

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ

УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ

КАФЕДРА БИОЭКОЛОГИИ, ГИГИЕНЫ И ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ

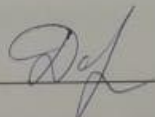
Направление: 06.04.01 - Биология

Профиль: Биоэкология и охрана природы

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПАРКОВ МЕТОДАМИ БИОИНДИКАЦИИ И  
БИОТЕСТИРОВАНИЯ**

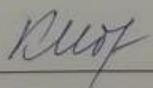
Работа завершена:

«10» июня 2019 г.  (А.Т. Давлятгареева)

Работа допущена к защите:


Научный руководитель

Кандидат биологических наук, доцент

«10» июня 2019 г.  (К.К. Ибрагимова)

Заведующий кафедрой

Доктор биологических наук, профессор

«10» июня 2019 г.  (И.И. Рахимов)

Казань-2019

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИ.....  | 3  |
| ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.....   | 5  |
| 1.1 Основные положения палинологии.....   | 5  |
| 1.2 Пыльцевые аллергены.....  | 13 |
| 1.3 Биологический мониторинг.....   | 16 |
| 1.4 Характеристика берёзы повислой ( <i>Betula pendula</i> Roth.).....  | 21 |
| 1.5 Характеристика ячменя посевного сорт Раушан ( <i>Hordeum vulgare</i> L.)....                                    | 22 |
| 1.6 Характеристика кресс-салата сорт Весенний ( <i>Lepidium sativum</i> L.).....                                    | 23 |
| 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА.....  | 24 |
| 2.1 Район исследования.....   | 24 |
| 2.2 Палинологические методы сбора материала.....  | 26 |
| 2.3 Методы биоиндикации и биотестирования.....  | 28 |
| 2.4 Методы анализа полученных данных .....  | 32 |
| 3 ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЫЛЬЦЕВОГО ДОЖДЯ Г. КАЗАНИ В<br>2018 Г.....  | 33 |
| 4 КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЦПКИО<br>ИМ. ГОРЬКОГО МЕТОДАМИ БИОИНДИКАЦИИ И<br>БИОТЕСТИРОВАНИЯ..... | 37 |
| 4.1 Оценка экологического состояния ЦПКИО им. Горького методом<br>цитологического анализа.....                      | 37 |
| 4.2 Оценка экологического состояния ЦПКИО им. Горького методами<br>биотестирования.....                             | 39 |
| ВЫВОДЫ.....   | 47 |
| ЛИТЕРАТУРА.....   | 48 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....   | 53 |

## **ВВЕДЕНИЕ**

В последние 30 лет выделилась группа заболеваний, связанная с загрязнением окружающей среды различными аллергенами. В этой группе значительное место занимают поллинозы - аллергические заболевания, вызванные пылью растений [Федорович, 2006]. Изучение содержания пыльцы в воздухе необходимо для проведения профилактических мероприятий по снижению концентрации пыльцы в воздухе, своевременной диагностики и лечения заболевания.

Знание сроков цветения местных аллергенных растений, служащее хорошим ориентиром в повседневной практической деятельности аллерголога-клинициста, позволяет уменьшить антигенную нагрузку при осуществлении специфической гипосенсибилизации у больных поллинозом, а также организовать работу по сбору пыльцы аллергенных растений [Очирбат, 2012].

Кроме аллергенных свойств, пыльца обладает рядом показателей, которые могут использоваться для биоиндикации состояния окружающей среды на клеточном уровне.

Актуальность наших исследований заключается в том, что мониторинг пыления аллергенно-значимых растений важен для проведения терапии больных поллинозом и профилактики вспышек заболевания. Информация о концентрации пыльцы в воздухе должна быть доступна для широких масс населения.

В настоящее время интенсивное антропогенное воздействие человека на окружающую среду является серьёзной проблемой. Контроль состояния окружающей среды, оценка её качества с целью отслеживания экологической обстановки и минимизации негативной человеческой деятельности - одно из значимых направлений в экологии. Комплексную оценку состояния на организменном уровне помогают получить методы биотестирования. Для этого используют тест-объекты (ячмень, кресс-салат и др.), так как данные растения имеют высокую чувствительность к загрязнению почв и воды.

По результатам наших исследований за 2015 г. опубликованы тезисы «Аэропалинологический мониторинг в городе Казани» в первом томе сборника тезисов «Итоговая научно-образовательная конференция студентов Казанского федерального университета 2016 года».

**Цель исследования:**

Провести анализ состава пыльцы по основным аллергенно-значимым видам растений воздушного спектра г. Казани и выполнить комплексную оценку экологического состояния ЦПКиО им. Горького методами биоиндикации и биотестирования на клеточном и организменном уровнях.

**Задачи исследования:**

- 1) Провести работы по сбору и определению пыльцы; сделать качественную оценку пыльцевого дождя г. Казани.
- 2) Определить уровень стерильности пыльцевых зёрен берёзы повислой (*Betula pendula* Roth.) в 5 точках ЦПКиО им. Горького в течение периода наблюдений (2016-2019 гг).
- 3) Оценить качество проб почвы и снега, взятых в 5 точках ЦПКиО им. Горького методами биотестирования на проростках ячменя посевного сорт Раушан (*Hordeum vulgare* L.) и кресс-салата сорт Весенний (*Lepidium sativum* L.).

## **ВЫВОДЫ**

1) В пыльцевом облаке города Казани нами зарегистрирована пыльца растений из 2 семейств и 17 родов. Доминирующее положение в пыльцевом дожде занимает пыльца деревьев. Среди них преобладает пыльца берёзы.

2) По нашим данным в период наблюдений произошло общее снижение стерильности пыльцевых зёрен в пробах, собранных со всех точек ЦПКиО им. Горького.

3) Биотестирование на проростках ячменя посевного сорт Раушан и кресс-салата сорт Весенний показало, что меньшей токсичностью обладают пробы почвы и снега, отобранные на участке №2 - граница с бывшим санаторием «Казанский». Максимальную токсичность для этих растений в пробах почвы и снега установили на участках №3 - Около Sky Park и №5 - Кафе "Густав Кафо".

## ЛИТЕРАТУРА

- 1) Андреев, В. Н. Пыльца растений, собираемая пчёлами [Текст] / Сельскохозяйственное опытное дело. - Харьков, 1925-1926. - №1(7)-№2(8) - С.11-16.
- 2) Ашихмина, Т. Я. Биоиндикация и биотестирование природных сред и объектов в организации экологического мониторинга на территории зоны защитных предприятий объектов уничтожения химического оружия [Текст] / Ашихмина Т. Я., Домрачева Л. И., Дабах Е. В., Кантор Г. Я., Огородникова С.Ю., Тимонюк В. М., Кондаков И. А. // Информационно-аналитический сборник «Федеральные и региональные проблемы уничтожения химического оружия». - 2004. - Т6. - С.115-120.
- 3) Баранов, М. Е. Определение загрязнения почвы ракетным топливом с помощью тест-объектов [Текст] / Баранов М.Е. // Глобальная ядерная безопасность. - 2018. - №1. - С.24-35.
- 4) Блинова, З. П. Биотестирование почвенного покрова городских территорий с использованием проростков *Raphanus sativus* [Текст] / З. П. Блинова // Вестник Московского государственного областного университета. - 2014. - №1. - С.18-23.
- 5) Бурмистров, А. Н. Медоносные растения и их пыльца [Текст] / А. Н. Бурмистров // Справочник / А. Н. Бурмистров, В. А. Никитина. - М.: Росагропромиздат, 1990. - 192с. - ISBN 5-260-00145-1.
- 6) Глухов, М. М. Медоносные растения [Текст] / М. М. Глухов. - М.: Колос, 1974. - 304с.
- 7) Горшкова, Т. А. Оценка возможности использования клевера ползучего (*Trifolium repens* L.) для биоиндикации антропогенного нарушения среды [Текст] / Т. А. Горшкова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2012. - Т.14, №1. - С.69-73.
- 8) Губанов, И. А. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Покрывтосеменные (двудольные: раздельнолепестные) [Текст] / И. А. Губанов, К. В. Киселева, В. С. Новиков, В. Н. Тихомиров. -

М.: Т-во научных изданий КМК; Ин-т технологических исследований, 2003. - Т.2. - 665с. - ISBN 9-87317-128-9.

9) Дзюба, О. Ф. Тератоморфные пыльцевые зерна в современных и палеопалинологических пыльцевых спектрах и некоторые проблемы палинostrатиграфии [Текст] / О. Ф. Дзюба // Нефтегазовая технология. Теория и практика. - 2007. - №2. - С.1-22.

10) Елькина, Н. А. Состав и динамика пыльцевого спектра воздушной среды г. Петрозаводска [Текст] : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н. А. Елькина ; Санкт-Петербург, 2008. - 3 с.

11) Зарина, Л. М. Геоэкологический практикум. Учебно - методическое пособие [Текст] / Л.М. Зарина, С.М. Гильдин // СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена. - 2011. - С. 60.

12) Зисельсон, А. Д. Пыльца растений как аллерген в книге "Лекарственные и ядовитые растения и их значение в педиатрии [Текст] / А. Д. Зисельсон // Сборник научных трудов под редакцией С. Е. Шпилени. - Ленинград: Ленинградский педиатрический медицинский институт. - 1986. - С. 68-73.

13) Иванов, А. И. Использование пыльцы древесных и травянистых растений для биоиндикации загрязнения окружающей среды /А. И. Иванов, А. П. Стаценко, Е. Е. Селина [и др.] // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. - 2009. - №6. - С. 68-73.

14) Кириенко, Н. Н. Использование методов биотестирования при анализе загрязненности снегового покрова г. Красноярска [Текст] / Кириенко Н. Н., Черепанова А. С. // Вестник КрасГАУ. - 2012. - №5. - С. 244-247.

15) Куприянова, Л. В. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР. Руководство в трех томах [Текст] / Л. В. Куприянова, Л. А. Алёшина // Л.: Наука. - 1972. - Т.1. - С. 3-166.

16) Маячкина, Н. В. Особенности биотестирования почв с целью их экотоксикологической оценки [Текст] / Н. В. Маячкина, М. В. Чугунова // Вестник ННГУ. - 2009. - №1. - С. 84-93.

17) Мейер-Меликян, Н. Р. Принципы и методы аэропалинологических исследований [Текст] / Н. Р. Мейер-Меликян, Е. Э. Северова, Г. П. Гапочка, С. В. Полева, П. И. Токарев, И. Ю. Бовина // М., 1999. - С. 5-18.

18) Мелехова, О. П. Биологический контроль окружающей среды [Текст] / О. П. Мелехова // Биоиндикация и биотестирование : учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений / О. П. Мелехова, Е. И. Сарапульцева, Т. И. Евсеева [и др]; под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Сарапульцевой. М.: Издательский центр Академия, 2010. - 288с. - ISBN 978-5-7695-7033-9.

19) Можаров, А. В. Изучение параметров тест - объектов при использовании методов биотестирования [Текст] / А. В. Можаров // Вестник ТГУ. - 2011. - Т.6, вып 2 - С. 624-626.

20) Нокс, Р. Б. Биология пыльцы [Текст] / Р. Б. Нокс // М.: Агропромиздат. - 1985. - С.5-9.

21) Очирбат, Д. Особенности пространственного развития и фенологии цветения групп аллергенных растений в окрестности г. Улан - Батора [Текст] / Д. Очирбат, Б. Сангидорж, С. Байгалмаа // Вестник Бурятского государственного университета. - 2012. - С. 95-98.

22) Патова, Е. Н. Экологический мониторинг [Текст] / Е. Н. Патова // учеб. пособие / Е. Н. Патова, Е. Г. Кузнецова. - Сыктывкар: СЛИ. - 2013. - С. 51.

23) Паушева, З. П. Практикум по цитологии растений [Текст] / З. П. Паушева. - М.: Агропромиздат, 1988. - С. 271.

24) Пашков, А. Н., Биология. Медицинские проблемы в экологии человека: региональный компонент: в 3-х частях [Текст] / А. Н. Пашков, О. В. Мячина. - Воронеж: ВГМА. - 2013. - Ч. 3. - С. 75.

25) Рудая, Н. А. Палинологический анализ: Учебно-методическое пособие. [Текст] / Н. А. Рудая // - Новосибирск: Новосибирский государственный университет, Институт археологии и этнографии СО РАН. - 2010. - С. 3-47.



26) Селиван, А. Ю. Оценка экологического состояния объектов окружающей среды на территории г. Керчь [Текст] / А. Ю. Селиван, И. Д. Кудрик // Геология и полезные ископаемые мирового океана. - 2007. - № 4. - С. 83-88.

27) Тахтаджян, В. И. Жизнь растений. Том 5. Часть 1. Цветковые растения [Текст] / И. В. Тахтаджян, В. И. Грубов, И. В. Грушвицкий, М. Э. Кирпичников, Л. А. Куприянова, А. П. Меликян [и др.]; под ред. А. Л. Тахтаджяна; - М.: Просвещение, 1980. - 430с.

28) Терехова, В. А. Биотестирование почв: подходы и проблемы [Текст] / В. А. Терехова // Почвоведение. - 2011. - №2. - С. 190-198.

29) Федорович, С. В. Экология и здоровье [Текст] / С. В. Федорович, С. М. Соклов, И. В. Веялкин. - Барановичи: Барановичская укрупненная типография. - 2006. - С. 351.

30) Флинт, В. Е. Сохранение и восстановление биоразнообразия [Текст] / В. Е. Флинт, О. В. Смирнова, Л. Г. Ханина, М. В. Бобровский, Н. А. Торопова, Л. Б. Заугольнова, О. П. Мелехова, А. Г. Сорокин. - М.: Издательство Научного и учебно-методического центра. - 2002. С. 286.

31) Шабалина, О. М. Фитотестирование городских почв с помощью пшеницы (*Triticum aestivum*) и ячменя (*Hordeum sativum*) [Текст] / О. М. Шабалина, Т. М. Демьяненко // Вестник КрасГАУ. - 2009. - №3. - С. 107-112.

32) Шайхутдинова, А. А. Биотестирование природной воды р. Белой по проросткам растений-индикаторов [Текст] / А. А. Шайхутдинова, А. С. Трубникова, А. Ф. Кадыргулова // Известия ОГАУ. - 2017. - №6. - С. 204-207.

33) Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. Изд. 3-е, испр. и доп. [Текст] / Под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: Академический Проект. 2006. - С. 416. - («*Gaudeamus*»).

34) Экология города Казани. - Казань: Изд-во «Фен» Академия наук РТ. - 2005. - С. 576.

35) Bucher, E., Kofler V., Vorwohl G., Zieger E. Das Pollenbild der Sudtiroler Honige. - Biologisches Labor der Landesagentur für Umwelt und Arbeitsschutz. 2004. - p. 17-37.

36) Dimbleby G.W. The Palynology of Archaeological Sites. - London , 1985, Academic Press. - p. 176.

37) Аллергенные растения и сроки их цветения [Электронный ресурс]. - 2010. - Режим доступа : <http://www.microvred.ru/allergennyx-rasteniya-i-sroki-ix-cveteniya/> - Дата доступа : 25.05.2019.

38) Газета Бизнес онлайн [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <https://www.business-gazeta.ru/news/138025> - Дата доступа : 27.05.2018.

39) Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех» [Электронный ресурс]. - 2018. - Режим доступа : <https://reestr.gossort.com/reestr/sort/9600973> - Дата доступа : 17.05.2019.

40) Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех» [Электронный ресурс]. - 2018. - Режим доступа : <https://reestr.gossort.com/reestr/sort/9811663> - Дата доступа : 17.05.2019.

41) Дзюба, О. Ф. Палинология. [Электронный ресурс]: Энциклопедический фонд. - 2005. - Режим доступа : <http://www.russika.ru/t.php?t=2005> - Дата доступа : 10.05.2018.

42) Об утверждении Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды [Электронный ресурс]: указание М-ва прир. ресурсов и экологии Рос. Федерации от 15 июня 2001 г. № 511. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс» - Режим доступа : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33231/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33231/) - Дата доступа : 25.05.2019.

43) Погода в Казани [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://weatherarchive.ru/Temperature/Kazan/September-2018> - Дата доступа : 27.05.2018.

44) Потапова, Н. А., Назырова Р. И., Забелина Н. М., Исаева-Петрова Л. С., Коротков В. Н., Очагов Д. М. Сводный список особо охраняемых природных территорий Российской Федерации (справочник). (Отв. ред. Д.М. Очагов). Ч. II. М.: ВНИИприроды, [Электронный ресурс]. - 2006. - Режим доступа : <http://oopt.aari.ru> - Дата доступа : 22. 05. 2019.

45) Соколов, С. М., Науменко Т. Е., Гриценко Т. Д., Самодуров В. П., Шалабода В. Л., Андрианова С. Т., Шевчук Л. М., Пшегорода А. Е. Методика аэробιологических исследований растений и спор грибов для составления календарей пыления [Электронный ресурс]. - 2005. - Режим доступа : <http://med.by/methods/pdf/111-1005.pdf> - Дата доступа : 20.05.2019.