

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гринберг Марины Антоновны «Влияние хронического облучения на электрические сигналы растений и их роль в формировании устойчивости к стресс-факторам», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.2 – биофизика.

Диссертационная работа Гринберг М.А. посвящена проблеме адаптации растений к стрессовым воздействиям, в частности, изменению адаптивных реакций растений на неблагоприятные факторы после длительного действия хронического облучения в малых дозах и роли в этом дистанционных электрических сигналов. Дистанционные сигналы, такие как электрические и гидравлические, играют важную роль в обеспечении своевременного скоординированного ответа физиологических параметров в различных частях растения при адаптации к стрессовым воздействиям. Предположение о том, что под влиянием постоянно действующих факторов, к числу которых относится хроническое ионизирующее излучение, сами дистанционные сигналы могут быть модифицированы, представляет большой интерес. Механизмы, лежащие в основе этих модификаций, и то, как эти модификации сигналов отражаются на процессе адаптации растений к различным кратковременным и долговременным стрессовым факторам, являются практически не изученными. В связи с этим, диссертационная работа Гринберг М.А. является актуальной и своевременной.

Научная новизна, полученных в работе результатов состоит в том, что автору впервые удалось выявить мишени влияния ионизирующего излучения, представляющие изменения внутриклеточных сигнально-регуляторных систем и лежащие в основе модификации электрических дистанционных сигналов. В частности, выявлена стимуляция под действием искусственного излучения активности  $H^+$ -АТФазы и усиление сдвигов рН, вызванных переменным потенциалом. Показано, что ионизирующее излучение в малых дозах вызывает увеличение амплитуды и скорости распространения электрических сигналов, вызванных локальным нагревом, а также усиливает, вызванные электрическими сигналами ответы фотосинтеза и транспирации. Показано, что модифицированные при действии ионизирующего излучения электрические сигналы, нарушают формирование устойчивости растений к тепловому стрессу.

Вопрос: в связи с тем, что ионизирующее излучение вызывает усиление электрических сигналов по амплитуде и скорости распространения, но при этом устойчивость растений к тепловому стрессу снижается, можно ли утверждать, что амплитуда и скорость распространения сигналов не имеет первостепенной роли в повышении устойчивости растений к стрессам?

В целом, судя по содержанию автореферата, диссертационная работа выполнена на высоком методическом уровне с использованием современной приборной базы. Материалы работы опубликованы в зарубежных журналах с высоким рейтингом и представлены в достаточном количестве на научных конференциях. Результаты работы имеют теоретическую и практическую значимость, открывают новые перспективы в изучении роли дистанционных сигналов при адаптации растений к различным абиотическим факторам, а также могут быть применены в космической биологии.

Считаю, что диссертационная работа Гринберг М.А. полностью соответствует критериям Положения ВАК о порядке присуждения учёных степеней, а её автор заслуживает присуждения степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.2 – биофизика.

Старший научный сотрудник лаборатории  
механизмов роста растительных клеток  
КИББ ФИЦ КазНЦ РАН,  
кандидат биологических наук



М.А. Сулов