

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР НАУЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА
«НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ»**



SCIENCE AND EDUCATION: PROBLEMS AND INNOVATIONS

**СБОРНИК СТАТЕЙ VIII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
СОСТОЯВШЕЙСЯ 27 ИЮНЯ 2021 Г. В Г. ПЕНЗА**

**ПЕНЗА
МЦНС «НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ»
2021**

УДК 625.77

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЫЛЬЦЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В РАЙОНЕ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТРАССЫ

ВАСИЛЬЕВ ДЕНИС ВЛАДИМИРОВИЧ

К.Б.Н. С.Н.С.

Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии

Аннотация: Изучено влияние аэротехногенных поллютантов на мужскую генеративную сферу сосновых насаждений, произрастающих в условиях аэротехногенного загрязнения автомобильным транспортом на трассе М3. Установлено, что уровни загрязнения воздуха и почв выбросами автотранспорта приводят к явным нарушениям морфологии пыльцы растений.

Ключевые слова: сосна; пыльца; автотранспорт; аэротехногенное загрязнение.

MORPHOLOGICAL INDICATORS OF PINE PINE POLLEN IN THE AREA OF THE AUTOMOTIVE ROUTE

Vasiliev D.V.

Abstract: The influence of airborne anthropogenic pollutants on the male generative sphere of pine plantations, growing under conditions of airborne contamination from motor vehicles on the M3 highway, has been studied. It has been established that the levels of air and soil pollution from vehicle emissions lead to obvious disturbances in the morphology of plant pollen.

Key words: pine; pollen; vehicles; airborne industrial pollution.

Прогрессирующий рост загрязнения тяжелыми металлами и другими токсикантами природной среды крайне негативно отразился на лесных экосистемах. Леса и зеленые насаждения выполняя средовосстанавливающую функцию, балансируют газовый состав воздуха и уровень его загрязнённости, а также понижают шумовое загрязнение. Но их эффективность может значительно снижаться в результате воздействия выбросов автомобильного транспорта. Загрязнение воздуха и почв в районе автодорог способно вызвать гибель растений, угнетение их развития, снижение биоразнообразия и устойчивости экосистем к стрессам. Особенно уязвимы хвойные растения благодаря своей высокой чувствительности к действию химических токсикантов. А поскольку хвойные часто являются видами эдификаторами, то их массовая гибель или угнетение развития оказывает существенный эффект на функционирование экосистем [1]. Генеративная сфера растений, формирующая будущее потомство, очень чувствительна к воздействию аэрополлютантов, что негативно сказывается на качестве потомства и приводит к изменению сукцессии в растительных сообществах.

Целью настоящей работы являлась оценка влияния аэротехногенного загрязнения на морфологию пыльцевых зерен растений.

Материалы и методы

Исследовались растения сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) –основного лесобразующего вида (эдификатора) в центральной России. Имея высокую чувствительностью к антропогенному загрязнению, данный вид сосны наиболее часто используется для биологического мониторинга [2, 3].

Анализ исследований проведенных на сосне [4, 5] показал, что от действия неблагоприятных факторов наиболее сильно страдают репродуктивные органы растений.

Исследовалась популяция деревьев сосны обыкновенной (Т) произрастающая вдоль дорожного полотна автотрассы М3. Контроль (К) был собран в экологически чистом месте в 500 метрах от трассы. Пыльца собиралась в середине мая (10-30 стробилов с дерева), и хранилась в холодильнике. Для анализа качества пыльцы проводили ее окрашивание разведённым 1:5 раствором йода в воде. После чего под микроскопом Люмам И1, при увеличении в 120 раз, определяли наличие и число наиболее распространенных тератоморфных форм: разноразмерные пыльцевые мешки (пм); сжатые пм; отсутствие 1 пм; отсутствие пм; деформировано тело пыльцевого зерна; редуцировано тело зерна; редуцированы пм, с тремя пм; воротничковая; гипертрофированное (диплоидное) пыльцевое зерно.

Экспериментальные данные проверяли по критерию Диксона на наличие выбросов исключавшихся из дальнейшего рассмотрения. Математическая обработка результатов проводилась методами вариационной статистики в программе Microsoft Office Excel 2007. Оптимизация объема выборки проводилась по методу статистического анализа эмпирических распределений [6].

Результаты и обсуждение

Формирование репродуктивных структур у растений связано с высоким числом последовательно и быстро протекающих клеточных делений. Поскольку процесс деления клетки особенно чувствителен к стрессовым воздействиям то пыльца растений довольно широко используется для биоиндикации состояния окружающей среды [7, 8]. Стрессовые воздействия неблагоприятных факторов сильно влияют на жизнеспособность и морфологию пыльцевых зерен. Результаты многолетних исследований в нескольких удаленных друг от друга районах с различными концентрациями воздушных поллютантов показали, что токсичные газы и пыль способны очень негативно влиять на жизнеспособность пыльцы, эффективность опыления [9].

Частота аномалий морфологии пыльцы у растений произрастающих вдоль автостреды было статистически значимо выше, чем в контроле в течение двух лет (рисунок 1). При этом в 2021 году частота нарушений снизилась как у растений, произрастающих вдоль трассы (Т), так и в контроле (К). Возможно, это связано с изменением погодных условий или интенсивности движения в 2021 году, по сравнению с 2020.

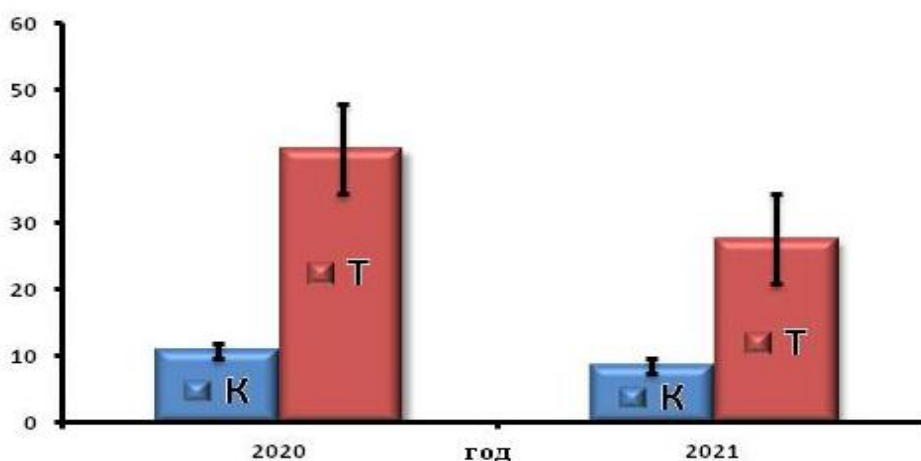


Рис. 1. Частота встречаемости abortивной пыльцы

Наиболее распространенными аномалиями пыльцы были разноразмерные пм; сжатые пм; редуцированные пм.

Выводы

Результаты исследования проводившегося в течении двух лет показали, что выбросы авто-

транспорта влияют на частоту появления аномальных пыльцевых зёрен у растений сосны обыкновенной произрастающих вдоль автомобильной трассы.

Список литературы

1. Ellison A.M., Bank M.S., Clinton B.D., Colburn E.A., Elliott K., Ford C.R., Foster D.R., Kloeppel B.D., Knoepp J.D., Lovett G.M., Mohan J., Orwig D.A., Rodenhouse N.L., Sobczak W.V., Stinson K.A., Stone J.K., Swan C.M., Thompson J., Holle B.V., Webster J.R. Loss of foundation species: consequences for the structure and dynamics of forested ecosystems // *Frontiers Ecology Environment*. 2005. V. 3, P. 479-486.
2. Sparrow, A. H. Research uses of the gamma field and related radiation facilities at Brookhaven National laboratory // *Radiat. Bot.* 1966. – V. 6. – Pp. 377–405.
3. Буторина, А. К., Калаев, В. Н., Миронов, А. Н. Цитогенетическая изменчивость в популяциях сосны обыкновенной // *Экология*. 2001. – № 3. – С. 198–209.
4. Эрн А., Раук Ю., 1986. Хвойные деревья индикаторы техногенной нагрузки в промышленном ландшафте // *Изв. АН ЭССР. Сер. биол.* Т. 35. № 2. С. 131–141.
5. Козубов Г.М., Таскаев А.И. Радиобиологические и радиоэкологические исследования древесных растений. С.-П.: Наука, 1994. 256 с.
6. Гераськин С.А., Фесенко С.В., Черняева Л.Г., Санжарова Н.И. Статистические методы анализа эмпирических распределений коэффициентов накопления радионуклидов растениями // *Сельскохозяйственная биология*. 1994. № 1. С. 130 – 137.
7. Ашихмина Т.Я. Комплексный экологический мониторинг объектов хранения и уничтожения химического оружия. Киров: Вятка, 2002. 544 с.
8. Владимирова О.С., Муратова Е.Н., Седаева М.И. Пыльца ели сибирской, произрастающей в различных экологических условиях // *Хвойные бореальной зоны*. 2008. № 1/2. С. 98-102.
9. Gozdalik M., Załęski A., Kantorowicz W. 1998. Żywotność pyłku i nasion sosny zwyczajnej z różnych stref zagrożenia przez emisje przemysłowe. *Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa s. A, Nos. 856–862*: 5–47.