

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени доктора биологических
наук Нуралиева Максима Сергеевича
на тему: «Таксономическое разнообразие, морфология и эволюция
микогетеротрофных однодольных Восточного Индокитая»
по специальности 1.5.9. – ботаника

Диссертационная работа М.С. Нуралиева представляет собой обширное исследование, посвященное изучению видового разнообразия и некоторых аспектов биологии одной из наиболее удивительных групп цветковых растений – однодольных микогетеротрофов. В настоящее время глобальное воздействие человека на окружающую среду приводит к резкому сокращению биоразнообразия живых организмов, уменьшению естественных природных комплексов, изменению климата и другим негативным явлениям планетарного масштаба. Находясь в зависимости от грибов-симбионтов и насекомых-опылителей, нефотосинтезирующие микогетеротрофы одними из первых попадают под действие антропогенного прессинга, зачастую вымирая, не оставив следа в современном научном познании. Скрытый подземный образ жизни микогетеротрофных покрытосеменных растений усугубляет ситуацию слабой информативности, не давая возможности не только проводить регулярный мониторинг сокращающихся популяций в течение большей части года, но и просто находить эти популяции во время полевых работ. И пока еще в мало изученных горных регионах тропиков и субтропиков обоих полушарий сохранились остатки ранее обширных первичных тропических лесов с произрастающими под их пологом микогетеротрофами, человечество имеет возможность составить представление об уникальных биологических особенностях этой особой группы покрытосеменных растений. Поэтому актуальность исследований, направленных на изучение разных аспектов биологии микогетеротрофных покрытосеменных растений, не вызывает сомнений.

Диссертация состоит из введения, 9 глав, выводов и списка литературы, насчитывающего 512 наименований. Материалы работы изложены на 390 страницах и проиллюстрированы 95 рисунками и 11 таблицами.

Целью работы было выявление видового и структурного разнообразия микогетеротрофных покрытосеменных растений в Восточном Индокитае.

В ходе работы автором были поставлены 4 задачи: 1) собрать первичные данные о встречаемости микогетеротрофных таксонов во Вьетнаме, Лаосе, Камбодже по литературным данным, гербариям и в природе, 2) для мало изученных таксонов микогетеротрофных растений провести морфологические, номенклатурно-таксономические и молекулярно-филогенетические исследования; 3) составить список микогетеротрофных видов изучаемого региона с распределением по провинциям, сделать таксономическую обработку и составить таксономические ключи, а также, при необходимости, описать новые для науки виды; 4) пересмотреть представления о специфике морфологии и распространения микогетеротрофных покрытосеменных как экологической группы.

В главе 1 приведен краткий обзор особенностей гетеротрофных растений и их разнообразия в мировой флоре. Основным разграничителем гетеротрофных растений автор, согласно представлениям Leake (1994) и Merckx (2013), считается способ получения ими органического углерода – облигатные паразиты получают его от других высших растений через специализированные гаустории, а полностью микогетеротрофные растения – от грибов. Дан критический анализ таксономической значимости способа органического питания в работах предыдущих авторов, в том числе А.Л. Тахтаджяна (1997, 2009), Cronquist (1968, 1981), Hutchinson (1973), Dahlgren et al. (1985), Thorne (1992). Отмечено, что по гербарным образцам зачастую трудно судить о способе питания растений из-за того, что во многих мировых коллекциях они не содержат гаусториальных органов. Приведены краткие литературные обзоры изученных генных редукций, связанных с потерей гетеротрофными растениями фотосинтетических функций, а также обзоры

эволюции, распространения и местообитания гетеротрофных видов. В разделе о взаимодействии микогетеротрофных растений с грибами автор опирается на ряд современных работ (Smith, Read, 2008; Bidartondo et al., 2011; Merckx, 2013; Merckx et al., 2013a; Field et al., 2014) и, учитывая двойственность классификаций микориз (и микоризоподобных связей), особо выделяет арбускулярную, монотропидную (только для двудольных из семейства Ericaceae) и орхидную микоризы.

В главе 2 охарактеризованы материалы и методы исследования. Основные направления работ включали полевые работы со сбором образцов во время экспедиций, их идентификацию с использованием литературных источников, микроморфологических, палинологических и молекулярно-филогенетических методов и таксономическую обработку полученных материалов. В комплекс морфологических методов входила аналитическая макросъёмка живых объектов в природных местообитаниях, световая микроскопия, сканирующая электронная микроскопия, трансмиссионная электронная микроскопия. Для рода *Thismia* Griff. были проведены два особых исследования: 1) молекулярно-филогенетическое исследование с использованием двух ядерных и одного митохондриального маркеров, 2) палинологическое исследование с использованием светового, сканирующего электронного и трансмиссионного электронного микроскопов. Реконструкция морфологической эволюции гетеротрофных таксонов проведена по ряду морфологических признаков, в том числе, по особенностям строения цветка.

Далее в главах 3-7 даны основные результаты работы по следующей схеме: литературный обзор, полученные автором собственные результаты с ключами, картами и иллюстрациями, таксономический конспект по каждому виду микогетеротрофов из 5 изученных семейств. Для трех семейств (Petrosaviaceae Hutch., Thismiaceae J.G.Agardh (в понимании APG IV 2016) и Triuridaceae Gardner) и двух родов семейства Orchidaceae Juss. (*Didymoplexiella* Garay и *Vietorchis* Aver. & Averyanova) проведены полные

таксономические ревизии в пределах изучаемого региона Восточного Индокитая.

Глава 3 посвящена изучению семейства Petrosaviaceae порядка Petrosaviales. Обсуждены флористические и таксономические работы, посвященные роду *Petrosavia* Becc., на основании полученных диссертантом новых данных подтверждено предположение Ohashi (2000) и Cameron et al. (2003) о том, что род включает два вида (*P. sakurii* (Makino) J.J.Sm. ex Steenis и *P. stellaris* Becc.), при этом *P. sinii* (K.Krauze) Gagner. и *P. amamiensis* Hir.Takah., T.Yukawa & M.Maki, являются синонимами *P. sakurii*. Такая трактовка вдвое сужает видовое разнообразие рода, зато существенно расширяет ареал *P. sakurii* в индонезийско-тихоокеанском регионе. Заслуживает уважения проделанная автором тщательная работа по сравнительному анализу литературных данных, гербарных материалов и собственных наблюдений для создания таксономического конспекта семейства Petrosaviaceae, распространенных во Вьетнаме, Камбодже и Лаосе.

В **главе 4** проведена ревизии рода *Burmannia* L. из семейства Burmanniaceae. Приведен полный список и создан морфологический ключ для 15 видов рода, распространенных на территории Вьетнама (из них 8 видов также обнаружены на территории Камбоджи и 6 видов – на территории Лаоса). Поскольку род включает как автотрофные, так и микогетеротрофные виды, на основе морфологии вегетативных органов в списке указан предположительный уровень микогетеротрофности (частичная или полная). Оказалось, что более половины видов региона (8 из 15) являются полными микогетеротрофами. В ходе полевых работ автором впервые обнаружены и внесены в региональные списки три вида *Burmannia*: *B. itoana* Makino, *B. lutescens* Becc. (Вьетнам) и *B. nepalensis* (Miers) Hook.f. (Лаос).

Наиболее обширной является **5 глава**, она занимает 107 стр. из 353 стр. текста (без учета списка литературы) и включает 41 рисунок и 7 таблиц. Экспериментальная часть посвящена роду *Thismia* семейства Thismiaceae порядка Dioscorealis, единственному роду, обитающему в Восточном

Индокитае. Большая часть этой главы посвящена молекулярно-филогенетическим исследованиям. Работы проводили с использованием трех маркеров: двух ядерных и одного митохондриального. На основании полученных последовательностей были построены 12 вариантов молекулярно-филогенетических деревьев. Подтверждена полифилия подродов *Ophiomeris* (Miers)Maas & H.Maas (Новый Свет) и *Thismia* (Старый Свет), а также монофилия всех экспериментальных видов *Thismia* из тропических регионов Старого Света. В связи с описанием автором двух новых для науки видов *Thismia* (*T. mucronate* Nuraliev, *T. puberula* Nuraliev), пересмотрено распределение таксонов по секциям, ранее предложенное Kumar et al. (2017). Комплексный анализ молекулярных данных, палинологических исследований, географического распространения и морфологических признаков (строение подземных органов, строение внутреннего круга околоцветника, наличие придатков внутренних листочков околоцветника, наличие придатков тычинок) стал предпосылкой для уточнения секционного деления внутри подрода *Thismia*: 2 подсекции секции *Thismia* объединены автором в единую секцию *Thismia*, секция *Geomitra* переименована в секцию *Sarcosiphon*, виды секции *Sarcosiphon* переведены в новую секцию *Mirabilis*, секция *Geomitra* упразднена. Высказано предположение, что *Thismia minutissima* Dancak, Hrones & Sochor заслуживает выделения в отдельную секцию. Палинологические исследования, проведенные для 9 видов рода, показали образование однопоровой пыльцы с экваториальным положением единственной апертуры, что явилось новым палинологическим типом пыльцы, не известным ранее для семенных растений. В пределах двух охраняемых территорий Вьетнама (заповедник Хонба и национальный парк Чуянгсин) выявлено максимальное разнообразие микогетеротрофов рода *Thismia* в Восточном Индокитае – 6 видов.

Особый интерес у меня вызвал раздел «Морфологическая природа подземных органов *Thismia*», в которой дискутируется стеблевая либо

корневая природа подземных органов представителей рода (Groom, 1895; Bernard, Ernst, 1910, 1911; Pfeffer, 1914; Maas, 1986; Thiele, Jordan, 2002; Li, Bi, 2013 и др.). Автор предполагает, что «...подземные органы *Thismia* представляют собой корни, несущие корневые отпрыски» (стр. 87 диссертации). Это не полная характеристика структуры, поскольку с позиций морфологии растений такая полицентрическая жизненная форма является короткокорневищной облигатно-корнеотпрысковой и встречается в других семействах однодольных микогетеротрофов, например, у Orchidaceae. Судя по фотографиям (рис. 46 F, G, 48 E, F, 51 A), у *Thismia* имеется очень короткий ортотропно нарастающий корневищный участок с 1-3 междоузлиями (автор называет его осью, объединяя с осью соцветия), каждое междоузлие которого развивает только один корень с придаточной почкой на конце. Таким образом, я ставлю под сомнение полное отсутствие корневищного участка (у автора - специализированного подземного стебля). Этот участок есть, просто он короткий, ортотропный и без почек регулярного возобновления. Если вегетативное возобновление осуществляется только благодаря корневым отпрыскам, каждый фрагмент вегетативного тела растения (с ортотропным побегом и придаточными корнями) соответствует монокарпической архитектурной модели Holttum. В принципе, облигатную корнеотпрысковость можно рассматривать в качестве одного из морфологических признаков микогетеротрофов, не имеющих специализированных запасяющих органов. Судя по таблице 4, в роде *Thismia* отмечено всего 2 жизненные формы. Короткокорневищная корнеотпрысковая жизненная форма встречается довольно часто (у 32 видов из 52), она, в основном, характерна для клады *Thismia* Старого Света (рис. 25). Предположу, что второй жизненной формой этой клады является коралловидно-корневищная (у автора – «с коралловидными корнями»), хотя в работе нет ни одной фотографии растений, на которых можно было бы рассмотреть коралловидные органы. Исходя из вышеизложенного, формулировки «подземная часть, представленная горизонтальными

червевидными корнями» и «подземная часть, представленная коралловидными корнями» при описании морфоструктуры побегов рода и видов *Thismia* (стр. 108, 118, 148, 151, 155) считаю морфологически некорректными.

Глава 6 посвящена изучению рода *Sciaphila* Blume семейства Triuridaceae как единственного, обитающего в Восточном Индокитае. В этой главе ставится вопрос об объеме рода *Sciaphila* в связи с тем, что некоторые авторы включают в него африканский род *Seychellaria* Hemsl. (Christenhusz et al., 2018), а другие, наоборот, считают эти роды парафилетичными (Mennes et al., 2013). Подробно изучив морфологию цветков видов из этих двух родов (и описав при этом новый для науки вид *Seychellaria barbata* Nuraliev & Cheek, обнаруженный на о. Мадагаскар), автор сделал вывод о необходимости трактовки *Seychellaria* как самостоятельного рода. На основании морфологии цветка уточнен таксономический статус еще нескольких видов *Sciaphila* для территории Вьетнама.

В главе 7 по общему образцу изучены 10 видов микогетеротрофных орхидных (Orchidaceae) из родов *Cephalanthera* Rich., *Didymoplexiella*, *Didymoplexis* Griff., *Vietorchis*, распространенных в Восточном Индокитае, пересмотрены и обобщены представления об ареалах и таксономическом статусе некоторых видов. В разделе «Род *Cephalanthera*» приводятся литературный обзор, сообщение о первой флористической находке автором *C. exigua* Seidenf. на территории Вьетнама, таксономический конспект рода, ключ для двух видов и карта их распространения на территориях Лаоса и Вьетнама. В разделе «Род *Didymoplexiella*» приводятся обзор литературы, ревизия представителей рода в Восточном Индокитае, показавшая, что на данной территории произрастают 3 вида рода + 1 вид неопределенного статуса, сообщается о новой флористической находке автора (*D. laosensis* S.W.Gale & Kumar) на территории Вьетнама, дан таксономический конспект, ключ для 4 видов и карта распространения трех видов в Восточном Индокитае. В разделе «Род *Didymoplexis*» помимо обзора литературы и карт

видового разнообразия рода в Азии и на территориях Лаоса и Вьетнама, автором описаны два новых для науки вида – *D. gibbosa* Aver. & Nuraliev и *D. holochelia* Aver. & Nuraliev, а также приводится ключ для определения 5 видов рода, включая 2 новых вида, и их таксономические конспекты. Из литературного обзора в разделе «Род *Vietorchis*» становится ясно, что статус этого эндемичного для Вьетнама рода пока до конца не выяснен, в некоторых источниках и мировых базах данных (например, POWO) он включен в род *Silvorchis* J.J.Sm. Диссертантом описан новый для науки вид – *Vietorchis furcata* Aver. & Nuraliev, а также проведена полная ревизия рода, который, по его данным, включает 3 вида. В разделе приведены таксономический конспект, ключ и карта распространения на территории Вьетнама.

В главе 8 приведен общий список микогетеротрофных покрытосеменных во Вьетнаме, Камбодже и Лаосе, составляющий 76 видов, для каждого вида перечислены места их обнаружения на исследуемых территориях. В разделе «Восточный Индокитай как один из важнейших центров разнообразия микогетеротрофов» анализируется таксономическая составляющая микогетеротрофной флоры. Полученные автором данные о числе и распространении микогетеротрофных растений позволяют охарактеризовать изученную часть Восточного Индокитая как один из наиболее важных центров разнообразия этой группы растений.

В разделе «Возможные причины неравномерного известного разнообразия микогетеротрофов» в качестве основной причины приводится низкий уровень их инвентаризации в регионе. Вероятно, вывод о том, что «известное видовое разнообразие территорий отражает, в первую очередь, степень общей флористической изученности стран и провинций», вынесенный, в том числе, в одно из защищаемых положений, не является новым словом во флористике. Многие авторы приводят недостаточную изученность любого региона как одну из причин получения недостоверных цифровых данных при сравнительном анализе региональных флор (Толмачев, 1986; Баранова, 2008).

В разделе «Вьетнамские очаги разнообразия микогетеротрофов» автором выделены три провинции Вьетнама с максимальным видовым разнообразием микогетеротрофов: 18 видов в провинции Ламдонг (в основном в национальном парке Бидуп-Нуйба и в окрестностях города Баолок), 15 видов в провинции Контум (в основном в охраняемом лесе Тхакням района Конплонг и на горе Нгоклин) и 15 видов в провинции Нгеан (в основном в горных районах вдоль границы с Лаосом, в том числе в районе Кисон, в национальном парке Пумат, в заповеднике Пухоат). К огромному сожалению, в тексте диссертации не дан анализ микогетеротрофной флоры по флористическим провинциям региона, в то же время здесь явно прослеживается тенденция приуроченности максимального видового разнообразия к Западно-тонкинской, Северо-аннамской и Центрально-аннамской флористическим провинциям. Я бы также уделила внимание линии Уоллеса, разграничивающей индо-малезийскую и австралийскую флоры, которая хорошо просматривается на карте рис. 84 с ареалом распространения микогетеротрофного рода *Didymoplexis*.

В главе 9 обсуждены: 1) дисбаланс видового разнообразия микогетеротрофов между однодольными и двудольными растениями с явным перевесом в сторону однодольных, 2) предпосылки появления микогетеротрофности у однодольных, 3) эволюционные тренды микогетеротрофности. По данным Merckx et al. (2013), доля микогетеротрофов среди однодольных – 0,63%, а среди двудольных – 0,2%. Феномен более широкой микогетеротрофности однодольных в первом разделе этой главы обсуждается в форме дискуссии с работой Imhof (2010), в основном, с позиций критического переосмысления роли морфолого-анатомического строения вегетативного тела однодольных (преобладание травянистой жизненной формы, отсутствие вторичного утолщения стебля и корня, вторично гоморизная корневая система). Вероятно, отсутствие собственных данных по сравнительной морфологии и анатомии вегетативных органов, типам микориз и степени микоризации однодольных и

двудольных микогетаротрофов, не позволили диссертанту сделать окончательный вывод о преимуществах морфологии, анатомии и репродукции однодольных микогетеротрофов по сравнению с двудольными микогетеротрофами.

В разделе «Географическая приуроченность микогетеротрофов в зависимости от типа микоризы», в основном, дискутируются данные Gomes et al. (2019) о роли типа микоризы в географическом распределении микогетеротрофов. Доводы, приведенные авторами этой статьи, диссертант считает неубедительными.

Третья дискуссия 9 главы посвящена проблеме разграничения видов у микогетеротрофных покрытосеменных, вегетативные и генеративные органы которых обычно сильно упрощены и зачастую не могут быть использованы в таксономических целях. Выявление значимых таксономических признаков у соцветий и цветков микогетеротрофов ожидаемо показало их морфологическую приспособленность не к способу получения углеродного питания, а к способу взаимодействия с разными видами опылителей. Даже после тщательного исследования генеративных органов у некоторых экспериментальных видов, автор не нашел особых признаков их предрасположенности к микогетеротрофности.

Вместе с тем, в группе микогетеротрофных покрытосеменных выявлены криптические виды со сходной морфологией вегетативной и генеративной сферы, но с существенными генетическими отличиями. Некоторые авторы (Wicke, Naumann, 2018) предполагают, что это может являться особенностью микогетеротрофных видов растений и связано с ослабленным давлением отбора на их пластидные геномы. Диссертантом высказано предположение, что криптические виды в различных группах микогетеротрофов распространены более широко, чем это принято считать, и это явление нуждается в более пристальном изучении.

В качестве основных трендов эволюции микогетеротрофных покрытосеменных обсуждены травянистая жизненная форма, анатомическое

строение корней, особенности образования зародыша, униполярное прорастание в сочетании с большим числом мелких семян в плоде, морфология цветков и соцветий. Большая часть дискуссии касается обсуждения эволюционных трендов цветков и соцветий из работы Leake (1994). По собственным наблюдениям и на примерах из работ других авторов показано, что предложенные Leake (1994) закономерности морфологии цветков и соцветий микогетеротрофов (соцветия одно- или малоцветковые, цветки мелкие и с предельно упрощенной структурой, одногнездная завязь с тремя париетальными плацентами) не связаны с эволюционными трендами микогетеротрофности.

Подводя общие итоги диссертационной работы, следует отметить, что это обширное исследование, выполненное на современном методологическом уровне. Полученные автором данные обладают высокой степенью научной новизны и достоверности и вносят важный вклад в изучение и сохранение биоразнообразия микогетеротрофных растений Вьетнама, Камбоджи и Лаоса. Научная новизна диссертационной работы М.С. Нуралиева состоит в получении целостной картины видового и структурного разнообразия однодольных микогетеротрофов в Восточном Индокитае, насчитывающих 76 видов из 5 семейств. Для проблемных родов и семейств получены новые данные по морфологии цветков, соцветий и пыльцевых зерен, критически пересмотрена филогения, типификация и синонимика некоторых видов. В ходе работы для некоторых таксонов проведена полная таксономическая ревизия, описано 6 новых для науки видов и сделано несколько новых национальных находок.

В целом давая работе положительную оценку, нельзя не отметить ряд недостатков и спорных моментов.

1) Досадно, что первое защищаемое положение и вывод 1 дублируют друг друга, а оба положения, выносимых на защиту, недостаточно внятно изложены. Второе защищаемое положение нужно хотя-бы отредактировать, добавив слова «по сравнению с двудольными»: «Предложенные ранее

причины повышенной доли микогетеротрофных видов однодольных растений по сравнению с двудольными являются необоснованными».

2) Из текста главы 8 и таблицы 9 диссертации не понятно, приводятся ли данные по всем микогетеротрофным покрытосеменным или только по однодольным.

3) Мне бы очень хотелось оценить диссертацию как отлично проиллюстрированную, фотографии растений и их частей действительно высокого качества, но, к сожалению, на большей части рисунков нет указаний на морфологически значимые части цветков, а масштабные линейки отсутствуют на рисунках 6, 8–12, 37, 45–55, 72 В,С,Д,Е, 73–79, 81–83, 86 В–L, 87 В–R, 89, 91–95.

4) Выводы 2–6 соответствуют порядку описания 5 семейств однодольных микогетеротрофов по главам, однако число выводов не соответствуют числу поставленных задач. Вероятно, нужно было задачу 2 конкретизировать по семействам;

5) Отмечу также небрежное отношение к обязательному написанию авторов семейств, родов и видов при первом упоминании, что особенно важно в таксономической работе. Допускаю, что автор решил не загружать текст диссертации, дав полные названия родов и видов при первом описании в главах и в таксономических списках, но часть таксонов, упоминаемых в дискуссиях, тоже приводятся без авторов. В автореферате авторы таксонов вообще не упоминаются.

В числе мелких технических замечаний следующие:

- в ключе к 4 главе желательны пояснения, хотя бы на рисунках, для терминов «двойные края долей околоцветника», «крылья околоцветника», а также замена в ключе к этой главе термина «цветочная трубка» на «гипантий», поскольку в последующих ключах используется именно этот термин;

- на 282 стр., вероятно, закралась опечатка – в тексте (3 строка сверху) вместо *Didymoplexiella* стоит *Didymoplexis*;

- в таблице 9 в 5-й и 6-й строках первого столбца вместо слова «число», на мой взгляд, лучше употребить слово «доля», а в 8 строке – «доля территории в Ю.-В. Азии»;

- несколько раз процитированная в тексте 9 главы фраза Э.С. Терехина (1977) об униполярном прорастании зародыша гетеротрофных растений, при котором в рост трогаются корневой полюс (стр. 334, 335, 351), не касается семейства орхидных, у которых при униполярном прорастании в рост трогаются не корневой, а апикальный полюс, соответствующий халазальному концу зародыша;

- иногда в тексте диссертации встречаются интересные, но обычно не употребляемые слова-сокращения, например, «старосветские виды», «червевидные корни». Упоминания о «червевидных» корнях встречаются почти исключительно в работах самого автора. Под этим термином автор, очевидно, подразумевает довольно толстый цилиндрический придаточный корень без вторичных утолщений и корневых волосков;

- к общим недостаткам работы, затрудняющим чтение диссертации и написания отзыва, можно отнести отсутствие деления глав на пронумерованные подзаголовки, а также отсутствие отдельной главы «Литературный обзор».

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования и ни в коей мере не снижают хорошего впечатления от диссертационной работы М.С. Нуралиева. Диссертационная работа написана хорошим языком, практически без грамматических ошибок, на все заимствованные материалы в работе имеются ссылки. Автореферат соответствует содержанию диссертации. Достоверность полученных данных не вызывает сомнения. Результаты диссертационного исследования достаточно полно апробированы и опубликованы более чем в 20 печатных работах соискателя, все основные статьи опубликованы в научных журналах, рецензируемых в базах WOS и Scopus. Представленная к защите работа вносит существенный вклад в решение проблем теоретической биологии,

морфологии и популяционной биологии, способствует реальной охране популяций редких растений в Восточном Индокитае.

Диссертационная работа М.С. Нуралиева «Таксономическое разнообразие, морфология и эволюция микогетеротрофных однодольных Восточного Индокитая» отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.5.9. – ботаника (по биологическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель М.С. Нуралиев заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.9. – ботаника.

Официальный оппонент:

доктор биологических наук,

ВЕДУЩИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК

лаборатории тропических растений

ФГБУН «Главный ботанический сад

им. Н.В. Цицина Российской академии наук (ГБС РАН)»

КОЛОМЕЙЦЕВА Галина Леонидовна

05.03.2024

Контактные данные:

Тел.: 7(910)4459367, e-mail: kmimail@mail.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация:

03.00.05 – ботаника

Адрес места работы:

127276, г. Москва, ул. Ботаническая, д. 4.

ФГБУН ГБС им. Н.В. Цицина РАН,

лаборатория тропических растений

Тел.: 7(499)9779172, e-mail: info@gbsad.ru

Подпись сотрудника ФГБУН ГБС им. Н.В. Цицина РАН,
Галины Леонидовны Коломейцевой удостоверяю
и.о. директора ФГБУН ГБС им. Н.В. Цицина РАН

 Паштецкий

05.03.2024