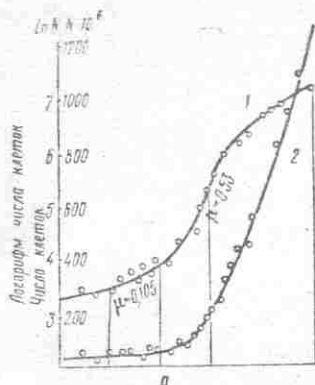
Л. В. Цоглиев, М. Г. Блажневцова

Влияние индивидуального развития клеток на процессы роста популяций связано в первую очередь, как было показано нами ранее, с существованием в жизненном цикле микроводорослей светонезависимой стадии, в течение которой не может произойти изменение количества образовавшихся автоспор. Этим определяется инерционность ростовых характеристик одноклеточных водорослей, наиболее ярко проявляющаяся в переходные периоды изменений условий культивирования (рисунком).

Экспериментальное изучение кинетики перехода культур к новой скорости роста после внешнего воздействия позволило сделать вывод о том, что число образовавшихся в клетке автоспор определяется количеством световой энергии, падающей на клетку за относительно короткий интервал времени, непосредственно предшествующий светонезависимой стадии развития. Для культуры *Chlorella* sp. K этот интервал равен 2-2,5 ч. Инерционность ростовых характеристик различных форм зависит, таким образом, от этого интервала времени и светонезависимой стадии, суммарная длительность которых у *Chlorella* sp. K составляет 6-6,5 ч.

Резкое изменение функциональных характеристик клеток в процессе онтогенеза приводит к зависимости физиологического состояния культур от соотношения численностей клеток, находящихся на различных стадиях развития, т.е. от возрастного состава популяции. Выведенные соотношения показывают, что возрастное распределение клеток в популяции в свою очередь зависит от скорости роста культур, откуда следует еще большая инерционность перестроек возрастного состава, чем изменений скорости роста.

Отставание изменений скорости роста и возрастных перестроек в сочетании с относительно малой инерционностью фотосинтетического аппарата клеток вызывает существенные отклонения основных параметров культур от стационарных для данных условий культивирования значений. В частности, как видно из рис. 1, б и в, при накопительном культивировании микроводорослей с увеличением интенсивности света в момент пересева происходит быстрый рост средней величины размеров клеток (в 5 раз в нашем эксперименте). Это легко объясняется двумя причинами: появлением в популяции клеток, готовящихся, соответственно новым световым условиям, к делению на большее число автоспор и имеющих большие размеры, и сохранением прежнего возраст-



Изменение физиологических характеристик культуры в процессе накопительного роста:

а - рост численности популяции в полулгарифмическом (1) и линейном (2) масштабе; б - изменение интенсивности фотосинтеза (1 - в расчете на клетку, 2 - фотосинтез суспензии); в - изменение среднего значения объемов клеток.

ного распределения, при котором доля делящихся клеток в популяции значительно выше, чем в установившемся режиме при данных условиях выращивания.

Расчеты, проведенные на основе выведенных соотношений, описывающих возрастной состав и размерное распределение клеток, полностью подтверждают это заключение и свидетельствуют о закономерности возникновения подобных явлений при любых изменениях внешних условий. Причем отклонения средних значений параметров культуры от стационарного состояния будут проявляться в тем большей степени, чем значительнее изменения внешней среды.

Высокая инерционность возрастных перестроек популяций может часто приводить к появлению колебаний при переходе к новому состоянию. Поскольку скорость роста и возрастное распределение взаимосвязаны, то и переход к новому стационарному значению скорости роста также будет носить колебательный характер. В результате коэффи-

цивает удельного размножения в отдельные моменты может существенно превышать значение, которое может быть достигнуто в установившемся режиме при данных условиях культивирования. Так, например, приведенная на рис. 1, а величина $\mu = 0,53 \text{ ч}^{-1}$, в 1,5 раза превышает стационарное значение μ для рассматриваемых условий (интенсивность света - $460 \cdot 10^3 \text{ эрг/см}^2 \cdot \text{сек}$).

Закономерность возникновения изменений физиологических параметров популяций при внешнем воздействии свидетельствует о том, что стационарные характеристики культур микроводорослей могут быть получены лишь при достаточно длительном проточном культивировании со стабилизацией внешних условий.

Степень изменений, происходящих в популяциях, указывает на необходимость учета этих явлений при использовании накопительного режима выращивания в экспериментальной практике и требует особой осторожности при автоматическом регулировании производительности культиваторов с управлением по внешним параметрам. В последнем случае инерционность ростовых характеристик может повлиять на процессы отбора и привести к выделению менее продуктивной формы.

Взаимосвязь возрастного распределения клеток и скорости роста указывает также на зависимость характеристик культур в стационарном состоянии от условий культивирования, что может значительно ограничивать область применения математических моделей, построенных без учета возрастного распределения. Анализ закономерностей развития клеток в онтогенезе и изучение изменений возрастного состава культур позволяет получить тип моделей, свободный от этого недостатка.

Рассматриваемые явления чрезвычайно важно учитывать при исследовании фенотипических перестроек метаболизма клеток, поскольку всегда, имея дело с популяцией, исследователю необходимо выделять изменения, индуцируемые в самой клетке, от изменений, возникающих при переходных процессах вследствие внешних воздействий.

СУБМИКРОСКОПИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ КЛЕТКИ *Chlorella* М.Г.Владимирова

Изучали субмикроскопическую структуру и ее изменения под влиянием различных экспериментальных воздействий у клеток *Chlorella* вр.К. Ранее для этой культуры было показано характерное увеличение фотосинтетической продуктивности при повышении облученности