

## **ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

**на диссертационную работу  
Гуриной Вероники Валериевны**

### **«ИЗМЕНЕНИЯ ЛИПИДНОГО СОСТАВА ВАКУОЛЯРНОЙ МЕМБРАНЫ КОРНЕПЛОДОВ ВЕТА VULGARIS L. ПРИ АБИОТИЧЕСКИХ СТРЕССАХ»,**

**представленную к защите на соискание ученой степени кандидата  
биологических наук по специальности  
1.5.21 – физиология и биохимия растений**

Диссертационная работа Гуриной В. В. посвящена исследованию влияния осмотических и окислительных стрессовых воздействий на липидный состав вакуолярных мембран корнеплодов столовой свеклы *Betta vulgaris* L. В настоящее время особый интерес представляют исследования механизмов, определяющих устойчивость растений в стрессовых условиях. Стрессовые факторы, такие как засуха или наводнения, являются одними из самых неблагоприятных абиотических стрессов, которые влияют на рост и продуктивность растений сельскохозяйственного назначения.

Широко известно, что любое стрессовое воздействие сопровождается окислительным стрессом. Клеточные мембраны первыми сталкиваются со стрессовыми воздействиями, а липиды, как основной компонент мембран, участвуют в механизмах адаптации растений к неблагоприятным стрессовым факторам. Адаптируясь к изменениям в окружающей среде, растения выработали множество физиологических и биохимических реакций на клеточном и организменном уровнях.

Диссертация подготовлена по стандартной и традиционной схеме. Работа состоит из введения, списка сокращения, обзора литературы, описания объекта и методов исследования, результатов и обсуждения, заключения, выводов и списка литературы. Материалы диссертации изложены на 124 страницах машинописного текста. Текст диссертации содержит 27 рисунков и 9 таблиц. Список использованной литературы включает 247 источников, из которых 28 работ представлены на русском языке.

Во введении автор обосновывает актуальность выбранной для исследования темы, формулирует цель и задачи исследования, доказывает научную новизну

своей работы и ее практическую значимость, также приводит сведения об апробации работы на конференциях.

В первой главе детально проанализировано современное состояние проблемы - дана общая характеристика растительных вакуолей и вакуолярных мембран. Гуриной В. В. охарактеризован липидный состав вакуолярной мембраны, а именно жирные кислоты липидов, нейтральные и полярные липиды и рассмотрено влияние абиотических стрессовых воздействий на растения. Автором уделено внимание роли липидов в защите от абиотических стрессовых воздействий. Обзор литературы соответствует цели исследования и поставленным задачам. Данный раздел написан адекватным и доступным языком. Текст легко читается и воспринимается. В конце литературного обзора автор снова подводит к необходимости исследования влияния осмотического и окислительного стрессов на липидный состав вакуолярных мембран. Автором неоднократно подчеркнута, что подобные исследования проводились только при низко- и высокотемпературных стрессах. В связи с этим диссертационная работа В. В. Гуриной представляется актуальной для фундаментальной и прикладной науки.

В главе 2 «Объект и методы исследования» изложены все применяемые в работе методики. Подробно обоснован выбор объекта исследования корнеплодов столовой свеклы *Betta vulgaris* L., описаны условия создания стрессовых воздействий. Материалы данного раздела изложены умеренно подробно и квалифицированно, хотя в некоторых разделах встречается дисбаланс по объему и глубине описания и детализации методик. Используемые методы – актуальны, широко распространены и подходят для выполнения цели исследования. Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений. Материалы исследований статистически обработаны.

В главе 3 приводятся и обсуждаются многочисленные результаты, полученные автором диссертационной работы. Результаты исследования представлены четырьмя разделами и в конце каждого раздела произведено обобщение полученных данных. В первом разделе «Оценка влияния стрессовых воздействий» проведены эксперименты по выходу диеновых конъюгатов и электролитов из тканей корнеплода, а также охарактеризована стабильность изолированных вакуолей. В последующих трех разделах рассмотрено влияние окислительного, гиперосмотического и гипоосмотического стрессовых воздействий на суммарное содержание липидов, жирнокислотного состава, фосфолипидов, гликоглицеролипидов и стероидов вакуолярных мембран.



Материал изложен четко и хорошо иллюстрирован. Рисунки высокого качества, подрисуночные подписи самостоятельны. На рисунках статистическая значимость. Результаты, полученные в ходе подготовки диссертации, обсуждены надлежащим образом с привлечением современных опубликованных научных статей. Ряд представленных в исследовании данных получен диссертантом впервые, имеет несомненную новизну и важен для понимания механизмов адаптации растений к изменяющимся условиям окружающей среды.

В разделе «Заключение» диссертант, объединяет в единое целое полученные в ходе исследования результаты и выделяет ряд общих и специфических изменений липидного состава вакуолярной мембраны, которые определяют стратегию защиты растительных клеток в окислительных и осмотических условиях стресса.

В завершении приводятся выводы, которые соответствуют поставленной цели и задачам исследования, объективно отражают полученные экспериментальные данные.

После прочтения рукописи диссертации Гуриной Вероники Валериевны возникают следующие вопросы и замечания:

1. Чем обусловлен выбор методики моделирования окислительного стрессового воздействия? Почему выбран данный реактив и данная концентрация? При какой температуре проводили эксперименты? Измеряли ли концентрацию перекиси водорода во время эксперимента? Чем обусловлено время проведения эксперимента – 16 часов?
2. В ходе исследования проведено моделирование трех экспериментальных условий, однако не ясно – почему все проведенные эксперименты выполнены с разным типом биоматериала? Так, механизмы защиты от гипоосмотического стресса исследовали на очищенных корнеплодах, гиперосмотический стресс исследовали на примере неочищенных корнеплодов, а защиту от окислительного стресса и вовсе оценивали на кусочках ткани свеклы.
3. Чем обусловлен выбор методологии для исследования гипоосмотического и гиперосмотического стрессов? Из материалов диссертации невозможно понять – при каких условиях высушивали

корнеплоды, и насколько этот эксперимент может быть воспроизводим и повторяем.

4. В работе, к сожалению, отсутствуют фотографии ТСХ-пластин и визуальные данные ЦКВ.
5. В работе много невыверенных стилистических и грамматических оборотов. В автореферате встречаются разделы с разными шрифтами.
6. На стр. 20-21 представлены интересные таблицы по жирнокислотному составу вакуолярных мембран. Немного жаль, что в обсуждении результатов нет подобной объединенной таблицы. Возможно, сравнение наблюдаемых изменений в ответ на исследуемые стрессы и стрессы, описанные в литературе, выявили бы новые механизмы и закономерности.
7. Исследователь использовал устаревшие базы данных масс-спектров, что, впрочем, для газовой хроматографии жирных кислот не является критическим. К сожалению, в тексте диссертации не приведено ни одной хроматограммы.
8. Не могу в полной степени согласиться с употреблением понятия «специфических и неспецифических стратегий защитного действия тонопласта...» Принимая во внимание, что таблицы отсортированы по направлениям реакций, или по общим принципам направления защитных реакций, а не по специфичности ответа на тот или иной стресс, полагаю, что использование понятия «общие стратегии» и «специфические особенности адаптаций», было бы более уместно.
9. Визуализация таблиц с содержанием жирных кислот представлена классически и традиционно, но для подтверждения значимости исследования, визуализацию работ, и сравнение с иными исследованиями, полагаю, можно было бы доработать, подчеркнув тем самым, новизну и значимость работы.

Высказанные замечания и вопросы не снижают общего положительного впечатления о рецензируемой диссертации. Отдельного внимания заслуживает четкая структура работы, доступность изложения и аналитические таблицы 8, 9,



которые упорядочивают, структурируют и объединяют разделы проведенного исследования.

Диссертационная работа Гуриной Вероники Валериевны на тему: «Изменения липидного состава вакуолярной мембраны корнеплодов *Beta vulgaris* L. при абиотических стрессах» является законченной научно-квалификационной работой. Представленные исследования могут быть использованы для создания растений, устойчивых к затоплению или засухе. Материалы исследования опубликованы в 15 научных статьях, индексируемых в системе цитирования Scopus в период с 2017 по 2022 гг.

Автореферат соответствует содержанию диссертационной работы. По актуальности темы, научной новизне, теоретической и практической значимости результатов диссертация отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Автор диссертации Гурина Вероника Валериевна заслуживает присвоения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.21 – физиология и биохимия растений.

Официальный оппонент диссертации

руководитель лаборатории  
фармацевтической биотехнологии  
Федерального государственного  
бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Иркутский государственный  
университет», доцент биолого –  
почвенного факультета ФГБОУ  
ВО «ИГУ», канд.биол.наук.  
(специальность 03.02.08 –  
экология (биологические науки))



Д.В. Аксёнов – Грибанов

Подпись Аксенова – Грибанова Дениса Викторовича заверяю.

Ученый секретарь ФГБОУ ВО  
«Иркутский государственный университет»



Н.Г. Кузьмина