

# СРАВНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ МОСКОВСКОГО ЗООПАРКА И ГОРОДСКИХ

**Н.Е. Юркова, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,  
А.В. Смагин, Московский зоопарк**

Городская флора формируется из местных аборигенных и интродуцированных видов. От окраин города к его центру закономерно уменьшается флористическое разнообразие. Полнее всего свойства природных комплексов проявляются в городских лесах, лесопарках и старых парках, где сохраняется естественный биологический круговорот, хотя и регулируемый человеком.

Изменение морфологического строения и снижение декоративности растений связаны с неблагоприятными воздушными и почвенными условиями. Причем токсические вещества, находящиеся в самой почве, в большей степени влияют на растительность, чем газовые выбросы транспорта и промышленных предприятий в атмосферу. Наиболее подвержены отрицательному воздействию молодые растения, у которых наблюдается ускоренное отмирание ветвей основной части кроны, снижение линейного прироста оси ствола и ветвей, ослабление побегообразования за счет отмирания почек. Отмечено, что к угнетению роста и плохой приживаемости растений в городской черте приводят неблагоприятные физические и биологические свойства почвы (переуплотнение, наличие электролитов, низкая микробная активность). Среди городских ландшафтов интересное и очень важное для города место занимают территории с зелеными насаждениями — скверы, парки, бульвары. Особняком от них стоят не менее важные с общественной точки зрения ботанические и зоологические сады. Последние весьма специфичны, т.к. на их территории оказывают воздействие интродуцированные животные, многие из которых нуждаются в совершенно особых условиях обитания. Животные участвуют в конструировании своей среды обитания через внешнее воздействие на почвенный покров и растительность, которое не меньше антропогенного. Эта средообразующая деятельность животных влияет на физические (плотность, аэрация), химические (поступление продуктов жизнедеятельности) и биологические (состав и активность микрофлоры) свойства почв, зачастую сочетая действия разной направленности, например, механическое уплотнение и рыхлящая деятельность. В этом случае устойчивость фитоценоза напрямую зависит от функционирования почвенного покрова и его способности поддерживать искусственно созданную систему.

Территория Московского зоопарка расположена в центре крупного мегаполиса. Значительная часть почв зоопарка — искусственного (насыпного) происхождения. В прошлом для этого района были характерны естественные леса с липой, кленом, ясенем, дубом и вязом. Помимо вяза, на территории зоопарка много древесных пород и кустарников культурного происхождения: тополь, конский каштан, береза, лиственница, ель колючая, орех маньчжурский, боярышник, рябина, клен татарский, яблоня, некоторые виды ив.

Плотность сложения характеризует способность почвы накапливать запасы доступной влаги для растений, а также воздуха. Оптимальная плотность пахотного горизонта для большинства культурных растений составляет 1,0—1,2 г/см<sup>3</sup>, для городских почв она выше — 1,4—1,6 г/см<sup>3</sup>. Как правило, почвы города сильно переуплотнены с поверхности. Граница переуплотнения горизонта и остановка развития корней начинается с величины 1,4 г/см<sup>3</sup> для суглинистых почв и 1,5 г/см<sup>3</sup> для песчаных. Сильное уплотнение почвы ведет к созданию в корнеобитаемом слое микроаэрофильных или даже анаэробных условий, особенно в период продолжительных дождей весной и осенью. В таких условиях сильно затрудняется рост и дыхание корней древесных и травянистых

растений, нарушается процесс естественного возобновления растительности.

Порозность (скважность) обуславливает в основном водный и воздушный режимы. В лесопарках, садах и бульварах, где почва почти не подвергается уплотнению, порозность колеблется от 45 до 75%. Уплотнение почвы снижает ее до 25—45%, что приводит к ухудшению водно-воздушного режима почвы.

Значения плотности сложения в исследованных образцах почвы, отобранных на территории Московского зоопарка, находятся в пределах от 0,59 г/см<sup>3</sup> (вольера черношейных журавлей) до 1,51 г/см<sup>3</sup> (вольера белохвостых гну). Средние же значения плотности не превышают границы слабого уплотнения. Значения порозности варьировали от 48,2% (вольера белохвостых гну) до 72,7% (вольера черношейных журавлей). Таким образом, в большинстве случаев на территории зоопарка создаются условия, пригодные для произрастания растений, почва хорошо проводит воду и воздух.

Температурный и водно-воздушный режимы являются показателями, определяющими приживаемость и развитие растений. Годовой мониторинг этих показателей выявил непродолжительные периоды недостатка и избытка влаги за вегетационный сезон. Сезонное уменьшение количества влаги в период дефицита осадков характерно для городских почв Москвы. Значений температур, низких или высоких, которые могут негативно повлиять на растения, не наблюдалось.

Величина кислотности корнеобитаемого слоя городских почв колеблется в широких пределах, но преобладают почвы с нейтральной и слабощелочной средой. Отмечено, что в большинстве случаев реакция среды у городских почв выше, чем у зональных. Высокую щелочность городских почв большинство авторов связывает с попаданием в них через поверхностный сток и дренажные воды преимущественно хлоридов кальция и натрия, а также других солей, которыми посыпают тротуары и дороги зимой. Еще одна причина — высвобождение кальция под действием осадков из строительного мусора, имеющего щелочную реакцию. Известно, что повышение кислотности до значений, близких к нейтральным, благоприятствует росту большинства культурных растений и способствует активности микроорганизмов. Однако дальнейшее подщелачивание, начиная со значений pH=8—9, делает почву непригодной для роста большинства растений.

Почвы зоопарка имеют слабощелочную (вольеры уток, казуара, эму и свободные от зверей площадки) и нейтральную (вольеры белохвостых гну, бонго, овцебыков, журавлей, гуанако) реакцию среды. Диапазон значений pH почвы вполне благоприятен для воспроизведения основных древесных пород, кустарников (за исключением некоторых видов хвойных) и трав, а также для успешной минерализации опада.

В связи с проблемой засоления почв в городских условиях электролитами, предложен интегральный физический показатель — электропроводность порового раствора (Ес). Засоление является негативным физическим явлением, т.к. при значительных концентрациях солей создается высокое осмотическое давление, которое препятствует потреблению воды растениями. Исследованные почвы зоопарка относятся к незасоленным (значения лежат в пределах от 0,56 до 1,77 дСм/м), и растения развиваются нормально. Исключение составляет почва вне вольеров (территория для посетителей), где наблюдается слабое засоление (2,26 дСм/м) и может наступать угнетение роста чувствительных к засолению видов (лукович-

ные, розы, плодовые деревья и кустарники). Следовательно, по критериям засоления и кислотности ситуация пока в норме, но некоторые участки зоопарка требуют пристального внимания при постоянном контроле за этими параметрами.

Таким образом, экологическое состояние почвы Московского зоопарка существенно отличается от других городских почв, для которых характерны переуплотнение и засоленность. В этой связи зоологический фактор представляется важным для функционирования антропогенных биогеоценозов. На примере зоологического парка живот-

ные, даже содержащиеся на очень ограниченных пространствах, могут оказывать положительное действие на физические параметры состояния почвы. ■

#### Список литературы

1. Историко-градостроительные исследования Московского зоопарка и прилегающей территории. Москва, 1992. с. 139-149.
2. Смагин А.В., Азовцева Н.А., Смагина М.В., Степанов А.Л., Мягкова А.Д., Курбатова А.С. Некоторые критерии и методы оценки экологического состояния почв в связи с озеленением городских территорий // Почвоведение, 2006. №5. с. 603-615.
3. Герасимова М.И., Строганова М.Н., Можарова Н.В., Прокофьева Т.В. Антропогенные почвы. Москва - Смоленск: Ойкумена, 2003. 268 С.