

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кондаковой Марины Александровны «Влияние гипотермии на состав и активность суперкомплексов системы окислительного фосфорилирования митохондрий проростков гороха *Pisum Sativum* L.», представленной на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.05 – физиология и биохимия растений

Диссертационная работа Кондаковой Марины Александровны посвящена изучению надмолекулярной организации электрон-транспортной цепи митохондрий этиолированных проростков гороха в норме и при низкотемпературном стрессе различной интенсивности.

Актуальность работы не вызывает сомнений поскольку одной из проблем современной науки является выяснение организации мультиферментных систем клетки, которые могут работать в двух качественно различных состояниях – в диссоциированном, когда ферменты работают независимо друг от друга, и в состоянии суперкомплекса и мегакомплекса, когда ферменты тесно контактируют друг с другом. Такой мультиферментной системой является электрон-транспортная цепь митохондрий. Объединение комплексов электрон-транспортной цепи митохондрий в суперкомплексы и мегакомплексы обеспечивает эффективное функционирование дыхательной цепи митохондрий и может регулировать альтернативные пути окисления, активация которых приводит к ограничению генерации АФК этими органеллами и носит адаптивный характер. В настоящее время организация и состав суперкомплексов в различных видах растений и на разных этапах онтогенеза активно изучается. Однако данные о нативном состоянии и организации электрон-транспортной цепи митохондрий носят противоречивый характер. Полученные Мариной Александровной данные расширяют современные представления о надмолекулярной организации системы окислительного фосфорилирования митохондрий проростков гороха (*Pisum Sativum* L.) и влиянии низкотемпературной адаптации и низкотемпературного стресса различной интенсивности на состав, содержание и активность суперкомплексов дыхательной цепи митохондрий.

Благодаря использованию свежевыделенных митохондрий и мягкого неионного детергента дигитонина, который лучше остальных подобных соединений стабилизирует мембранные комплексы, а также благодаря применению более щадящего по сравнению с классическим нативного голубого электрофореза, диссертантом впервые выявлено в составе системы окислительного фосфорилирования митохондрий этиолированных проростков гороха характерные для других растительных видов респирасомы $I+III_2+IV_n$, и ранее не определяемые суперкомплексы: мажорная респирасома $I+NDA+III_2+IV$,

суперкомплекс NDA+NDB+III₂+IV, мегакомплекс (II+III₂+IV)_n и две АТФ –синтасомы а и b-форм – Va(b)+NDA+NDB+AOX.

Кондаковой М.А. впервые обнаружена ассоциация альтернативных внешних и внутренних НАД(Ф)Н-дегидрогеназ с суперкомплексами дыхательной цепи митохондрий, что, по мнению автора, определяет адаптационные возможности системы окислительного фосфорилирования митохондрий.

Она убедительно продемонстрировала, что низкотемпературный стресс различной интенсивности приводит к снижению содержания и активности суперкомплексов I+III₂+IV_n, I+NDA+III₂+IV и Va(b)+NDA+NDB+AOX. При этом ею впервые выявлена зависимость между распадом суперкомплексов I+III₂+IV_n, I+NDA+III₂+IV и накоплением отдельно функционирующих комплексов I и III₂.

Исследуя активность дыхательных комплексов в геле Марина Александровна вскрыла взаимосвязь между температурной обработкой проростков и активностью комплексов I и III₂. Она обнаружила, что в условиях закаливания активность комплекса I остается на уровне контроля, в то время как при низкотемпературном стрессе его активность значительно увеличивается.

Важным и интересным является заключение автора о том, что увеличение содержания и активности комплексов I и III₂ является одной из причин дисфункции митохондрий в условиях стресса. При этом сохранение активности комплекса I на уровне контроля в условиях закаливания предотвращает активацию ПОЛ и способствует сохранению интактности мембран митохондрий.

К оформлению автореферата имеются небольшие замечания:

В одну ячейку таблиц 1, 2 и 3 введены данные по различиям между контролем и жестким стрессом, между контролем и мягким стрессом, между контролем и закаливанием. Кроме того представлены данные по различиям между жестким стрессом и закаливанием, между жестким и мягким стрессами и между мягким стрессом и закаливанием. Возможно восприятие этих данных было бы проще если бы данные были разнесены в разные таблицы.

Данные недостатки не носят принципиальный характер и не снижают ценность полученных результатов.

При этом необходимо обратить внимание на большой арсенал методов, применяемых автором при проведении работы. Кондаковой М.А. выполнено интересное, актуальное, на современном методическом уровне исследование. Выводы соответствуют результатам, приведенным в автореферате. Результаты работы представлены в большом списке публикаций. Содержание работы изложено в 11 публикациях, среди них 5 статей, 6

тезисов докладов. Основные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на 1-ой Международной и 5-и Всероссийских конференциях.

Диссертационная работа Кондаковой Марии Александровны является законченным научным исследованием, выполненным на современном научно-методическом уровне. Полученные результаты соответствуют поставленным целям и задачам, а также заявленной научной специальности.

Ознакомление с авторефератом позволяет считать, что диссертационная работа Кондаковой М. А. соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденному постановлением правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым ВАК Минобрнауки РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.05 – физиология и биохимия растений, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по данной специальности.

20 апреля 2017 года

Ведущий научный сотрудник лаборатории физико-химических основ регуляции биологических систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук доктор биологических наук, специальность 03.01.02-биофизика (биологические науки)



Подпись Жигачевой Ирины Валентиновны заверяю
ВРИО Ученого секретаря ИБХФ РАН
к.б.н. Скалацкая С. И.



Жигачева Ирина Валентиновна



Почтовый адрес: 119334, Москва, ул. Косыгина, 4.
Телефон: +7(495)-939-74-09; +7(499)-135-78-94,
факс: +7(499)-137-41-01,
E-mail: zhigacheva@mail.ru