

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Иголкиной Анны Андреевны**
«Реконструкция эволюционной истории нута с применением
моделирования сложных событий смещений и композиционного анализа
данных», представленной на соискание ученой степени кандидата
биологических наук по специальности 1.5.8 «Математическая биология,
биоинформатика»

Диссертационная работа А.А. Иголкиной посвящена развитию и реализации эффективных биоинформатических подходов к изучению эволюционной истории нута, одной из древнейших зернобобовых культур, ценного источника растительного белка, клетчатки и минералов, широко используемого для обеспечения рационального питания и в биомедицинской практике. Однако методология исследований и накопленные в данной отрасли знаний сведения нуждаются в дальнейшей разработке и пополнении для более полного раскрытия агробиотехнологического потенциала этой ценной культуры. В связи с чем тема диссертационной работы А.А. Иголкиной несомненно **актуальна**.

Целью данной диссертации было установить происхождения популяций нута с реконструкцией эволюционной истории этой культуры с помощью разработанных автором новых вариантов биоинформатических исследований. В том числе, провести анализ генетической структуры набора образцов нута из коллекции ВИР (Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова) и сгруппировать их в отдельные популяции по географическому и генетическому признакам. Охарактеризовать выделенные генетико-географические группы разнообразия нута с помощью разработанных моделей, установить происхождение Эфиопской и других популяций нута дези и регион происхождения нута кабули.

В результате проведенных теоретических и вычислительных исследований автором разработан двухступенчатый подход к реконструкции эволюционной истории популяций на основе генетических данных. С применением разработанной программы popdisp при оценке частот аллелей популяций учитывался географический фактор и обеспечивалось сравнение различных гипотез о перемещениях популяции в ареале. Использование следующей разработанной программы migadmi позволило ввести в рассмотрение события смещения сложной структуры, с оценкой вкладов популяций-источников в смешанную популяцию, и выявить распределение этого сигнала в пределах хромосом. Для моделирования случайного генетического дрейфа в обеих программах использована композиционная аппроксимация модели Райта-Фишера.

В итоге была реконструирована история популяций нута и получены важные сведения об их происхождении. Установлено смешанное происхождение Эфиопской и восточно-Среднеазиатской популяций нута дези, что позволило проследить древние торговые пути, в частности, морской путь из Индии в Эфиопию через Аравийское море. Показано, что, в отличие от лингвистически стимулированной гипотезы, популяции кабули произошли не из Кабула, а из Турецкого региона. Для подтверждения этого использованы результаты программы migadmi и полногеномный анализ ассоциаций.

Научная новизна полученных результатов определяется списком идентифицированных новых генетико-географических популяций нута. Разработанными новыми моделями popdisp (оценка частот аллелей в популяциях и учет ковариационной связи образцов) и migadmi (реконструкция эволюционной истории популяций и учет

композиционной природы частот аллелей). Впервые установленной связью между генетическим сходством образцов внутри популяций и географически оптимальным путем их перемещения по ареалу. Впервые выясненным происхождением двух смешанных популяций нута дези (Эфиопской и западно-Среднеазиатской) и нута кабули, гипотезой о торговых путях, способствующих формированию этих смешанных популяций.

Практическая значимость данного диссертационного исследования обеспечена веб-доступностью практически важных компьютерных программ popdisp и migadmi. Детализацией описания популяционной структуры коллекции нута ВИР, имеющей значение для поддержания генетического разнообразия при разработке новых сортов растения. Характеристическими частотами аллелей популяций нута, важными для оценки происхождения образцов в рамках селекционных программ. Установлением смешанного происхождения популяций дези, свидетельствующего о существовании двух древних, независимых торговых путей из Ближневосточного региона (включая Ливан, Турцию, Южно-Черноморский регион и Плодородный полумесяц) в Эфиопию. Данный результат полезен не только для исследований нута, но показателен также и с точки зрения разнообразия и центров доместикации других культурных растений.

Таким образом, диссертационная работа Иголкиной Анны Андреевны «Реконструкция эволюционной истории нута с применением моделирования сложных событий смешений и композиционного анализа данных», представленная на соискание учёной степени кандидата наук, полностью соответствует специальности 1.5.8 «Математическая биология, биоинформатика», является цельным исследованием, выполнена на высоком уровне, имеет фундаментальное и прикладное значение. По актуальности, объёму выполненных исследований, методическому уровню, научной новизне и практической значимости полученных результатов, а также по формальным показателям данная работа полностью **соответствует** требованиям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842, а её автор Иголкина Анна Андреевна, **заслуживает** присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.8 - Математическая биология, биоинформатика.

Отзыв подготовил доктор химических наук, профессор,
ведущий научный сотрудник Института биохимии
и физиологии растений и микроорганизмов,
обособленного структурного подразделения ФИЦ
«Саратовский научный центр
Российской академии наук» (ИБФРМ РАН)
Щеголев Сергей Юрьевич
E-mail: shegolev_s@ibppm.ru. 410049, г. Саратов,
пр. Энтузиастов, 13. Тел., факс: +7 (8452)970444.
03.09.2025 г.

Подпись С.Ю. Щеголева «ЗАВЕРЯЮ».
Ученый секретарь ИБФРМ РАН, к.б.н.
О.Г. Селиванова



С.Ю. Щеголев

Селиванова