

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Карасевой Веры Сергеевны

«Профиль аэропалинологического спектра г. Рязани»,

представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.9. – Ботаника

Актуальность темы. Рост аллергических заболеваний (поллиноз) определяет необходимость аэропалинологического мониторинга, что позволит разработать систему превентивных мероприятий для страдающих пыльцевой аллергией. Кроме того, результаты пыльцевого мониторинга и фенологических наблюдений будут способствовать выявлению тенденций изменения биологии аллергенных видов растений (береза, амброзия, виды злаков, др.) в условиях современных климатических изменений.

Несмотря на продолжительность аэропалинологических исследований (более 50 лет) и увеличение количества станций пыльцевого мониторинга, для регионов Европейской части России такие исследования фрагментарны. В Рязани аэробιοлогические наблюдения проводятся с 2007 года, с а 2015 г. включают количественный учет. Это позволяет рассматривать аэропалинологические исследования в г. Рязань как наиболее продолжительные и позволяющие получить непрерывные ряды данных.

Научная новизна. В ходе исследования впервые проведена количественная оценка аэропалинологического спектра с применением волюметрического пыльцеуловителя, что позволило разработать календарь пыления за 2015-2023 гг. Выявлена динамика пыления фоновых видов, изучена пыльцевая продуктивность основных видов злаков, особенности пыления и происхождение пыльцы амброзии в составе аэробιοлогического спектра Рязани. По итогам работы получены долговременные тренды пыления основных таксонов пыльцевого спектра.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и заключения. Исследования Карасевой В.С. проводились по стандартной международной методике с помощью волюметрического пыльцеуловителя, также применялась световая микроскопия и фенологические наблюдения. В работе определяли морфологию и размеры пыльцевых зерен 10 видов злаков, характеризовали пыльцевую продуктивность. Кроме того, были проанализированы спектры вторичной флюоресценции для пыльцы 5-ти видов злаков. Важным разделом работы является применение меташтрихкодирования с использованием ядерных маркеров для определения качественного состава пыльцевого спектра злаков. Сопоставление результатов аэробιологических, фенологических и молекулярно-генетических методов позволили рассчитать фенологический индекс и выявить его динамику, уточнить сроки пыления злаков и их разнообразие в пыльцевом спектре.

Все полученные результаты были обработаны с применением методов описательной статистики, корреляционного и регрессионного анализов. Для оценки аллергологической значимости таксонов аэропалинологического спектра проведен анализ запросов в сети Интернет. Результаты также статистически обработаны.

Значимость для науки и практики. Результаты многогодичной динамики пыльцевых спектров позволяют выявить тенденции происходящих климатических изменений. Детализация пыльцевой продуктивности для отдельных видов злаков будет использована при дешифровке кривых пыления этой систематической группы в других регионах.

Практическим аспектом работы является размещение результатов текущего мониторинга в открытом доступе на портале «Аллерготоп», что актуально для населения и врачей-аллергологов.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа Карасевой В.С. состоит из «Введения», пяти глав, выводов, списка литературы и Приложения. Работа изложена на 202 страницах, содержит 38 рисунков и 9

таблиц. Список литературы включает 399 источников, в том числе, 273 на иностранном языке.

Во «Введении» сформулирована цель исследования «Провести качественный и количественный анализ состава аэропалинологического спектра г. Рязани». Для достижения цели автором сформулированы задачи исследования. Поставленные задачи последовательно решаются и обсуждаются в соответствующих разделах диссертационной работы.

Глава 1 посвящена истории развития и современным направлениям аэробиологических исследований в мире и в России. Следует отметить подробный и глубокий обзор работ по тематике исследований, сопровождающийся значительным количеством литературных источников. Отдельный раздел посвящен постановке аэробиологических исследований в Рязани, которые были начаты в 2007 году.

Представляет интерес раздел, посвященный аллергенным свойствам пыльцы. Автор провел анализ многочисленных источников и показал, что такие свойства определяются белками, локализованными в спородерме либо клеточных органоидах. Подробно рассматриваются классы белков, их структурные особенности и встречаемость у основных таксонов пыльцевого спектра. На пыление (сроки, обилие) оказывают влияние абиотические показатели (температура, влажность, концентрация углекислого газа в атмосфере). Показано влияние повышения температуры на смещение сроков пыления березы, ольхи, дуба, ясеня, орешника и других пород в разных регионах мира. Отдельный раздел главы посвящен моделям, которые позволяют прогнозировать начало и интенсивность пыления, суточную концентрацию пыльцы и возможность ее дальнего транспорта. Особое внимание уделено амброзии, как инвазивному виду и источнику аллергенной пыльцы, а также злаковым, являющимся основной причиной поллинозов.

В целом, литературный обзор является детально проработанным и изложен на 67 страницах диссертации.

Глава 2 посвящена методике проведения исследований. Автор подробно описывает ловушки, установленные для отбора пыльцы в течение 9 лет. В дальнейшем, применялась световая микроскопия для определения и подсчета пыльцевых зерен. Проанализировано 1892 образца. При этом, выражение «Образцы воздуха анализировались методом световой микроскопии» не является корректным (с. 78), поскольку анализу подвергались образцы пыльцы, отобранные из воздуха.

Полученные результаты использовали для создания календаря пыления. Однако злаки в палинологических исследованиях рассматриваются как единая группа (пыльцевой тип), поскольку обладают морфологически сходной пыльцой. Для идентификации видов проведено подробное изучение морфологии пыльцы 10 видов злаков микроскопическим методом, сопровождающиеся измерением размеров, а также оценкой спектров вторичной флюоресценции. Для детализации видового состава злаков в пыльцевых спектрах применялись фенологические наблюдения на пробных площадях. Для расчета фенологического индекса каждого вида оценивали фенофазу, обилие вида и пыльцевую продуктивность. Для последнего параметра проводили подробный морфологический анализ соцветий с подсчетом колосков, цветков, пыльников и пыльцевых зерен. Однако при описании методики автор использует 2 термина: «пыльцевая продукция» и «пыльцевая продуктивность» (с. 81). Что автор понимал под этими терминами и какой из них является корректным? Кроме того, в автореферате диссертации (с. 4) указано, что методика расчета пыльцевой продуктивности злаков является модифицированной. В чем состоит модификация методики?

Для определения таксонов применялся анализ спектров вторичной флюоресценции. Важной особенностью данной диссертационной работы является применение молекулярных методов для идентификации пыльцевых зерен злаков. При этом, меташтрихкодирование проводили образцов пыльцы, а не «образцов воздуха» (с. 83).

Для фенологических наблюдений за амброзией семена вида были высажены на экспериментальном участке Биостанции РГУ им. С.А. Есенина. Данный подход является интересным методическим решением, поскольку позволяет выявить особенности биологии вида в конкретных климатических условиях.

Для оценки аллергологической значимости основных таксонов, связанных с поллинозом и видами, продуцирующими аллергенную пыльцу, проведен анализ частоты и содержания запросов в сети Интернет.

Таким образом, для решения поставленных задач Карасева В.С. применила комплекс методов: от фенологических наблюдений и морфологических измерений до метабаркодинга.

Глава 3 отражает результаты изучения аэропалинологического спектра г. Рязань. Выявлена продолжительность сезона пыления, сроки начала и окончания пыления за 9 лет исследований, выделено 3 периода (волны) пыления, что позволило разработать календарь пыления с учетом концентрации пыльцевых зерен в определенном объеме воздуха. При этом, прослеживается тенденция увеличения в спектрах доли пыльцы древесных растений, достигающей в 2023 году почти 78%. Автор связывает этот факт с влиянием климатических изменений. Следует пояснить это утверждение.

В работе рассмотрены особенности пыления наиболее важных с аллергологической точки зрения таксонов пыльцевого спектра – ольхи, березы, злаков, полыни и амброзии. Обсуждается роль дальнего заноса в сдвиге сроков пыления. Заслуживает внимания максимально высокое годовое содержание пыльцы злаков и амброзии в 2020 г., что автор логично объясняет ситуацией с пандемией.

Для амброзии проведена оценка суточной ритмики пыления, выявлены региональные особенности. В ходе эксперимента, поставленного для изучения самовозобновления вида в условиях региона, проведена оценка всхожести семян, интенсивности сезонного развития растений, включая

плодоношение, что характеризует биологические особенности вида в условиях вторичного ареала.

Глава 4 посвящена результатам изучения пыльцевой продуктивности и закономерностям формирования пыльцевого спектра злаков в г. Рязань. Пыльца злаков составляет значительную долю в пыльцевом спектре. Однако идентификация представителей этой обширной группы крайне затруднена. При этом, пыльца разных видов обладает разной аллергенностью, что ставит необходимость более точного определения таксонов. На первом этапе исследования автор изучала морфологию пыльцы, определяла размеры пыльцевых зерен. Результаты изучения, как и анализ спектров вторичной флюоресценции, не позволили провести точное определение таксонов. При попытке выявить корреляцию между размерами пыльцы и жизненной формой злаков автор использовала показатель продолжительности жизни особей (многолетник, малолетник). Считаю, что называть это «жизненной формой» не совсем корректно.

При оценке пыльцевой продуктивности Карасева В.С. провела подсчет пыльцевых зерен в пыльниках, цветков и колосков в соцветиях для 10 видов злаков, выявила диапазон варьирования показателей и зависимость между признаками. Полученные сведения важны не только для характеристики доли пыльцы в спектре, но и для понимания биологии видов в конкретных климатических условиях.

При сопоставлении аэропалинологических и фенологических наблюдений был рассчитан фенологический индекс. Однако между изучаемыми показателями не всегда наблюдалось соответствие. Автор обсуждает причины выявленных расхождений методикой проведения исследований и метеорологическими показателями. При обсуждении (на с. 126 в диссертации и на с. 17 в автореферате) автор использует термин «Среднерусская равнина», что неверно (правильно – Среднерусская возвышенность).

Проведенные фенологические наблюдения позволили провести корректировку кривых пыления злаков и выявить долю разных видов злаков в фенологическом индексе, что важно для прогноза аллергических заболеваний в течение вегетационного сезона.

Результаты применения меташтрихкодирования позволили весьма точно детализировать качественный состав аэропалинологического спектра и выявить последовательность пыления злаков. Кроме того, были выявлены виды, которые не отмечались в ходе фенологических наблюдений, а также показана более высокая доля пыльцы вейника в спектрах.

Глава 5 отражает результаты исследований между концентрацией пыльцы в воздухе и общественным интересом, связанным с поллинозами. Исследование основано на анализе запросов в сети Интернет. Показано, что максимум запросов соответствует пикам пыления ольхи, березы, злаков, полыни и амброзии.

Выводы по работе отражают содержание диссертации и соответствуют поставленным задачам.

По материалам проведенного диссертационного исследования опубликовано 18 работ, включая публикации в журналах из Перечня ВАК и индексируемых в международных базах «Web of Science Core Collection» (Q1). Результаты работы обсуждены научным сообществом на ряде конференций. Автореферат соответствует тексту диссертации.

В целом, представленная к защите диссертационная работа В.С. Карасевой, является важным вкладом в понимание процессов формирования и динамики аэропалинологических спектров в Центральной России, а полученные результаты важны для профилактики и терапии аллергических заболеваний (поллинозы).

Диссертационное исследование не содержит существенных замечаний. Возникающие вопросы и пожелания указаны в тексте отзыва при анализе конкретных глав. Имеются незначительные опечатки (с. 30, 34, 72, 86), которые не умаляют значимости диссертационного исследования.

Диссертация Веры Сергеевны Карасевой на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.9 - Ботаника является законченной научной квалификационной работой в области палинологии. По актуальности, новизне полученных результатов, практической значимости она соответствует предъявляемым к кандидатским диссертациям требованиям и критериям (пп. 9-11, 13, 14) «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ № 842 от 24.09.2013, а ее автор, Вера Сергеевна Карасева, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.9 - Ботаника.

Официальный оппонент:

Доктор биологических наук, доцент

Е.М. Волкова

Карасева Вера Сергеевна
Ученый секретарь (подпись)



Волкова Елена Михайловна,
Доктор биологических наук по специальности
03.02.08 – Экология (в биологии)
(кандидат биологических наук по специальности 1.5.9 – Ботаника),
доцент,
заведующий кафедрой биологии
естественнонаучного института
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»

Почтовый адрес: 300012, г. Тула, пр. Ленина, д.92

Сайт организации: <https://tulsu.ru/contacts>

Контактные телефоны: +7 (4872) 734-444, 8-910-941-56-21

Адреса электронной почты: info@tsu.tula.ru, convallaria@mail.ru

20.10.2025 г.