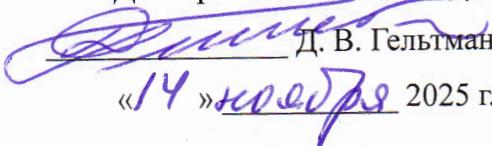


«УТВЕРЖДАЮ»

Директор федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Ботанического института им. В. П. Комарова
Российской академии наук (БИН РАН)

Доктор биологических наук


Д. В. Гельтман
«14 » ~~июля~~ 2025 г.

ОТЗЫВ

Ведущей организации на диссертацию Тимченко Антона Сергеевича
“Сравнительная карпология представителей Iriarteeae и Chamaedoreeae (Arecaceae–
Arecoideae)”, представленную к защите на соискание ученой степени кандидата
биологических наук по специальности 1.5.9 – Ботаника

Диссертационная работа Антона Сергеевича Тимченко посвящена анатомо-карпологическому изучению и выявлению карпологических плезиоморфий и апоморфий двух базальных триб Iriarteeae и Chamaedoreeae крупнейшего подсемейства Arecoideae (14 триб) семейства Arecaceae.

Актуальность работы. Работа А.С. Тимченко, посвященная изучению строения и развития плодов представителей триб Iriarteeae и Chamaedoreeae, является актуальной в связи с высоким разнообразием плодов подсемейства Arecoideae и недостатком сведений об их анатомическом строении при пересмотре филогенетических связей в этом подсемействе. Изучение морфолого-анатомического строения репродуктивных структур необходимо для выявления карпологических плезиоморфий и апоморфий подсемейства Arecoideae и семейства Arecaceae в целом.

Научная новизна. В работе А. С. Тимченко впервые изучена морфология и анатомия плода у 24 видов из всех 10 родов триб Iriarteeae и Chamaedoreeae. Зрелые плоды изучены у 19 видов, плоды на разных стадиях развития у 18 видов, в целом исследовано 45 образцов. В диссертационной работе А. С. Тимченко на основании установленных особенностей строения и развития перикарпия изученных видов впервые выделены 5 типов дифференциации топографических зон мезокарпия, впервые предоставлены сведения о том, что для разных видов одного рода (*Wettinia*, *Socratea*, *Nyophorbe*, *Chamaedorea*) могут быть характерны разные типы эндокарпия (лигнифицированный и нелигнифицированный). Показано, что плоды исследованных представителей триб

Iriarteeae и Chamaedoreeae относятся к 2 морфогенетическим типам: пиренарий Цех-типа и ягода Nuphar-типа, для которых характерна различная локализация непрерывной склеренхимной зоны в перикарпии. Впервые в диссертации А. С. Тимченко представлены данные о выявленных карпологических плезиоморфиях и апоморфиях исследуемых групп Arecoideae.

Теоретическая и практическая значимость работы. А. С. Тимченко сделал значительный вклад в изучение карпологии Arecoideae и дополнил имеющиеся данные о структурном разнообразии и закономерностях индивидуального развития плодов представителей семейства Arecaceae. Диссертант выявил карпологические плезиоморфии и апоморфии триб Iriarteeae и Chamaedoreeae, что будет способствовать пониманию их филогении. Анатомо-карпологические данные, установленные для представителей всех родов исследуемых триб Iriarteeae и Chamaedoreeae, могут использоваться для определения гербарных образцов, в монографиях и определителях.

Степень обоснованности и достоверности научных положений и выводов. Благодаря исследованиям, проведенным по стандартной методике с применением современного оборудования и использованием обширного видового материала для изучения, А. С. Тимченко удалось установить характерные особенности анатомического строения и закономерности развития перикарпия у представителей триб Iriarteeae и Chamaedoreeae. Наличие в работе значительного количества подробных иллюстраций (23 рисунка с иллюстрациями), а также большого количества изготовленного фактического материала (148 микропрепаратов и более 41000 микрофотографий, сделанных диссертантом) подтверждают обоснованность и достоверность защищаемых положений и представленных выводов. Основные результаты работы опубликованы диссертантом в 10 научных статьях в международных рецензируемых научных изданиях, а также представлены лично А. С. Тимченко на 4 международных и всероссийских конференциях.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа А. С. Тимченко состоит из Введения, 4 глав, Заключения, Выводов и Списка литературы. Текст работы представлен на 138 страницах, работа включает в себя 24 иллюстрации и 1 таблицу. Библиографический список включает в себя 85 литературных источников, в том числе 77 на иностранных языках.

В первой главе представлен подробный литературный обзор по морфологии, систематике и анатомии плодов представителей Arecaceae. А. С. Тимченко показал в тексте, что систематика и анатомия плодов этого семейства имеют длительную историю исследования. Описания литературных источников, посвященных систематике

подсемейства Arecoideae, представлены в хронологическом порядке, а публикации по карпологии изложены в систематическом порядке.

Во второй главе перечислен материал (зрелые и незрелые плоды пальм) и приведена характеристика методов, использованных для исследования. В таблице 1 диссертантом указаны места, где был собран или откуда получен материал для карпологических исследований. Большую ценность представляют подробно описанные методы создания микропрепараторов, световой микроскопии, макрофотографирования и реконструкции предковых состояний признаков. Кроме того, в этой главе приведен раздел с терминологией, которой придерживается А. С. Тимченко в своей работе.

Третья глава является центральной главой диссертации. В ней изложены очень подробные, сделанные по единой методике, описания морфологии, анатомии и развития плодов представителей триб Iriarteeae и Chamaedoreeae.

3.1 Исследовано анатомическое строение перикарпия видов трибы Iriarteeae, результаты приводятся в систематическом порядке для каждого рода исследуемой трибы. Развитие перикарпия было изучено для *Iriartea deltoidea*, *Iriartea setigera*, *Socratea hecatonandra*, *Socratea exorrhiza*, *Wettinia quinaria* и *Wettinia fascicularis*; для этих видов даны описания анатомического строения перикарпия на исследованных стадиях развития.

3.2 Представлены подробные описания результатов исследования перикарпия представителей всех родов Chamaedoreeae в систематическом порядке, в том числе на разных стадиях развития для *Hyophorbe lagenicaulis*, *Hyophorbe verschaffeltii*, *Hyophorbe indica*, *Synechanthus warscewiczianus*, *Gaussia gomez-pomae*, *Chamaedorea seifrizii* и *Chamaedorea angustisecta*.

Данная глава богато иллюстрирована макро- и микрофотографиями высокого качества. Особенno хотелось бы отметить большое количество изготовленных А. С. Тимченко микропрепараторов (148) и микрофотографий (более 41000), что, несомненно, подтверждает достоверность результатов проделанной работы.

В четвертой главе А. С. Тимченко проводит анализ результатов изучения строения и индивидуального развития перикарпия представителей исследуемых групп в связи с вопросами эволюционной морфологии.

4.1 Показаны выявленные особенности строения гистогенетических зон перикарпия исследованных видов Iriarteeae и Chamaedoreeae. В этом разделе диссертантом подробно описаны установленные типы анатомо-топографических зон мезокарпия, проведено сравнение особенностей строения перикарпия, характерных для обеих исследуемых триб, а также отмечены особенности развития плодов представителей Iriarteeae и Chamaedoreeae, изученных на разных стадиях развития.

4.2 Одним из главных результатов исследования является определение диссертантом двух морфогенетических типов плода у исследованных представителей триб Iriarteeae и Chamaedoreeae – пиренарий *Ilex*-типа и ягода *Nuphar*-типа. Заслуживает внимания предположение, сделанное диссертантом в данном разделе, что плоды некоторых из изученных видов могут относиться к переходному морфогенетическому типу от пиренария *Ilex*-типа к пиренарию *Butia*-типа, что связано с обнаружением слоев лигнифицированных паренхимных клеток во внутренней части мезокарпия.

4.3 Проведен анализ реконструкции предковых состояний выбранного признака – морфогенетический тип плода. Диссертантом, на основании полученных в ходе исследования морфолого-анатомических данных, определены карпологические плезиоморфии и апоморфии для триб Iriarteeae и Chamaedoreeae. Для проведения анализа А. С. Тимченко выбрал три состояния признака: пиренарий *Ilex*-типа, пиренарий *Butia*-типа и ягода *Nuphar*-типа. Включение в анализ всех трех морфогенетических типов плода, выявленных для ранее исследованных видов Arecoideae, позволило установить, что пиренарий *Ilex*-типа является плезиоморфией не только триб Iriarteeae и Chamaedoreeae, но также и Arecoideae; установлено, что апоморфией триб Iriarteeae и Chamaedoreeae является ягода *Nuphar*-типа. В этом разделе также представлена иллюстрация с картированием состояний карпологического признака на выбранных кладограммах Yao et al. (2023) и Bellot et al. (2024).

В разделах Заключение и Выводы автор работы сообщает обобщенные результаты, обсуждение которых было приведено в предыдущих главах.

Замечания к диссертационной работе

Введение.

В разделе «Актуальность» 6 раз повторяется словосочетание «наиболее рано дивергировавшая (шие) триба, хотя существует термин базальная группа».

На с. 4: непонятно, как данные об анатомическом строении плода могут быть использованы с целью сохранения биоразнообразия?

В положениях, выносимых на защиту, а также в некоторых других местах текста диссертации видна стилистическая небрежность, например, в положении № 2: «у представителей Iriarteeae и Chamaedoreeae представлены пять типов...», на с. 61: «тяжело отличимы...».

В главе 1 объемный и разноплановый обзор литературы по теме исследования не разделен на подглавы или параграфы, что затрудняет восприятие текста. В первом разделе очень подробно описано строение изученных таксонов, как их генеративных, так и вегетативных органов, однако некоторые карпологические особенности, такие, как

способы распространения плодов, строение семян, семенной кожуры, эндосперма, зародыша не упомянуты. В этой же главе на 33 страницах дано громоздкое описание результатов предшествующих исследований анатомии плода у представителей всего семейства Arecaceae, с перечислением всех родов и видов пальм, у которых имеется та или иная структура. При этом остается неясной степень изученности исследуемых триб *Pluriarteeae* и *Chamaedoreeae*. Пропущена сравнительно недавняя публикация M. Thadeo с соавторами (2015) «Anatomy of fleshy fruits in the monocots», в которой приведены результаты подробного изучения строения и развития плода *Chamaedorea seifrizii*, одного из объектов исследования докторской диссертации.

К Главе 2, «Материалы и методы» имеется ряд вопросов.

Изучение внутривидового варьирования структуры плода почему-то не входило в задачи автора, хотя материал по некоторым видам позволяет это сделать.

В своей работе докторант ограничился выявлением лигнина в тканях перикарпия, тогда как для плодов пальм известны кутинизированные оболочки клеток (в экзокарпии), слизь, окружающая скопления рафид (Данилова, Савченко, 1985), кремнезем (Thadeo et al., 2015).

В разделе 2.5 «Терминология» было бы полезно дать определение термину «пояс склереид», который активно используется в работе. Каковы отличия пояса склереид от непрерывной склеренхимной зоны, которая определяет морфогенетический тип плода согласно избранной докторантом классификации плодов Боброва и Романова (2019)?

И наоборот, стоит ли выделять как специальные термины, такие названия анатомических структур, как склеренхимные волокна, зона переплетенных склеренхимных волокон, радиально ориентированные склеренхимные тяжи, продольные склеренхимные тяжи, сферические массивы волокновидных склереид?

Несколько граница между стадиями незрелых плодов St2 и St3. Хотя показано, по каким признакам их выделяют, характеристика для каждой не дана.

В главе 3 весьма неполными представляются описания морфологии плодов изучаемых видов, не указаны форма их поперечного сечения, цвет, наличие или отсутствие блеска и опушения. В анатомических описаниях перикарпия недостаточно полно охарактеризованы волоски экзокарпия – неясно, они кроющие или железистые, не изучено их строение. Кроме того, краткие характеристики находящихся внутри невскрывающихся плодов пальм семян, семенной кожуры (часто не отделяется от перикарпия), зародыша тоже нужны.

В анатомических описаниях не стоит описывать клетки экзокарпия как эпидермальные (это очевидно).

По-видимому, правильнее выделять в исследуемых трибах пальм не 2, а 3 морфогенетических типа плода пиренария. Плоды некоторых видов Chamaedoreeae – *Nyophorbe lagenicaulis*, *Chamaedorea seifrizii*, *C. angustisecta*, относимые автором к переходному типу плода, соответствуют пиренариям *Butia*-типа, так как имеют непрерывную склеренхимную внутреннюю зону в мезокарпии.

Диссидентом опубликованы 7 научных работ в ведущих ботанических журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и/или Scopus, которые также включены в перечень ВАК РФ. Основные результаты диссертации были представлены на четырех всероссийских и международных конференциях. Приведенные выше замечания ни в коей мере не снижают положительной оценки диссертационной работы.

Считаем, что диссертационная работа Тимченко Антона Сергеевича “Сравнительная карнология представителей триб Iriarteeae и Chamaedoreeae (Arecaceae–Arecoideae)”, представленная на соискание ученой степени кандидата биологических наук, соответствует специальности 1.5.9 – Ботаника биологической отрасли наук и является законченной научной квалификационной работой в области сравнительной карнологии. По своей актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости полученных результатов диссертация удовлетворяет требованиям пп. 9–11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г., а ее автор, Антон Сергеевич Тимченко, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.9 – Ботаника.

Ведущий научный сотрудник лаборатории Анатомии и морфологии
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Ботанического института им. В. Л. Комарова Российской Академии наук
Доктор биологических наук по специальности 03.00.05 – Ботаника

Т. Кравцова

Кравцова Татьяна Ивановна

Ведущий научный сотрудник лаборатории Анатомии и морфологии
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Ботанического института им. В. Л. Комарова Российской Академии наук
кандидат биологических наук по специальности 03.00.05 – Ботаника

Подпись руки *Кравцовой Т.И. Ольги Васильевны*
ЗАВЕРЯЮ *Нагаличи ОКТЯБРЬ 2014 г. НА*
ОТДЕЛ КАДРОВ *14.10.2014*
Ботанического института
им. В.Л. Комарова
Российской академии наук

Яковлева Ольга Васильевна

Отзыв составлен в.н.с. Т.И. Кравцовой и в.н.с. О.В. Яковлевой, рассмотрен и утвержден на заседании лаборатории Анатомии и морфологии БИН РАН «14» ноября 2025 г., протокол № 5

И.о. зав. лаборатории Анатомии и морфологии БИН РАН
кандидат биологических наук
по специальности 03.00.05 – Ботаника

Л. Мур -

Людмила Евгеньевна Муравник

14.11.2025 г.

Подпись руки *Муравник Л.Е.*
ЗАВЕРЯЮ *на паспорт OK*
ОТДЕЛ КАДРОВ
Ботанического института
им. В.Л. Комарова
Российской академии наук

