

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Н.М. Казниной «Физиолого-биохимические и молекулярно-генетические механизмы устойчивости растений семейства *Poaceae* к тяжелым металлам», представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.01.05 - «Физиология и биохимия растений»

Актуальность и новизна диссертации Н.М. Казниной не вызывают сомнения, поскольку проблема токсического действия тяжелых металлов и механизмов устойчивости к ним, несмотря на большое количество работ остается не до конца изученной.

Своеобразием работы является выбор объектов - дикорастущих и культурных видов сем. *Poaceae*, которые являются недостаточно исследованными. Особый интерес вызывает вид *Setaria viridis*, характеризующийся C4 типом фотосинтеза.

Поражает разносторонность поставленных диссертантом задач. С удовлетворением отмечаю, что все задачи выполнены и получен разносторонний экспериментальный материал.

Н.М. Казнина является признанным авторитетом в области изучения токсического действия кадмия, одного из наиболее токсичных тяжелых металлов. Особо хочется отметить проведенные ею молекулярно-генетические исследования, позволяющие внести новое знание в раскрытие механизмов устойчивости к кадмию. В 90-х годах высказывались предположения, многие из которых получили экспериментальное подтверждение в проведенных Н.М. Казниной исследованиях.

В модельных опытах изучалось влияние повышенных доз кадмия, цинка, свинца. Это позволило автору выявить специфичность действия отдельных металлов и механизмов устойчивости к ним. В то же время отмечены и общие для тяжелых металлов механизмы устойчивости.

Достаточно подробно разработан в диссертации вопрос о влиянии возрастных различий на устойчивость культурных злаков к кадмию. Следует отметить, что этот аспект формирования устойчивости практически не изучен. Оригинальным является также большое внимание, которое автор уделил изучению стеблевых апикальных меристем. Чаще всего предметом исследования являются корневые меристемы, исходя их высокой чувствительности корня к действию тяжелых металлов.

Поражает масштаб изученных физиолого-биохимических показателей, который позволил Н.М. Казниной рассмотреть во взаимосвязи многие процессы, которые в большинстве исследований изучают в отдельности.

Особый интерес вызывают проведенные Н.М. Казниной подробные исследования роли хелаторов (глутатиона и фитохелатинов), играющих основную роль в формировании устойчивости к кадмию.

На примере вида *Setaria viridis* показано, что механизм связывания хелаторами играет важную роль как в корнях, так и в надземных органах.

Всего вышеизложенного вполне достаточно для полноценной докторской диссертации, но работа была проведена не только в модельных опытах, но и в природных условиях, в районах техногенного загрязнения среды тяжелыми металлами.

Изучение процессов аккумуляции тяжелых металлов и устойчивости к ним позволило диссертанту дать обоснованные практические рекомендации по использованию *Setaria viridis* для фитоэкстракции, а *Dactylis glomerata* и *Phleum pratense* для фитостабилизации почв с повышенным уровнем тяжелых металлов.

Полученные Н.М. Казниной на протяжении ряда лет экспериментальные данные полно опубликованы во многих статьях, а обзоры состояния проблемы опубликованы в ряде монографий и учебных пособий.

Все вышесказанное позволяет заключить, что диссертация Н.М. Казниной «Физиолого-биохимические и молекулярно-генетические механизмы устойчивости растений семейства *Poaceae* к тяжелым металлам» соответствует требованиям ВАК к диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.01.05 - «Физиология и биохимия растений».

Автор диссертации Н.М. Казнина заслуживает присуждения ей искомой степени.

Кандидат биологических наук,

Ведущий научный сотрудник лаборатории экологии
растительных сообществ Ботанического Института

им. В.Л. Комарова РАН



Н.В. Алексеева-Попова

Подпись руки
ЗАВЕРЯЮ
ОТДЕЛ КАДРОВ
Ботанического института
им. В.Л. Комарова
Российской академии наук
Алексеевой-Поповой Н.В.
Ст. спец. ОК
10.06.2016