

Биофизические свойства калиевых каналов харовых водорослей

Научный руководитель – Алова Анна Владимировна

Стрелец Татьяна Сергеевна

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра биофизики, Москва, Россия

E-mail: streletstanya21@gmail.com

Благодаря своим крупным размерам и легкости культивирования харовые водоросли являются классическим объектом электрофизиологии растений. С развитием методов локальной фиксации напряжения (в частности patch clamp), секвенирования и генетической инженерии стали доступны для изучения более мелкие клетки высших растений и популярность использования харовых водорослей в качестве модельного организма значительно снизилась. Однако, благодаря недавней работе по секвенированию генома *Chara braunii* [2] стало возможным идентифицировать молекулярные основы многих внутриклеточных процессов, в том числе попытаться определить транспортные системы плазматической мембранны, участвующие в генерации потенциала действия (ПД) у харовых водорослей. Данное достижение позволяет лучше понять место *Characeae* в эволюции наземных растений. Таким образом, целью работы является определить молекулярные основы возбудимости клеток харовых водорослей.

Калиевые каналы являются главными участниками стадии деполяризации во время ПД у харовых водорослей. В геноме *Chara braunii* было выявлено как минимум 4 гена, которые предположительно кодируют калиевые каналы различного типа [1]. В данной работе ставится задача изучить один из возможных кандидатов (CbKOR) с помощью биоинформационических и электрофизиологических подходов. В результате исследования гомологов канала CbKOR было выявлено наибольшее сходство с потенциал-зависимыми каналами шейкер типа у *Arabidopsis thaliana* - SKOR и GORK, которые активируются деполяризацией и характеризуются наружным выпрямлением. Именно такие свойства характерны для каналов, участвующих в стадии деполяризации ПД.

Для изучения биофизических свойств выявленного канала была использована экспрессионная система - клеточная культура HEK293, модифицированная геном CbKOR с помощью Lipofectamine 3000. Для регистрации ионных токов в клетках HEK293 использовался метод пэтч кламп в конфигурации «whole cell». Установлено, что исследуемый канал активируется при деполяризации и проводит выходящий калиевый ток лучше, чем входящий. Также выявлена чувствительность к ингибиторам K⁺-каналов (Ba²⁺, TEA). В экспериментах на нативных клетках *Chara* показано, что данные ингибиторы способствуют удлинению ПД. Таким образом, сделан вывод, что исследуемый канал потенциально может участвовать в стадии деполяризации ПД в клетках харовых водорослей.

Источники и литература

- 1) Kisnieriene V. et al. Evolution of long-distance signalling upon plant terrestrialization: comparison of action potentials in Characean algae and liverworts //Annals of Botany. – 2022. – Т. 130. – №. 4. – С. 457-475.
- 2) Nishiyama T. et al. The Chara genome: secondary complexity and implications for plant terrestrialization //Cell. – 2018. – Т. 174. – №. 2. – С. 448-464. e24.