

КАЧЕСТВО ПЫЛЬЦЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ ДЫМОВЫХ ВЫБРОСОВ АО «КАРАБАШМЕДЬ»

QUALITY OF SCOTS PINE POLLEN IN THE ZONE OF SMOKE EMISSIONS OF AO «KARABASHMED»

Махнева С.Г.^{1,2}, Мохначев П.Е.¹

¹ ФГБУН «Ботанический сад» УрО РАН, Екатеринбург, Россия

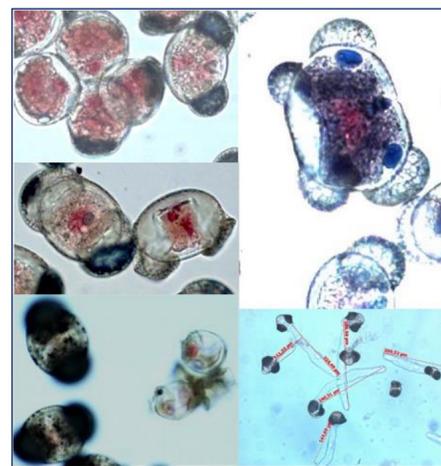
² ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург, Россия

e-mail: makhniovasg@mail.ru ORCID: 0000-0002-0068-3695

Качественные и количественные параметры мужской генеративной системы сосны обыкновенной могут выступать лимитирующими факторами репродукции вида, поскольку пыльца является обязательным участником процесса формирования семян. Целью данного исследования было изучение качества зрелой пыльцы сосны обыкновенной, произрастающей в условиях техногенного загрязнения среды дымовыми выбросами АО «Карабашмедь» (г. Карабаш Челябинской области).

Медеплавильное производство функционирует на исследуемых территориях с 1837 г., когда начал работу Соймоновский медеплавильный завод. В 1910 г. был запущен Карабашский медеплавильный завод, преемником которого является ныне работающее предприятие АО «Карабашмедь». За время работы завода на окрестных территориях сформировались зоны техногенного загрязнения, на многих из них растительный покров деградирован или полностью отсутствуют.

Исследования мужской генеративной системы сосны обыкновенной проводили в древостоях 2-3 классов возраста на пробных площадях (ПП) в юго-восточном и восточном направлениях от завода на расстоянии 4 км (ПП 28), 8 км (ПП 11-2), 13 км (ПП 21), 19 км (ПП 20). Качество пыльцы сосны определяли на основании изучения ее морфологических и физиологических параметров. Учитывали показатели фертильности пыльцы, содержания в ней запасных веществ, прорастания пыльцы и роста пыльцевых трубок на искусственной среде. Уровень воздействия техногенного загрязнения на экосистемы оценивали по состоянию растительности и степени загрязнения снегового покрова. По совокупности показателей были выделены зоны сильного (ПП 28), среднего (ПП 11), слабого (ПП 21) и фонового уровня техногенного загрязнения (ПП 20). Результаты эмпирических исследований обрабатывали методами



Пыльца и пыльцевые трубки пыльцы сосны

дескриптивной и многомерной статистики. В условиях сильного уровня техногенного загрязнения важным диагностическим показателем мужской генеративной системы сосны является показатель доли деревьев, формирующих мужские стробилы, который тесно коррелирует с показателем дефолиации в определенном диапазоне его значений: на деревьях с дефолиацией 50% и более мужские стробилы единичны или отсутствуют.

Для зрелой пыльцы из зоны сильного уровня техногенного загрязнения выявлены достоверно более низкие ($p < 0,05$ здесь и далее) значения показателя прорастания пыльцы и более высокие значения частоты пыльцевых трубок с аномалиями развития, по сравнению с другими ПП на менее загрязнённых территориях, при высоких значениях показателей фертильности пыльцы и длины пыльцевых трубок. Пыльца из зоны среднего уровня техногенного загрязнения характеризуется более высокими значениями показателей фертильности и прорастания пыльцы, длины пыльцевых трубок, их жизнеспособности при



РГППУ

Российский государственный профессионально-педагогический университет

Makhniova S.G.^{1,2}, Mokhnachev P.E.¹

¹ Institute Botanic Garden Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

² Russian State Vocational Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia,



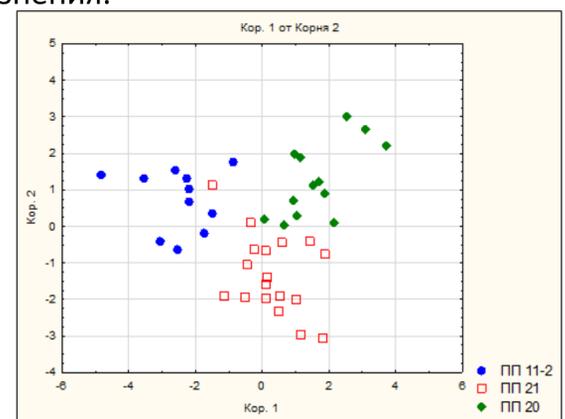
высокой частоте аномалий их развития, по сравнению с ПП менее загрязнённых территорий. Пыльца из зоны слабого уровня загрязнения характеризуется более низкими значениями фертильности и прорастания на искусственной среде и большей длиной пыльцевой трубки при достоверно более высоком уровне накопления крахмала в зрелой пыльце, по сравнению с пыльцой фонового древостоя. Следует отметить также достоверно значимые различия между ПП по спектру аномалий пыльцы.

Таким образом, древостои сосны характеризуются собственной, сложившейся под действием совокупности факторов, системой связей показателей мужской генеративной, которая может быть изучена с помощью методов многомерного статистического анализа. Результаты дискриминантного анализа указывают на наличие статистически значимых различий по комплексу показателей мужской генеративной системы между древостоями из зон техногенного загрязнения и фоновых условий, а также между древостоями из зон среднего и слабого уровней техногенного загрязнения.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о высокой чувствительности мужской генеративной системы сосны обыкновенной даже к слабому уровню техногенного загрязнения в зоне действия дымовых выбросов АО «Карабашмедь».

Лучшими диагностическими свойствами состояния мужской генеративной системы характеризуются показатели прорастания пыльцы и длины пыльцевых трубок, которые отражают функциональный потенциал морфологически и физиологически полноценной зрелой пыльцы сосны.

Объективная оценка состояния мужской генеративной системы сосны, произрастающей в условиях многолетнего продолжающегося техногенного загрязнения среды, требует учета также качественных и количественных параметров древостоя, условий почвенного питания и возможность элиминации из насаждения аномальных и неадаптивных форм.



Результаты дискриминантного анализа