

-
17. *Lebedev V. N., Vorobejkov G. A.* Vlijanie bakterial'nyh preparatov na mineral'noe pitanie i produktivnost' gorchitsy beloju (Sinapis alba L.) // *Agrohimiya*. 2006. № 12. S. 42–46.
 18. *Lukomskaja K. A.* Dejstvie nedostatka vody v pochve na razvitee zhenskogo gametofita u nekotoryh hlebnyh zlakov // *Uchenye zapiski LGPI im. A. I. Gertsena*, 1963. T. 249. S. 209–232.
 19. *Lukomskaja K. A.* Dejstvie azotnogo pitaniya na razvitee zhenskogo gametofita pshenitsy v uslovijah nedostatka vlagi v pochve // *Uchenye zapiski LGPI im. A. I. Gertsena*. L., 1968. T. 333. S. 71–86.
 20. Spisok pestitsidov i agrohimikatov razreshennyh k primeneniju na territorii Rossijskoj Federatsii. 2013. (Prilozhenie k zhurnalu «Zawita i karantin rastenij. 2013. № 4.): Spravochnoe izdanie. 636 s.
 21. *Skazkin F. D.* Kriticheskij period u rastenij k nedostatocnomu vodosnabzheniju. XXI Timirjazevskoe chtenie. M.: Nauka, 1961. 51 s.
 22. *Skazkin F. D.* Kriticheskij period u rastenij po otnosheniju k nedostatku vody v pochve. L.: Nauka, 1971. 120 s.
 23. *Shamrov I. I.* Semjazachatok cvetkovykh rastenij: stroenie, funktsii, proishozhdenie. M.: Tovarišchestvo nauchnyh izdanij KMK, 2008. 350 s.

T. A. Popova, D. Ju. Vlasov

ОСОБЕННОСТИ ПЕРВИЧНЫХ ПОЧВ НА ГРАНИТНЫХ НАБЕРЕЖНЫХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

(Работа выполнена в рамках Программы стратегического развития РГПУ им. А. И. Герцена на 2012–2016 гг. (проект 2.3.1); поддержана грантом СПбГУ 1.37.151.2014)

Рассматриваются первичные почвы, формирующиеся подо мхами в условиях городской среды; их состав характеризуется на основе петрохимических модулей и кларка концентрации, высчитанных по данным рентгенофлуоресцентного анализа. Проанализированы образцы первичных почв, формирующихся между стыками гранитных блоков набережных и цокольных этажей зданий Санкт-Петербурга и города Выборга; данные почвенные наслоения сравниваются с аналогичными наслоениями, отобранными в природной среде (в карьере).

Ключевые слова: урбоэкосистемы, первичные почвы, мхи, набережные, петрохимические модули, кларк концентрации.

T. Popova, D. Vlasov

SPECIFICITY OF PRIMARY SOIL ON THE GRANITE EMBANKMENTS IN SAINT PETERSBURG

This paper describes the characteristics of primary soil forming under mosses in city environment. Petrochemical modules and clarke concentration calculated from the data derived by X-ray fluorescence analysis were used to determine the soil content. Primary soil forming between joint of granite blocks of embankments and building basement in Saint Petersburg and the town of Vyborg were analysed and compared with analogous depositions in natural environment (quarry).

Keywords: city ecosystem, primary soil, mosses, embankments, petrochemical module, clarke of concentration.

В настоящее время отмечают стремительные темпы урбанизации, под которой понимают процесс роста городов и численности населения в них. Под влиянием деятельности человека на городских территориях происходит замещение естественных ландшафтов искусственными, что, в свою очередь, ведет к урбанизации природы [1] и к возникновению

особых природно-техногенных систем — урбоэкосистем, в состав которых входят архитектурно-строительные объекты [3]. К их числу можно отнести набережные Санкт-Петербурга, являющиеся своеобразным местом обитания для сообществ растений, грибов, животных и микроорганизмов. Их развитие связано с формированием между гранитными блоками набережных тонких почвенных наслоений (первичной почвы) мощностью от 0,5 до 7 см. Данный слой складывается из частиц пыли, привнесенных из внешней среды, а также под воздействием почвообразующих факторов, к которым относятся гипергенез горных пород, деятельность живого вещества, климатические условия, особенности рельефа и времени.

Продукты выветривания гранита можно наблюдать в нижней части почвенных наслоений. Они представляют собой обломки полевого шпата и пластинок слюды. Здесь же присутствуют фрагменты цементного раствора, которым замазывают трещины или места стыков гранитных блоков. Подобные наслоения, чаще всего, образуются подо мхами, высота которых не превышает 2 см. При этом отмирающие части мхов попадают в формирующуюся первичную почву, а ризоиды пронизывают практически всю толщу наслоений, удерживая при этом продукты гипергенеза (рис. 1).



Рис. 1. Мхи на поверхности первичной почвы (почвенных наслоений)

Цель данной работы — охарактеризовать химический состав почвенных наслоений, формирующихся подо мхами в зависимости от условий экотопа.

Отбор проб мхов и формирующейся под ними почвы проводился на гранитных субстратах, а именно — на набережных Санкт-Петербурга: Адмиралтейской, Английской, Дворцовой набережных, на набережных Кутузова и Зимней канавки, на набережных рек Мойки, Фонтанки, канала Грибоедова и Крюкова канала. Для сравнения отбирались пробы со стен Петропавловской крепости, с цокольных этажей зданий и на набережной 40 лет Комсомола города Выборга. Также были использованы образцы, собранные в карьере Монферрана, откуда ввозился природный камень на начальных этапах строительства каменных объектов в Санкт-Петербурге. Были отобраны образцы мхов одного вида — *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb. Выбор именно этого вида обусловлен его частой встречаемостью. Отбор проб проводился по разработанным маршрутам с целью максимально равномерного охвата гранитных набережных центральной части Санкт-Петербурга. При этом документировались данные о месторасположении точки отбора, об ориентации поверхности (гори-

зонтальная или вертикальная), о ближайшем окружении (наличие парков, автомобильных дорог, мостов). Каждый образец фотографировался, а все данные заносились в электронный каталог. Всего было отобрано 302 образца, при этом мох и почвы были отделены и в дальнейшем хранились в разных бумажных конвертах. Для последующего исследования было выбрано 150 образцов почвы, которые были высушены при температуре 105°C до постоянной массы. Подготовка проб и их последующий анализ осуществлялись по стандартной методике [2] в учебно-исследовательской лаборатории геохимии окружающей среды им. А. Е. Ферсмана при кафедре геологии и геоэкологии Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена с использованием рентгенофлуоресцентного кристалл-дифракционного сканирующего спектрометра «СПЕКТРОСКАН МАКС-GV». Аналитическая обработка полученных данных проводилась с помощью программы Microsoft Excel. Для интерпретации геохимических данных были определены петрохимические генетические модули, используемые для изучения осадочных пород [4] и рассчитанные по содержанию основных петрогенных оксидов.

Были рассчитаны следующие модули:

АМ — Алюмокремниевый модуль — Al_2O_3/SiO_2 ;

ЩМ — Щелочной модуль — Na_2O/K_2O ;

НМ — Натриевый модуль — Na_2O/Al_2O_3 ;

КМ — Калиевый модуль — K_2O/Al_2O_3 ;

НМ+КМ — Общая нормативная щелочность — $Na_2O + K_2O/Al_2O_3$.

Среднее значение показателей петрографических модулей, рассчитанных для почвенных наслоений, представлено в таблице 1.

Таблица 1

**Показатели петрографических модулей,
рассчитанных для почвенных наслоений с гранитных набережных Санкт-Петербурга**

Название объекта	АМ	ЩМ	НМ	КМ	НМ+КМ
1. Адмиралтейская набережная	0,17	0,90	0,19	0,22	2,04
2. Английская набережная	0,16	1,15	0,22	0,20	2,20
3. Дворцовая набережная	0,15	1,25	0,25	0,21	2,33
4. Набережная Кутузова	0,18	1,62	0,29	0,18	2,48
5. Набережная Крюкова канала	0,15	0,95	0,21	0,23	2,09
6. Набережная реки Мойки	0,16	1,08	0,23	0,22	2,24
7. Набережная канала Грибоедова	0,17	1,11	0,23	0,22	2,45
8. Набережная реки Фонтанки	0,15	1,21	0,28	0,22	2,45
9. Набережная Зимней Канавки	0,14	1,04	0,23	0,22	2,28
10. Стены Петропавловской крепости	0,16	1,52	0,35	0,24	2,95
11. Набережная 40 лет Комсомола (г. Выборг)	0,17	0,55	0,20	0,37	2,45
12. Цокольные этажи зданий (г. Выборг)	0,16	0,68	0,24	0,35	2,35
13. Карьер	0,13	0,84	0,63	0,51	2,25

Результаты проведенных исследований показывают, что значения АМ для всех мест обитания мало отличаются и находятся в диапазоне 0,10–0,22. Это говорит о том, что по своему составу почвенные наслоения ближе к песчаникам, а показатель НМ, который выше 0,20, свидетельствует об их близости к граувакковым песчаникам. Значение КМ нахо-

дится в пределах 0,10–0,30, что при достаточно большом ЩМ свидетельствует о присутствии в наслоениях значительного количества гидрослюд и натриевого плагиоклаза. Наслоения в Выборге имеют значения КМ 0,30–0,90, что при меньшем значении ЩМ говорит о присутствии в них гидрослюд и ортоклаза.

Общая нормативная щелочность во всех изученных местах обитания оказалась выше 1, следовательно, данные отложения являются гиперщелочными.

Для элементов-примесей были найдены кларки концентраций (КК), рассчитанные как отношение содержания элемента в образце к кларку почвы по Складову [4]. Результаты вычислений представлены в таблице 2.

Таблица 2

Значения кларков концентрации для элементов-примесей почвенных наслоений

№	V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Sr	Pb	Rb	Ba	La	Y	Zr	Nb
1	0,91	3,02	0,93	0,43	1,50	6,16	0,6	2,32	0,86	1,26	1,78	0,54	0,79	0,86
2	0,94	2,87	1,37	0,40	1,41	5,69	0,64	5,91	0,64	1,21	1,41	0,44	0,69	0,69
3	0,63	2,52	0,65	0,25	0,92	2,64	0,65	3,37	0,70	1,16	1,33	0,42	0,63	0,61
4	0,74	3,04	0,89	0,33	1,16	6,32	0,79	18,86	0,63	1,41	1,52	0,48	0,70	0,55
5	0,78	3,38	0,90	0,31	1,11	7,50	0,58	4,19	0,78	1,24	1,32	0,46	0,70	0,68
6	0,57	2,86	0,81	0,33	1,18	7,45	0,81	37,99	0,78	1,32	1,24	0,44	0,60	0,39
7	0,89	2,81	1,15	0,30	1,08	6,58	0,61	4,72	0,77	1,26	1,42	0,47	0,74	0,68
8	0,73	2,38	0,84	0,23	0,84	4,07	0,54	1,62	0,75	1,37	1,31	0,46	0,67	0,73
9	0,73	4,26	0,99	0,31	1,12	21,6	0,55	5,29	0,74	1,59	1,34	0,43	0,60	0,74
10	0,65	19,3	1,28	0,66	2,27	128	0,45	13,75	0,78	2,80	1,03	0,49	0,43	0,50
11	0,42	1,73	0,80	0,28	0,97	2,53	0,44	1,63	1,93	1,29	4,18	1,18	1,82	1,17
12	0,49	2,66	0,34	0,24	0,84	34,8	0,52	2,77	1,45	1,24	2,95	0,87	0,90	0,97
13	0,24	1,15	0,05	0,09	0,29	0,84	0,31	1,64	1,27	0,96	1,89	0,75	1,12	0,76

Значения КК < 1 говорят о том, что данный элемент не накапливается, если КК > 1, то, наоборот, происходит накопление конкретного элемента. Необходимо отметить, что все набережные Санкт-Петербурга характеризуются относительно одинаковыми значениями КК, тогда как при сравнении с Выборгом и Петропавловской крепостью можно наблюдать противоположные тенденции в накоплении элементов.

Для большинства изученных местообитаний на гранитных набережных Санкт-Петербурга характерна высокая степень накопления таких тяжелых металлов, как Zn, Pb и, отчасти, Cu, что связано с техногенным загрязнением, с автомобильной загруженностью на данных территориях. Особенно высокие значения данных металлов характерны для точек отбора проб почвенных наслоений вблизи территорий с наиболее интенсивными транспортными потоками (около Поцелуева моста на Мойке и Литейного — на набережной Кутузова).

Проведенные исследования показали, что почвенные наслоения, формирующиеся в стыках между гранитными блоками набережных и цокольных этажей зданий, по своему составу близки к песчаникам, но наличие в верхнем слое отмерших частей растений свидетельствует о начале почвообразовательного процесса.

Накопление большого числа элементов в формирующихся почвенных наслоениях (первичных почвах) на гранитных набережных позволяет рассматривать их как зоны интенсивного выветривания гранита.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Денисов В. В. и др. Экология города. — М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2008. 832 с.
2. Методика выполнения измерения массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа М049-П/04. СПб: ООО «НПО Спектрон», 2002.
3. Реймерс Н. Ф. Природопользование. М.: Мысль, 1990.
4. Скляр Е. В. и др. Интерпретация геохимических данных. М.: Интернет Инжиниринг, 2001.

REFERENCES

1. Denisov V. V. i dr. Ekologija goroda. M.: IKC «MarT»; Rostov n/D: Izdatel'skij tsentr «MarT», 2008. 832 s.
2. Metodika vypolnenija izmerenija massovoj doli metallov i oksidov metallov v poroshkovyh probah pochv metodom rentgenofluorestscentnogo analiza M049-P/04. SPb: OOO «NPO Spektron», 2002.
3. Rejmers N. F. Prirodopol'zovanie. M.: Mysl', 1990.
4. Skljarov E. V. i dr. Interpretatsija geohimicheskikh dannyh. M.: Internet Inzhiniring, 2001.

Л. Ф. Яндовка

СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА О СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ ВИДОВ ВИШНИ И ЧЕРЕШНИ (*ROSACEAE*)

Полиморфизм родов Cerasus и Microcerasus является причиной разнообразия взглядов на их таксономический статус в общей системе Rosaceae. Рассматривается динамика развития взглядов на систему Rosaceae; приводятся некоторые классификации признаков, с помощью которых можно выявить внутривидовое разнообразие родов Cerasus и Microcerasus.

Ключевые слова: систематическое положение, таксономические признаки, Cerasus, Microcerasus, Rosaceae.

L. Yandovka

SYSTEMIC POSITION OF CHERRY AND BLACK CHERRY SPECIES (*ROSACEAE*)

Polymorphism of Cerasus and Microcerasus genera is the cause of various points of view on their taxonomic status in the system of Rosaceae. The dynamics of different views on Rosaceae system development is observed; some classifications of features are given, with the help of which one can identify intraspecific diversity of Cerasus and Microcerasus genera.

Keywords: systematic status, taxonomic features, Cerasus, Microcerasus, Rosaceae.

Выстраивая систему розоцветных, систематики растений до сих пор имеют разные точки зрения на таксономическое положение ее отдельных видов. Система розоцветных перестраивается, ранги семейства постоянно меняются. Разнообразие мнений по поводу систематического положения многих таксонов *Rosaceae* объясняется явной общей основой генотипов (проявляющейся фенотипически) между разными группами родства при всем разнообразии признаков и довольно определенном обособлении крупных подсемейств [5].