

О.А. Лявданская, Г.Т. Бастаева, Д.Л. Дьяконов, А.В. Бордиян

*ФГБОУ ВО Оренбургский государственный аграрный университет, г. Оренбург,
romashkaoa@rambler.ru*

МОРФОГЕНЕЗ ПЫЛЬЦЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Техногенное загрязнение окружающей среды оказывает заметное влияние на общее состояние хвойных растений, вследствие чего появляются проблемы сохранения и восстановления хвойных лесов в загрязненных районах, особенно вблизи крупных промышленных городов. По нашим наблюдениям, техногенное влияние распространяется и на государственные защитные лесные полосы Оренбургской области.

В составе лесопокрываемых территорий Оренбургского региона заметное место занимают искусственные лесные полосы абсолютного разного назначения, но выполняющие одну из важнейших функций – защитную.

Созданные лесные полосы для агроландшафтов играют большое значение в связи с повышением плодородия почв и в целях создания экологического зеленого каркаса и благоприятного мезоклимата в климатически неустойчивой степной зоне.

Государственная лесополоса гора Вишневая – Каспийское море имеет большую протяженность и ширину относительно других лесополос и служит образцовым примером по созданию защитных лесонасаждений, способных в полной мере выполнять регулирующие функции по аккумуляции снега и влаги, как в пределах самих полос, так и на соседних с ней территориях.

В последних исследованиях Оренбургского государственного университета (2016 г.) сделан вывод, что на местных черноземах эта лесная полоса является климатообразующим фактором, который определяет гидротермические характеристики территории, влияет на растительность, на интенсивность и направление процессов гумусообразования, обслуживает динамику важнейших физических свойств почвы в пределах зоны до 750 м.

Объектом нашего исследования являлись искусственные лесные насаждения сосны обыкновенной на территории государственной лесной полосы гора Вишневая – Каспийское море в Оренбургском районе.

В 500 метрах к востоку от села Каменноозерное, в зоне расположения асфальтового завода, который работает уже более 40 лет, оказывая тяжелейшую антропогенную нагрузку на прилегающую территорию, были заложены 10 учетных площадок. При этом направление сбора образцов пыльцы и микростробилов для исследования было ориентировано в сторону центрального Аэропорта и города Оренбурга, примерно равными расстояниями, через один километр на расстоянии 1 км.

Считаем, что именно этот участок находится под сильнейшим антропогенным воздействием, т.к. помимо асфальтового завода с полувековой историей работы, рядом, на расстоянии 100 метров, проходит автомобильная дорога федерального и регионального значения с довольно объемной автомобильной проходимостью, а с другой стороны находится международный аэропорт с крупным хранилищем ГСМ.

Под действием поллютантов у сосны обыкновенной, как и у других видов сосен, снижается качество пыльцы.

В качестве эталона брали пыльцу с сосны обыкновенной с лесосеменной плантации, находящейся вдали от источников загрязнения на расстоянии 40 км.

В районе, где проходили наши исследования, пыление сосны обыкновенной наступает обычно в конце мая–начале июня при сумме эффективных температур 224–253.

Формирование микроспор у сосны обыкновенной в 2019 г. проходило в условиях теплой и быстрой весны по сравнению с 2018 г.

В итоге получили более 150 фотографий пыльцы сосны обыкновенной, проанализировано более 1000 пыльцевых зерен. Исследования проводили с использованием микроскопа Carl Zeiss Primo Staz (увеличение 40×16).

При изучении аномалии пыльцевых зерен подсчитывали количество аномальных пыльцевых зерен.

При анализе аномальной пыльцы учитывали процент аномалий, частоту встречаемости незрелой, и долю последней в аномалиях.

Форму пыльцевого зерна (морфологический анализ) определяли по отношению длины к ширине тела пыльцы визуально. Погода Оренбургского района в период изучения репродуктивных структур сосны обыкновенной нами отмечалась как холодная, в среднем отклонения от нормы на 3–5 градусов в сторону низких температур.

Репродуктивные процессы растений зависят как от генетических факторов, так и от условий онтогенеза, поэтому, возможно, на полученные нами результаты оказали влияние и погодные факторы.

Среди исследуемых пыльцевых зерен нами встречались следующие аномалии морфологического строения: пыльцевые зерна с редуцированным телом, в том числе и карликовые; гигантское пыльцевое зерно; пыльцевое зерно с 3 воздушными мешками; пыльцевое зерно с одним воздушным мешком, линзовидные формы в виде бахромы при нарушении оболочек. Условно, патологически развитые пыльцевые зерна мы назвали аномальными. А все остальные пыльцевые зерна назвали нормальными.

Наличие этих патологий развития уже говорит о том, что в репродуктивной системе что-то не в порядке. Все это приводит к формированию мелких недоразвитых семян – пустых или содержащих только эндосперм.

Как видно из рисунка, на котором показана в % отношении встречаемость нормальной и аномальной пыльцы (пыльцевых зерен), на территории, прилегающей к асфальтовому заводу и автомобильной дороге Оренбург–Орск, практически на всем 10 километровой отрезке имеется аномальная пыльца практически всех видов.

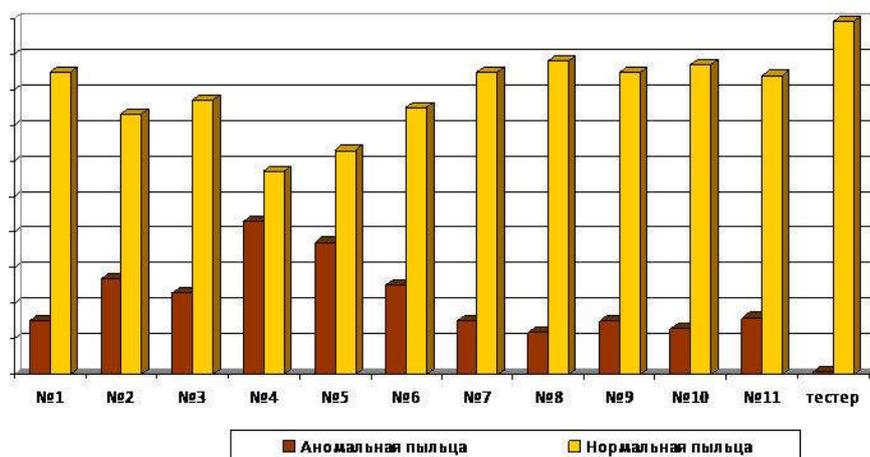


Рис. Встречаемость нормальной и аномальной пыльцы сосны обыкновенной в %, на техногенно-загрязненном ландшафте.

Чаще всего нам встречались пыльца без воздушных мешков, карликовые зерна пыльцы, с одним воздушным мешком. Наибольшее количество аномальной пыльцы установлено в образцах №№ 2, 3, 4, кроме того, именно на этой территории встречались в большом количестве «ведьмины метлы». Наличие в таком количестве и процентном соотношении аномальной пыльцы, по нашему мнению, говорит о сильной деградации насаждения и его полном исчезновении в ближайшие 10 лет.

По сравнению с тестером, в котором практически не было аномальной пыльцы, в собранных образцах наличие пыльцы с дефектами различного вида очевидно велико.

Загрязнение окружающей природной среды тяжелыми металлами выхлопных газов автомобилей федеральной трассы, наличие центрального аэропорта, свалок бытового и строительного мусора привело к увеличению их содержания в растениях сосны обыкновенной, что способствовало угнетению их роста и развития.