

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Игнатенко Анны Анатольевны**  
**«Участие антиоксидантной системы в регуляции холодоустойчивости растений**  
**пшеницы и огурца салициловой кислотой и метилжасмонатом»,**  
представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по  
специальности 03.01.05 – физиология и биохимия растений

Диссертационная работа А.А.Игнатенко посвящена исследованию динамики компонентов антиоксидантной системы (АОС) контрастных по холодоустойчивости растений в условиях низкотемпературной адаптации и обработки экзогенными фитогормонами, такими как салициловая кислота (СК) и жасмонаты (МК). Анализируемая работа связана с расшифровкой фундаментальных механизмов устойчивости растений и включает исследования на цитологическом, физиолого-биохимическом и молекулярно-генетическом уровнях, что представляется весьма актуальным и существенным для поиска возможных причинно-следственных связей и корректной интерпретации полученных экспериментальных данных. В связи с этим важным преимуществом для диссертанта и его работы явился солидный теоретический и методико-практический 'background' научной Школы фитобиологов Петрозаводска, являющейся без преувеличения одним из лидеров в изучении проблем терморезистентности растений.

Вместе с тем, при анализе рецензируемой работы возник целый ряд вопросов и замечаний, а именно:

1) на рис.1а (дублирование в таблице 2) приведены данные по холодоиндуцированной динамике  $LT_{50}$  для листьев пшеницы, тогда как на рис.1б (дублирование в таблице 3) для огурцов – только по выходу электролитов. Строго говоря, трудно, да и не корректно, наверное, сравнить эти виды между собой по устойчивости к низким температурам по разным показателям –  $LT_{50}$  и экзоосмосу электролитов. Причина отсутствия «общего знаменателя» для сравниваемых видов не совсем ясна, так как эти объекты - хорошо изученные модели. Так, согласно С.Н.Дроздову с соавт. (1984) (с.25, рис.1.18), клетки листьев огурцов способны повышать устойчивость к промораживанию на 1 градус (от исходных  $LT_{50} = -4.5^{\circ}C$  до  $LT_{50} = -5.5^{\circ}C$ ) при режиме закаливания  $12^{\circ}C$  (4 сут), тогда как холодовая адаптация при  $9^{\circ}C$ , 4 сут вызывала прирост в 2.5 градус ( $LT_{50}$  до почти минус  $7^{\circ}C$ ). В связи с этим возникает вопрос - почему автором не был выбран более эффективный режим закаливания проростков огурцов, а именно  $9^{\circ}C$ ?

2) Согласно полученным данным, снижение активности каталазы и СОД у огурцов начинается уже к 5 часу действия низких повреждающих температур ( $4^{\circ}C$ ), тогда как заметное повышение (в четыре раза) содержания пероксида водорода – только к 72 часам. Каков возможный механизм «сдерживания» окислительного стресса в течение почти 3х суток? Неправомерно, на мой взгляд, эту роль приписывать пролину, содержание которого повышается в 3-4 раза к 48-72 часам действия  $4^{\circ}C$  (рис.19, с.82 диссертации), когда проростки уже практически нежизнеспособны, судя по выходу электролитов - 85-86% от полного выхода и визуальной оценке (рис.8, с.60 диссертации). Исходя из этого, «слабым звеном» рецензируемой работы представляется ограниченный набор низкомолекулярных антиоксидантов, который в случае огурцов свелся лишь к пролину, между содержанием которого и жизнеспособностью проростков явно отсутствовала прямая корреляция.

3) СК часто относят к ингибиторам каталазы (Тарчевский,2012; и др.), фермента с низким сродством к  $H_2O_2$  по сравнению с другими ферментами АОС. На это косвенно может указывать факт повышения содержания пероксида водорода у обоих видов, причем у огурца более чем в 2 раза по сравнению с контролем (без обработок гипотермией и СК) (рис.4). Вместе с тем, к первому часу гипотермии данный эффект СК практически нивелировался, а активность каталазы во всех случаях с СК была повышенной. Может ли

это говорить о том, что СК не является ингибитором каталазы у данных объектов при гипотермии?

4) В современных исследованиях фитогормонов большое внимание отводится вопросу о взаимоотношениях сигнальных путей, поскольку именно соотношения фитогормонов, как правило, определяют физиологические (биологические) эффекты. Что можно сказать о 'cross-talking' в случае СК и МЖ у данных объектов?

В заключение следует отметить, что вышеприведенные замечания не умаляют научной ценности диссертационной работы, которая оставляет хорошее впечатление и представляет собой завершённое исследование. Похвальным, на мой взгляд, является широкий научный кругозор и принципиальная честность автора, охватившего своим вниманием работы многих отечественных ученых (не только своей научной Школы), даже если от этого список цитированной литературы (514!) стал несколько избыточным для кандидатских диссертаций.

Считаю, что диссертационная работа «Участие антиоксидантной системы в регуляции холодоустойчивости растений пшеницы и огурца салициловой кислотой и метилжасмонатом», полностью соответствует требованиям п. 9 «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым ВАК Минобрнауки РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата по специальности 03.01.05 – физиология и биохимия растений, а ее автор **Анна Анатольевна Игнатенко** несомненно заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата биологических наук.

Доцент кафедры биохимии, биотехнологии и фармакологии  
Института фундаментальной медицины и биологии  
Казанского (Приволжского) федерального  
университета, кандидат биологических наук  
(по специальности 03.01.05 –  
физиология и биохимия растений)

Абдрахимова Йолдыз Раисовна

22 апреля 2019 г.

Почтовый адрес: 420008, Казань, ул. Кремлевская, 18, ИФМиБ, КФУ  
Тел. (843) 236-78-92 Факс: (843) 233-78-14  
Э-почта: [medbiol@kpfu.ru](mailto:medbiol@kpfu.ru),  
[yoldez.abdrahimova@kpfu.ru](mailto:yoldez.abdrahimova@kpfu.ru)

