

effects on carbohydrate metabolism markers in rats with an experimental diabetes mellitus of the I type was carried out.

It was established that broths of *Hibiscus sabdariffa* and *Schizandrachinensi* are capable to improve significantly all analyzed markers of carbohydrate metabolism of rats with an experimental diabetes.

Scope of the received results: biochemistry of herbs, medical biochemistry.

ГЕНЕРАЦИЯ АКТИВНЫХ ФОРМ КИСЛОРОДА И ФОРМИРОВАНИЕ ОДНО- И ДВУЦЕПОЧЕЧНЫХ РАЗРЫВОВ ДНК В *PHYSCOMITRELLA PATENS* ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЗАСОЛЕНИЯ

С.Н. Звонарев¹, В.С. Мацкевич¹, К.Ж. Angelis², В.В. Демидчик¹

¹Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

²*Institute of Experimental Botany, Academy of Sciences of Czech Republic,
Praha, Czech Republic
zvonarevsergey.bio@gmail.com*

Среди наземных растений лишь единицы способны выживать на почвах с высоким содержанием солей. Один из ярких примеров таких растений – мох *Physcomitrella patens* (*P. patens*), который является отличным модельным организмом для изучения физиологии и эволюции растений. Мхи были первыми наземными растениями и имеют много физиологических сходств с солеустойчивыми водорослями. В этой связи детальное исследование реакций клеток мохообразных в ответ на засоление представляет значительный интерес для понимания фундаментальных механизмов солеустойчивости.

В данной работе мы подробно изучили ключевые первичные реакции *P. patens* на избыток NaCl – образование супероксида, предшественника различных токсичных АФК, обнаруженных в растениях при засолении. Также нами было исследовано генотоксическое действие хлорида натрия.

В работе использовались 7-дневные протонемные клетки. Генерацию супероксидного анионного радикала определяли с использованием флуоресцентного зонда дигидроэтидиума (ДГЭ) с УФ-возбуждением и стандартного фильтра Nikon FITC для регистрации флуоресцентного излучения. Использовались две разных техники Comet: нейтральный Comet assay для обнаружения двунитевых разрывов ДНК и щелочной Comet assay который более чувствителен к однонитевым разрывам ДНК.

Обнаружено, что NaCl в концентрациях выше 200 мМ вызывает значительное увеличение интенсивности флуоресценции ДГЭ (на 150 % по сравнению с фоновыми значениями). Эффект NaCl увеличивался с концентрацией NaCl, достигая максимального значения при 300 мМ. В соответствии с рекомендациями производителя ДГЭ является селективным зондом по отношению к $O_2^{\bullet-}$, однако результаты наших тестов показали, что он чувствителен ко многим АФК. Супероксиддисмутаза уменьшала индуцированную NaCl флуоресценцию ДГЭ на 40-45 % при 200–300 мМ NaCl и на 60 % при 400 мМ NaCl. Эти данные показывают, что по меньшей мере половина ДГЭ-сигнала происходит от супероксида, а другая половина, вероятно, вызвана другими АФК. Тиомочевина, которая известна как специфический $\cdot OH$ -скевенджер, уменьшала индуцированную NaCl флуоресценцию ДГЭ на 20 % при 200 мМ NaCl и на 30 % при 300 и 400 мМ NaCl, соответственно. Это означает, что значительная часть сигнала ДГЭ также была вызвана реакцией с гидроксильными радикалами. Восстановленный глутатион, диметилсульфоксид и спермин также модифицировали индуцированный NaCl сигнал ДГЭ. Эти вещества вызывали 40–50 % снижение сигнала ДГЭ при 200–300 мМ NaCl и 25–30 % при 400 мМ NaCl.

Эксперименты с использованием техники СОМЕТ показали, что 100 мМ NaCl вызывал значительное увеличение дву- и одноцепочечных разрывов ДНК. Обработка 300 и 500 мМ NaCl увеличивала количество двуцепочечных разрывов ДНК на 3–3,5 и 4–4,5 раза соответственно. Скевенджеры гидроксильных радикалов, такие как тиомочевина или диметилсульфоксид, частично ингибировали образование разрывов ДНК в ответ на NaCl.

В целом, нами было обнаружено, что NaCl вызывает образование АФК в *P. patens*, которые могут быть измерены с помощью зонда ДГЭ. Супероксидный и гидроксильный радикалы доминирующие фракции АФК при солевом стрессе в *P. patens*. Высокие уровни NaCl вызывают одно- и двуцепочечные разрывы ДНК в *P. patens*, образование которых ингибируется скевенджерами гидроксильного радикала.

GENERATION OF ROS AND SINGLE- AND DOUBLE-STRAND DNA
BREAKS IN *PHYSCOMITRELLA* UNDER SALT STRESS

S. Zvanarou¹, V. Mackievic¹, K.J. Angelis², V. Demidchik¹

¹ *Belarusian State University, Minsk, Belarus*

² *Institute of Experimental Botany, Academy of Sciences of Czech Republic,
Praha, Czech Republic*

* *zvonarevsergey.bio@gmail.com*

Oxidative changes and signal reactions under salt stress is associated with the synthesis of ROS, which is based on the formation of $O_2^{\cdot-}$ from triplet oxygen. Transformations of $O_2^{\cdot-}$ in the cell give the whole spectrum of free-radical forms of oxygen and peroxides. In this work it was shown that sodium chloride in concentrations of 100–500 mM leads to the generation of $O_2^{\cdot-}$ in the cells of *Physcomitrella patens*. Also, it was found that these concentrations of NaCl exert a genotoxic effect on *P. patens* cells.

**РАЗВИТИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ
СИМПТОМОВ ЗАПРОГРАММИРОВАННОЙ КЛЕТочНОЙ
ГИБЕЛИ В КЛЕТКАХ КОРНЯ ПШЕНИЦЫ ПОД ДЕЙСТВИЕМ
НАНОЧАСТИЦ МЕДИ**

Ю.В. Кирисюк, В.В. Демидчик

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь
yulya.kirisyuk@mail.ru

В связи с интенсивным использованием металлсодержащих наночастиц во многих сферах производства важным является проведение тестирования их потенциальной опасности для живых организмов, в том числе и растений. Наночастицы металлов обладают уникальными физико-химическими свойствами (малые размеры, высокая реакционная активность), благодаря которым они могут легко проникнуть в клетки растений и нарушить протекание физиологических процессов. Не смотря на то, что медь является ключевым микроэлементом для злаковых культур, в высоких концентрациях она представляет собой опасный поллютант. Значительную роль в ответе растительной клетки на различные стрессоры играет запрограммированная клеточная гибель (ЗКГ), понимание механизмов которой является важным при создании средств стрессоустойчивости сельскохозяйственных культур.