

ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВНУТРИКЛЕТОЧНЫХ СТРУКТУР *N. CRASSA* ПРИ ВЕРХУШЕЧНОМ РОСТЕ

Потапова Т.В., Бойцова Л.Ю., Голышев С.А.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, НИИ физико-химической биологии имени А.Н. Белозерского, отдел математических методов в биологии. Россия, 119992, г. Москва, Воробьевы горы, МГУ, Тел.: (495)939-55-06, факс: (495)939-31-81, e-mail: potapova@genebee.msu.ru

Выяснение закономерностей организации межклеточных взаимодействий и взаимодействий внутриклеточных структур в функционально активных живых системах – одна из актуальных проблем современной биологии. С позиций представлений академика А.М. Уголева о естественных технологиях биологических систем для решения такой проблемы необходимо описание: (1) самих структур, осуществляющих процесс; (2) управляющей системы, которая реализует контроль и регулирование; (3) энергообеспечения процесса и (4) его конечного эффекта (продукта). Верхушечный рост (ВР) мицелия *Neurospora crassa* – типичная системная функция, в осуществлении которой участвуют согласованные межклеточные взаимодействия и взаимодействия различных внутриклеточных структур.

Различными методами в апикальной зоне обнаруживаются скопления митохондрий. С помощью прижизненного флуоресцентного маркера митохондрий *MitoTracker Red* (10 мкМ; 10 мин) мы впервые обнаружили, что, как в среде с нормальным содержанием глюкозы, так и при дефиците глюкозы: (1) одни и те же митохондрии способны перемещаться вдоль гиф в течение нескольких часов на расстояния в сотни микрон; (2) на апикальных концах гиф митохондриальные нити образуют скопления, размеры и яркость которых меньше у изолированных гифальных фрагментов, растущих медленнее, чем интактные гифы.

В гифах *N. crassa* митохондрии перемещаются с помощью микротрубочек, которые в виде палочек хаотично распределены вдоль гифы, но ориентируются строго параллельно оси гифы на переднем конце длиной 100-150 мкм. По нашим данным, полученным ранее с помощью внутриклеточных микроэлектродов, в гифах *N. crassa* на расстоянии ≈ 100 мкм от апикуса МП ≈ -130 мВ, а на расстоянии ≈ 400 мкм МП ≈ -160 мВ. Исходя из этих цифр, можно оценить напряженность электрического поля вдоль верхушечной части гифы: $E = (V_2 - V_1) / L_2 - L_1 = (30 \text{ мВ}) / (300 \text{ мкм}) = 100 \text{ В/м}$.

Известно, что электрическое поле напряженностью $2 \times 10^3 \text{ В/м}$ влияет на ориентацию и скорость движения изолированных микротрубочек в растворе. В связи с этим можно предположить, что электрические градиенты на передних концах гиф могут быть, по крайней мере, частью управляющей системы, которая осуществляет контроль и регулирование ВР, включая его энергообеспечение. Возможно, дальнейшие исследования в этом направлении прольют, наконец, свет на старый вопрос о роли в ВР продольных электрических токов, которые еще в прошлом веке регистрировались многими авторами.