

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Ву Вьет Зунг

«Роль органических кислот в механизмах устойчивости растений амаранта к действию тяжелых металлов», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности «03.01.05 – физиология и биохимия растений»

Обосновывая актуальность собственных исследований, автор Ву Вьет Зунг сосредотачивает свое внимание на физиолого-биохимических аспектах объекта. Автором было выдвинуто предположение о ведущей роли органических кислот в обеспечении устойчивости растений амаранта к действию тяжелых металлов. В связи с этим, обозначенная тема диссертации и ее содержание могут быть полезными не только теоретически, но и практически ценным научно-экспериментальным исследованием.

Целью данного исследования явилось изучение ответных реакций растений *Amaranthus cruentus* и *Amaranthus caudatus* на воздействие высоких концентраций кадмия и цинка и роли органических кислот в механизмах устойчивости амаранта к действию Cd и Zn.

Глава 1. Обзор литературы (стр. 8-57).

На основе имеющихся литературных источников представлены следующие разделы, в которых отражены основные литературные сведения, касающиеся выбранной автором темы. К ним относятся следующие разделы обзора литературы:

1.2. Поглощение, транспорт и детоксикация тяжелых металлов в растениях; 1.3. Особенности транспорта и распределения тяжелых металлов в органах растений; 1.4. Влияние тяжелых металлов на рост и физиологические процессы растений; 1.5. Роль органических кислот в

процессах поступления и детоксикации тяжелых металлов в растениях; 1.6. Влияние тяжелых металлов на метаболом растений.

Следует отметить, что обзор литературы Ву Вьет Зунга по своему объему и содержанию достаточно перегружен, что говорит в пользу автора. Однако некоторые литературные источники, относящиеся к объекту исследования и его экологической, биологической и экономической значимости отсутствуют.

Глава 2. Материалы и методы исследования (стр. 58-63).

Объектом исследования являлись растения амаранта хвостатого *Amaranthus caudatus* L., сорт Kawa dauta (Индия) и амаранта метельчатого *Amaranthus cruentus* L. Семена были получены из коллекции отдела овощных и бахчевых культур «Федерального исследовательского центра Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И.Вавилова».

Необходимо отметить - автором апробированы и использованы в исследованиях многочисленные современные физиологические, биохимические, биофизические и другие методы анализа на базе Ресурсных центров СПбГУ. Так, для определения содержания Cd, Zn, а также K, Ca и Mg был использован Образовательный Ресурсный центр по направлению химия СПбГУ, а для определения фазового состава кристаллов оксалата Cd и Ca в разных органах растений амаранта было использовано оборудование Ресурсного Центра «Рентгенодифракционные методы исследования» СПбГУ. Принципиально важным для решения поставленных автором задач, на наш взгляд, явилось применение методов газовой масс-спектропии при анализе метаболитных профилей в органах растений амаранта.

Глава 3. Результаты и обсуждение (стр. 64-141).

Рассматривая результаты проведенного исследования Ву Вьет Зунга, особо следует обратить внимание на следующие научные аспекты. Так, впервые на основе анализа метаболитных профилей с использованием метода газовой хроматографии, сопряженной с масс-спектрометрией, проведена сравнительная оценка содержания низкомолекулярных метаболитов в листьях и корнях *A. cruentus* и *A. caudatus* в норме и при воздействии высоких концентраций Zn (300мкМ) и Cd (90мкМ). На основании количественного анализа метаболитов в листьях и корнях *A. caudatus* установлено, что ключевыми соединениями, определяющими

биохимические перестройки и метаболический отклик в растениях *A. caudatus* на действие Cd и Zn стресса, являются сахара, особенно глюкоза, на уровне корней и органические кислоты, прежде всего, оксалат и малат, в листьях. При этом в зрелых листьях растений *A. caudatus* доминирующая роль в метаболическом отклике принадлежит малату и оксалату, что максимально проявилось в ответной реакции растений на действие Cd. Кроме этого, также заслуживает внимания, использование автором методов электронной микроскопии и рентгенодифракционного анализа, позволивших ему выявить формирование кристаллов оксалата кадмия в листьях растений *A. caudatus* в присутствии высоких концентраций Cd в среде, что может играть принципиальную роль в детоксикации Cd в листьях амаранта. На наш взгляд, очевидно, что при анализе результатов большой экспериментальной работы Ву Вьет Зунга - последнее является основополагающим и наиболее важным из положений, выносимых автором на защиту (полагаю, что эти научные акценты недостаточно «выпуклы» в соответствующей главе).

Заключение.

Обсуждаемая диссертация Ву Вьет Зунг на тему «Роль органических кислот в механизмах устойчивости растений амаранта к действию тяжелых металлов» является оригинальным научным исследованием, содержит новые результаты по изучению механизмов устойчивости разных видов амаранта (*Amaranthus cruentus* и *Amaranthus caudatus*) к действию тяжелых металлов (Cd и Zn). В работе впервые показано формирование кристаллов оксалата кадмия в листьях растений *A. caudatus* в условиях воздействия высоких концентраций Cd, что имеет принципиальное значение для детоксикации этого металла в листьях амаранта. Изучение диссертантом метаболических реакций растений амаранта на стрессовые воздействия цинка и кадмия, на наш взгляд, является ценным эколого-физиологическим подходом, открывающим перспективы для скрининга различных видов культурных растений на устойчивость к тяжелым металлам. Несомненным достоинством работы является и выбор объекта исследования как ценной высокопродуктивной пищевой (богатой биологически-активными

веществами и антиоксидантами) и ценной кормовой сельскохозяйственной культуры.

В связи в вышеизложенным считаем, что диссертация Ву Вьет Зунг «Роль органических кислот в механизмах устойчивости растений амаранта к действию тяжелых металлов» является законченным исследованием. Достоверность полученных результатов обоснована. Автореферат соответствует содержанию диссертации, а его содержание достаточно освещено в научных публикациях (они соответствуют высокому уровню цитирования).

Диссертация соответствует избранной специализации «03.01.05- Физиология и биохимия растений» и требованиям ВАК РФ, а ее автор Ву Вьет Зунг заслуживает присвоения ученой степени кандидата биологических наук по специальности «03.01.05- физиология и биохимия растений».

Доктор биологических наук, профессор Э.А.Гончарова

Подпись Э.А.Гончарова

Заведующая отделом кадров ВИР



Контактные данные:

ФИО: Гончарова Эльза Андреевна

Ученая степень: доктор биологических наук

Специальность, по которой защищена докторская диссертация: 03.01.05 – физиология и биохимия растений

Ученое звание: профессор

Полное название организации: Федеральное Государственное Бюджетное Научное Учреждение Федеральный исследовательский Центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И.Вавилова (ВИР).

Почтовый адрес: 1990000 Российская Федерация г. Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, д.42, 44. Тел.8 (812) 314-22-34; e.goncharova@vir.nw.ru