

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Слугиной Марии Андреевны «Структура, варибельность и экспрессия новых гомологов генов углеводного метаболизма *TAI*, *LIN7*, *SUS1*, *PHO1a* дикорастущих и культивируемых видов томата (*Solanum* секция *Lycopersicon*)»

Диссертационная работа «Структура, варибельность и экспрессия новых гомологов генов углеводного метаболизма *TAI*, *LIN7*, *SUS1*, *PHO1a* дикорастущих и культивируемых видов томата (*Solanum* секция *Lycopersicon*)» посвящена детекции и характеристике полноразмерных генов вакуолярной и апопластической инвертаз, сахарозосинтаз и крахмал-фосфорилазы у различных видов томата (*Solanum* секция *Lycopersicon*). Выбранные для анализа гены кодируют функциональные ферменты, работа которых оказывает влияние на рост, развитие и продуктивность растений. Изучение этих генов и их межвидовой сравнительный анализ у диких и культивируемых видов томатов имеет научный интерес, так как позволяет прояснить эволюционные механизмы формирования качественных признаков плодов, а также и практический интерес, так как может быть использовано для маркер-опосредованной селекции.

Также в работе впервые разработана система референсных генов для межвидового сравнительного экспрессионного анализа у растений рода *Solanum*, с помощью которой изучена экспрессия генов *TAI*, *LIN7*, *SUS1*, *PHO1a* в различных органах и на различных этапах развития растений. На основании полученных результатов предложена модель молекулярной регуляции процесса созревания у видов томата.

Работа выполнена на высоком методическом уровне и соответствует требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Слугина Мария Андреевна заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.03 – молекулярная биология.


Ямпольский Илья Викторович,

доктор химических наук,

заместитель директора по науке

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Институт биоорганической химии

им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН

личную подпись:

УДОСТОВЕРЯЮ

СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА

КАДРОВ ИБХ РАН

НАТСУЕВА Е.Б.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Слугиной Марии Андреевны

СТРУКТУРА, ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ И ЭКСПРЕССИЯ НОВЫХ ГОМОЛОГОВ ГЕНОВ УГЛЕВОДНОГО МЕТАБОЛИЗМА *TAI*, *LIN7*, *SUS1*, *PHO1A* ДИКОРАСТУЩИХ И КУЛЬТИВИРУЕМЫХ ВИДОВ ТОМАТА (*SOLANUM* СЕКЦИЯ *LYCOPERSICON*)

представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности молекулярная биология – 03.01.03.

Диссертация Марии Андреевны Слугиной представляет собой завершенное научное исследование, направленное на идентификацию и функциональный анализ генов, кодирующих ключевые ферменты углеводного метаболизма у дикорастущих видов *Solanum* и культивируемого вида *S. lycopersicum*. Дикорастущие виды томата потенциально являются источниками ценных признаков для селекции, включая повышенную сахаристость плодов, в связи с чем исследование М. А. Слугиной является в высшей степени актуальным.

В ходе работ на основе синтении геномов разных видов *Solanum* для культивируемого и дикорастущих видов томата были впервые клонированы гены, ответственные за гидролиз сахарозы в вакуолях и межклеточном пространстве. Автор сопоставила уровень межвидового полиморфизма генов-гомологов вакуолярной инвертазы *TAI* и апопластной инвертазы *LIN7* у культурных и дикорастущих, зеленоплодных и красноплодных, перекрестно- и самоопыляемых видов. Описанное разнообразие идентифицированных аллелей, включая SNP, ведущих к радикальным аминокислотным заменам, представляет собой ценный ресурс для маркер-вспомогательной селекции томата.

Интересной находкой является обнаруженная в промоторе гена вакуолярной инвертазы *TAI* инсерция в 539 п.н., несущая сайт связывания для транскрипционного фактора, что могло стать причиной активации транскрипции *TAI* в плодах красноплодных видов, приводящей к накоплению в них глюкозы и фруктозы. Это факт представляет интерес с точки зрения гипотез доместикиции томата.

Диссертационная работа выполнена на очень хорошем методическом уровне, по объему исследованного материала, новизне полученных результатов и их практической значимости соответствует требованиям ВАК, а ее автор, Мария Андреевна Слугина, несомненно, достойна присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.03. – молекулярная биология.

Доктор биологических наук
И.О. зам директора ВИР,

Е.К.Потокина 04.10.18

Е.К.Потокина

Главный научный сотрудник лаборатории мониторинга генетической эрозии
растительных ресурсов ВИР,

e-mail: e.potokina@vir.nw.ru, тел. (812)-312-51-61

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Федеральный
исследовательский центр «Всероссийский институт генетических ресурсов растений
им. Н.И. Вавилова» (ВИР), Санкт-Петербург, 190000, Большая Морская, 42, 44.

Подпись *Потокиной Е. К.*

УДОСТОВЕРЯЕТСЯ
Зав. канцелярией ВИР

Информация



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук
Слутиной Марии Андреевны “ Структура, вариабельность и экспрессия новых гомологов
генов углеводного метаболизма TAI, LIN7, SUS1, PHO1a дикорастущих и
культивируемых видов томата (*Solanum* секция *Lycopersicon*) ”

Диссертационная работа Слутиной М.А. посвящена идентификации наиболее важным полноразмерным генам (TAI, LIN7, SUS1 и PHO1a) ферментов углеводного метаболизма у дикорастущих и культивируемых видов томатов, а также выявлению их структурной организации, функциональной роли и их возможного участия в молекулярных механизмах формирования и созревания плодов. Актуальность работы не вызывает сомнения, поскольку затрагивает важнейшие вопросы эволюции растений, сопровождающиеся изменением их генетической структуры, а также решает вопросы генетического разнообразия растений.

Полученные в рамках диссертационной работы данные, безусловно, имеют фундаментальную и практическую значимость. Автором впервые идентифицированы полноразмерные гены-гомологи, кодирующие вакуолярную инвертазу TAI, апопластную инвертазу LIN7, сахарозосинтазу SUS1 и крахмал-фосфорилазу PHO1a дикорастущих и культивируемых видов томата. Установлено, что у зеленоплодных видов томата (*S. arcanum*, *S. chmielewskii*, *S. peruvianum* и *S. habrochaites*) наблюдается повышение уровня сахарозы в плодах в процессе их развития, а у красноплодных видов (*S. lycopersicum* сорт *Silvestre recordo*, *S. lycopersicum* var. *humboldtii* и *S. cheesmaniae*) выявлено постоянно низкое количество сахарозы и накопление в процессе развития плода глюкозы и фруктозы. Интересным является факт, что у красноплодных видов (*S. pimpinellifolium*, *S. cheesmaniae*, *S. galapagense* *S. lycopersicum*) выявлен крайне низкий уровень полиморфизма (TAI - 0,14%; LIN7 - 1,44%; SUS1 - 0,59%; PHO1a - 1,24%), а у более древних зеленоплодных видов томата (*S. chmielewskii*, *S. chilense*, *S. corneliomulleri*, *S. peruvianum*, *S. arcanum*, *S. habrochaites*) определяется наибольшее генетическое разнообразие (TAI – 8,48%; LIN7 – 15,27%; SUS1 – 7,05%; PHO1a – 3,28%). В работе впервые оценена вариабельность аминокислотных последовательностей ферментов TAI, LIN7, SUS1 и PHO1a, выявлены радикальные замещения аминокислотных остатков, предложены модели третичных структур белков.

Проведенные исследования позволили выбрать и предложить референсные гены для сравнительного межвидового экспрессионного анализа у дикорастущих и культурных

видов томата. Установлено, что гены *Expressed* и *Actin 2/7* обладают наиболее стабильной экспрессией.

Впервые проведен сравнительный анализ профилей экспрессии генов *TAI*, *LIN7*, *SUS1* и *PHO1a* в различных органах и на различных этапах развития у дикорастущих и культивируемых видов томата. Предложена модель молекулярной регуляции процесса созревания плодов у красноплодных и зеленоплодных видов томата. Показано, что в процессе эволюции переход от зеленоплодных к красноплодным видам сопровождался появлением в промоторе гена вакуолярной инвертазы *TAI* инсерционной последовательности 539 п.н., несущей сайт связывания для транскрипционного фактора *RIN*, что могло стать причиной активации транскрипции *TAI* в плодах, и как следствие, накопления в них глюкозы и фруктозы.

Полученные результаты безусловно позволяют рекомендовать их для дальнейших работ в области селекции растений.

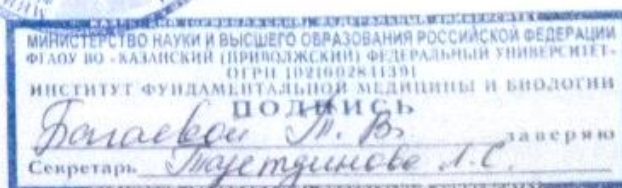
Таким образом, актуальность и новизна исследований, практическая значимость результатов, высокий методический и научный уровень экспериментов, обоснованность выводов дает основание утверждать, что работа Слугиной М.А. “ Структура, вариабельность и экспрессия новых гомологов генов углеводного метаболизма *TAI*, *LIN7*, *SUS1*, *PHO1a* дикорастущих и культивируемых видов томата (*Solanum* секция *Lycopersicon*)” удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, несомненно, заслуживает присвоения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.03 – молекулярная биология.

Доктор биологических наук,
профессор кафедры биохимии,
биотехнологии и фармакологии
Казанского института фундаментальной
медицины и биологии, Казанского
(Приволжского) федерального университета

420008, г.Казань, ул. Кремлевская, д.18
e-mail: tatbag@rambler.ru
тел:89053765683



Багаева Т.В.



ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации Слугиной Марии Андреевны

«Структура, вариабельность и экспрессия новых гомологов генов углеводного метаболизма *TAI*, *LIN7*, *SUS1*, *PHO1a* дикорастущих и культивируемых видов томата (*Solanum* секция *Lycopersicon*)», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.03 – молекулярная биология.

Диссертационная работа Слугиной Марии Андреевны посвящена изучению генетического разнообразия культивируемых и дикорастущих видов томата *Solanum* ssp. по генам, контролирующим углеводный обмен. В последние годы для оценки генофонда культурных растений и изучения его генетического разнообразия активно используются современные молекулярно-биологические подходы и методы геномного анализа. Знание механизмов метаболизма углеводов с молекулярной точки зрения позволяет целенаправленно проводить работы по улучшению качественных и количественных характеристик культурных растений. С этой точки зрения исследования, проведенные в диссертационной работе, несомненно являются актуальными с теоретической и практической точки зрения.

В работе Слугиной М.А. на примере дикорастущих и культурных сортов томата и картофеля проведено изучение четырех основных ферментов (вакуолярная инвертаза *TAI*, апопластная инвертаза *LIN7*, сахарозосинтаза *SUS1* и крахмал-фосфорилаза *PHO1a*), которые оказывают ключевое влияние на метаболизм сахаров и крахмала в плодах. Несмотря на важную роль этих ферментов в регуляции углеводного обмена у различных видов растений, до последнего времени практически не проведено исследований структуры и экспрессии генов, кодирующих данные ферменты.

В ходе выполнения работы были впервые клонированы и секвенированы последовательности новых гомологов вакуолярной и апопластной инвертаз, сахарозосинтазы и крахмал-фосфорилазы у различных видов томатов. Проведена оценка полиморфизма структуры изученных генов в пределах дикорастущих видов томатов. Биохимический анализ углеводного состава плодов томатов выявил различную динамику накопления углеводов у плодов, имеющих разную окраску.

С теоретической и практической точки зрения важными также являются результаты оценки экспрессии генов углеводного обмена в различных органах и тканях и на различных этапах развития растения. Следует отметить, что эти данные получены соискателем впервые.

По результатам проведенных автором исследований опубликовано 6 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ. Уровень публикаций и апробация результатов работы соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автореферат содержит все необходимые сведения для оценки диссертационной работы. Достоверность результатов и обоснованность научных выводов, сделанных по материалам диссертации, не вызывает сомнений.

Диссертационная работа Слугиной Марии Андреевны полностью удовлетворяет требованиям, установленным в Положении о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова, а ее автор, Слугина Мария Андреевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.03 – молекулярная биология.

Старший научный сотрудник
лаборатории молекулярной генетики
и цитогенетики растений
ФГБНУ «Федеральный исследовательский
центр ИЦиГ СО РАН
доктор биологических наук
Леонова Ирина Николаевна



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук» (ИЦиГ СО РАН). 630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, д.10. Телефон: +7 (383) 363-49-63*3507 Факс +7(383) 333-12-78; e-mail: leonova@bionet.nsc.ru

Подпись Леоновой И.Н. заверяю

Ученый секретарь ИЦиГ СО РАН, 13.01.2011



Орлова Г.В.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Слугиной Марии Андреевны «Структура, вариабельность и экспрессия новых гомологов генов углеводного метаболизма TAI, LIN7, SUS1, PHO1a дикорастущих и культивируемых видов томата (*Solanum секция Lycopersicon*)», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности: 03.01.03 – молекулярная биология

Представленная диссертационная работа посвящена изучению полиоразмерных последовательностей генов-гомологов, кодирующих вакуолярную инвертазу TAI, апопластную инвертазу LIN7, сахарозосинтазу SUS1 и крахмал-фосфорилазу PHO1a у 12 образцов 10 дикорастущих и культивируемых видов томата и определение возможного участия их в молекулярных механизмах формирования и созревания плодов.

Научная новизна заключается в том, что впервые проведено глубокое исследование по четырем функциональным генам, начиная от изучения их нуклеотидной последовательности, степени изменчивости у видов и сортов до уровня экспрессии в различных органах растения и структуры кодируемых ими белковых молекул.

Практическая значимость, актуальность исследований заключаются в значительном расширении знаний по функциональной геномике растений, где понимание молекулярных механизмов, отвечающих за качественные показатели плодов томата, которые изменяются в процессе естественной и направленной селекции. Использование этих знаний позволяет существенно сократить время для поиска генетических источников хозяйственно ценных признаков при селекции.

Согласно автореферату диссертация изложена на 133 печатных страницах и состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов, результатов и их обсуждения, заключения, выводов и списка литературы, включающего 247 наименований. Работа содержит 16 таблиц и 35 рисунков. По теме диссертации опубликовано 6 статей в высоко цитируемых научных изданиях. Результаты работы представлены на 7 всероссийских и международных конференциях.

Существенных замечаний по методам исследований и реализации поставленных задач не обнаружено. Для раскрытия научной темы автор использовал все протоколы, полностью отвечающие современным требованиям необходимым в области молекулярной биологии растений.

Представленная работа является законченным фундаментальным исследованием, выполненным на высоком современном методическом уровне, имеющим несомненную теоретическую и практическую значимость для дальнейшего развития направления молекулярной биологии растений.

Согласно представленному автореферату выполненная диссертационная работа в полной мере отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, **Слугина Мария Андреевна**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности: 03.01.03 – молекулярная биология

кандидат сельскохозяйственных наук,
ст. н. с., заведующий лабораторией
генетики и цитологии ФГБНУ ФНЦО

профессор РАН,

доктор сельскохозяйственных наук
Врио директора ФГБНУ ФНЦО

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
"Федеральный научный центр овощеводства"

143080 Московская область, Одинцовский район, поселок ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14

Телефон: 7(495)599-24-42,

E-mail: mail@vniissok.ru, vniissok@mail.ru

20.09.2018 года



Домблидес Артур Сергеевич

Солдатенко Алексей Васильевич

Подпись	<i>Домблидес А.С.</i>	заверяю
Секретарь	<i>Волынец О.А.</i>	
20	09	2018 г.

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации Слугиной Марии Андреевны

«Структура, вариабельность и экспрессия новых гомологов генов углеводного метаболизма *TAI*, *LIN7*, *SUS1*, *PHO1a* дикорастущих и культивируемых видов томата (*Solanum* секция *Lycopersicon*)», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.03 – молекулярная биология.

Работа Слугиной М.А., посвященная изучению генов углеводного метаболизма дикорастущих и культивируемых видов томата, связана с решением одной из актуальнейших задач современной биологии – поиском вариаций геномных последовательностей, лежащих в основе внутри- и межвидового разнообразия растений, наблюдаемого на морфологическом, физиологическом и биохимическом уровнях. Ферменты, участвующие в метаболизме углеводов в растительной клетке, выполняют ряд важнейших функций, связанных с регуляцией растяжения клеточных стенок, ростом и развитием растения, устойчивостью к различным факторам абиотического стресса, вкусовыми качествами и т.д. Диссертант впервые определил и охарактеризовал последовательности новых гомологов четырех наиболее важных генов метаболизма углеводов, кодирующих вакуолярную и апопластную инвертазы, сахарозосинтазу и крахмалфосфорилазу. Впервые определены паттерны экспрессии исследуемых генов в различных органах и на различных этапах развития растений, и выявлена ключевая роль гена *TAI* в различии между зеленоплодными и красноплодными видами. Показано, в процессе эволюции происходило уменьшение генетического разнообразия и закрепление единичных аллелей; наибольшая степень дивергенции выявлена для зеленоплодных видов томата.

Работа выполнена на высоком методическом уровне, её результаты прошли апробацию на международных и отечественных конференциях, и опубликованы в виде 6 статей в ведущих отечественных и зарубежных журналах. Диссертационная работа Слугиной Марии Андреевны полностью удовлетворяет требованиям, установленным в Положении о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.03 – молекулярная биология.

Хлесткина Елена Константиновна

д.б.н., профессор РАН,
Врио директора
Федерального государственного
бюджетного научного учреждения
«Федеральный исследовательский центр
Всероссийский институт генетических
ресурсов растений имени Н.И. Вавилова»,
ул. Большая морская, 42-44,
Санкт-Петербург, 190000
тел.: +7(812)3125161
e-mail: director@vir.nw.ru
Санкт-Петербург, 12 сентября 2018 г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Слугиной Марии Андреевны на тему «Структура, вариабельность и экспрессия новых гомологов генов углеводного метаболизма *TAI*, *LIN7*, *SUS1*, *PHO1a* дикорастущих и культивируемых видов томата (*Solanum* секция *Lycopersicon*)», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.03 – Молекулярная биология.

Диссертационная работа Слугиной М.А. посвящена изучению структуры и функций новых гомологов генов углеводного метаболизма у видов томата. Изучение геномов дикорастущих родственных видов сельскохозяйственных культур на молекулярном уровне несомненно актуально как с научной, так и с практической точки зрения.

Молекулярному анализу исследуемых генов предшествовала биохимическая характеристика выбранного растительного материала. Представляются крайне интересными полученные соискателем данные о соответствии пигментации плодов и состава сахаров в зрелых плодах. Показано, что отсутствие пигментации в зрелых плодах у зеленоплодных видов томата коррелировало с высоким содержанием сахарозы; у красноплодных видов томата, напротив, выявлено постоянно низкое количество сахарозы и накопление в процессе развития плода глюкозы и фруктозы.

Научная новизна диссертационной работы состоит в том, что впервые для дикорастущих видов томата получены и охарактеризованы полногеномные последовательности ортологов ключевых генов углеводного метаболизма: вакуолярной инвертазы *TAI*, апопластической инвертазы *LIN7*, сахарозосинтазы *SUS1*, и крахмал-фосфорилазы *PHO1a* и определена их экспрессия

В результате проведенной соискателем оценки вариабельности нуклеотидных и аминокислотных последовательностей показано, что наибольшее генетическое разнообразие выявлено у более древних зеленоплодных видов томата, накапливающих в плодах сахарозу, то время как у красноплодных видов томата (*S. pimpinellifolium*, *S. cheesmaniae*, *S. galapagense* *S. lycopersicum*), накапливающих в плодах моносахара, уровень полиморфизма, наоборот, крайне низкий.

Наиболее интересной частью работы являются результаты РВ-ПЦР.

Стоит особо отметить, что соискателем впервые определены референсные гены для сравнительного межвидового экспрессионного анализа для видов секции *Lycopersicon*. Это позволило корректно осуществить сравнительный межвидовой анализ экспрессии генов *TAI*, *LIN7*, *SUS1* и *PHO1a* в различных органах и на разных стадиях онтогенеза растений томата.

Для гена кислой вакуолярной инвертазы *TAI* показан высокий уровень экспрессии в созревших плодах у красноплодных видов, накапливающих глюкозу и фруктозу, и отсутствие его экспрессии в плодах зеленоплодных видов томата, накапливающих сахарозу. Показано, что в процессе эволюции переход от зеленоплодных к красноплодным видам в промоторе гена

инвертазы *TAI* возникла инсерция, несущая сайт связывания транскрипционного фактора RIN, что привело активации транскрипции *TAI* в плодах, и как следствие накоплению в плодах глюкозы и фруктозы.

Работа Слугиной М.А. выполнена на современном научном уровне. Выводы и положения, выносимые на защиту, обоснованы. Работа обладает научной новизной и имеет фундаментальную и практическую значимость. Таким образом, можно заключить, что диссертационная работа Слугиной М. А. удовлетворяет требованиям, установленным в Положении о присуждении ученых степеней в МГУ им. М.В. Ломоносова, а ее автор, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.03 –молекулярная биология.

д.б.н., Кудрявцев Александр Михайлович
директор Федерального государственного
бюджетного учреждения науки «Институт
общей генетики им. Н.И.Вавилова РАН»
119991, ГСП-1 Москва, ул. Губкина, д. 3
iogen(at)vigg.ru

«27» сентября 2018 г.

 А.М.Кудрявцев

Подпись
удостоверяю

Ученый секретарь ИОГен РАН
доктор биологических наук



 Огаркова О.А.

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ
ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ СЛУГИНОЙ МАРИИ АНДРЕЕВНЫ
«СТРУКТУРА, ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ И ЭКСПРЕССИЯ НОВЫХ ГОМОЛОГОВ ГЕНОВ УГЛЕВОДНОГО
МЕТАБОЛИЗМА TAI, LIN7, SUS1, PHO1a ДИКORAСТУЩИХ И КУЛЬТИВИРУЕМЫХ ВИДОВ ТОМАТА (*Solanum*
секция *Lycopersicon*)», ПРЕДСТАВЛЕННОЙ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ
НАУК ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 03.01.03 – МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Одной из фундаментальных проблем современной биологии является путь от гена к признаку, процесс формирования фенотипа. Если основные закономерности передачи генетической информации известны достаточно хорошо, то развитие конкретных признаков у отдельно взятых видов в большинстве случаев малоизучено и может являться предметом серьёзных исследований. В первую очередь подобные исследования ориентированы на изучение видов и признаков, которые имеют прикладное значение – например, в биотехнологии или селекции. Работа Слугиной М.А. посвящена именно этой тематике, а потому актуальность проведённого исследования не вызывает сомнений.

Работа выполнена на высоком методическом уровне. Представленные результаты получены с помощью самых современных подходов и представляются надёжными. Можно с уверенностью сказать, что эти результаты имеют как прикладную, так и фундаментальную значимость, внося свой вклад в понимание метаболических путей у Паслёновых. Высокая достоверность данных и их ценность подтверждаются также тем, что по материалам диссертационной работы были опубликованы шесть статей в рецензируемых журналах, в том числе две – в авторитетных зарубежных изданиях. Автореферат достаточно полно отражает содержание всей диссертационной работы.

К автореферату можно предъявить ряд замечаний преимущественно оформительского характера. Так, работа хорошо иллюстрирована, но подписи к рисункам в некоторых случаях выглядят недостаточными для понимания. Неясно, что на Рис. 1 означают «усы» - стандартную ошибку среднего, стандартное отклонение или что-то иное. Вообще методика количественного определения сахаров в плодах описана очень сдержанно; неясно, сколько аналитических повторностей были проанализированы для получения среднего значения. Замечание относительно «усов» относится и к Рис. 11.

Автор неоднократно использует словосочетание «ген-гомолог», не расшифровывая, гомологом чего именно является тот или иной ген. Плодом подобного сокращения становятся курьёзы типа «генов-гомологов углеводного метаболизма» (заголовок п. 2 в разделе «Результаты и обсуждение»).

Попеременно использованы синонимичные конструкции «N-концевой» и «N-терминальный». Сомнение иногда вызывает и пунктуация текста.

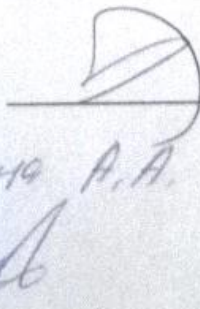
Сформулированные замечания нисколько не умаляют значимости полученных результатов и не снижают высокой оценки обсуждаемой работы, которая соответствует всем требованиям «Положения о присуждении учёных степеней» № 842 от 24.09.2013. Автор работы, Слугина Мария Андреевна, заслуживает искомой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.03 – молекулярная биология.

Канд. биол. наук,
доцент каф. генетики Биологического факультета
МГУ имени М.В.Ломоносова

ПОДПИСЬ РУКИ
ЗАВЕРЯЮ

ЗАВ. КАНЦЕЛЯРИЕЙ БИОЛОГИЧЕСКОГО Ф-ТА МГУ




A.A.

Синюшин А.А.

Отзыв на автореферат Слугиной Марии Андреевны «Структура, варибельность и экспрессия новых гомологов генов углеводного метаболизма *TAI*, *LIN7*, *SUS1*, *PHO1a* дикорастущих и культивируемых видов томата (*Solanum* секция *Lycopersicon*)»

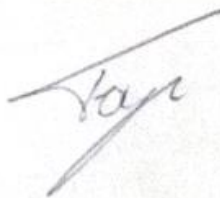
Работа Слугиной М. А. представляет из себя комплексное исследование новых гомологов генов углеводного метаболизма у дикорастущих и культивируемых видов томата. В работе идентифицированы полноразмерные гены гомологи *TAI*, *LIN7*, *SUS1* и *PHO1a* десяти дикорастущих и культивируемых видов томата, описана экзон-интронная структура исследуемых генов, варибельность аминокислотных последовательностей соответствующих белков. Особенно следует отметить основательность, с которой выполнен анализ экспрессии изучаемых генов. В рамках работы предложена система референсных генов для проведения межвидового анализа генной экспрессии в различных тканях и органах у видов секции *Lycopersicon* рода *Solanum*. Это важный с методической точки зрения результат, который не только повышает надежность результатов измерения экспрессии исследуемых генов, но и имеет самостоятельную научную ценность.

Результаты анализа профилей экспрессии генов *TAI*, *LIN7*, *SUS1* и *PHO1a* в комплексе с данными по структурам промоторов, генов и соответствующих белков позволили предложить модель регуляции процесса созревания плодов у красноплодных и зеленоплодных видов томата.

Выводы диссертационной работы выглядят убедительно. Новизна и практическая значимость работы очевидны. Судя по автореферату, диссертационная работа отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Цельность, логичность и завершенность работы не оставляют никаких сомнений, что Слугина Мария Андреевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.03 – молекулярная биология.

Заведующий лабораторией стрессоустойчивости растений
Всероссийского научно-исследовательский института
сельскохозяйственной биотехнологии
(ФГБНУ ВНИИСБ)

кандидат биологических наук
тел. (499) 977 09 38;
e-mail: v.taranov1@gmail.com



Василий Васильевич Таранов

Подпись В. В. Таранова заверяю
Ученый секретарь
кандидат биологических наук



Федина Екатерина Игоревна