Изучение влияния засоления на подзолистую почву в условиях города и модельных лабораторных опытах

Елена Михеева, Наталия Морозова 412 школа, 11 класс



Руководители: М.А. Надпорожская, Н.В. Лебедева

ГОУ ДДТ
Петродворцового района,
ОУ №412
Санкт-Петербурга
2009 год

Уже более 50 лет в городах применяют противогололедные смеси, основу которых составляет хлорид натрия. Процессы, происходящие при действии солей на дерново-подзолистые почвы таежной зоны, формирующиеся в условиях промывного водного режима, изучены мало. (Герасимова и др., 2003).

В литературе встречается выражение «При засолении почвы подщелачиваются». Мы решили проверить, насколько это верно и изучить как изменяется рН зональной подзолистой почвы при попадании в нее солей, типичных для города.



Целью работы было изучение изменения реакции **городских почв** (рН) под действием **солей**.

Работа состояла из трех частей.

- I) Полевое обследование городских почв, отбор образцов и их анализ;
- II) Лабораторный опыт 1: изучение влияния хлорида натрия на дерново-подзолистую почву;
- III) Лабораторный опыт 2: изучение влияния на дерновоподзолистую почву засоления и известкования.

Оборудование:

- 1. Портативный рН метр фирмы Hanna pHelp+
- 2. Стационарный рН-метр (рН 150)
- 3. Портативный кондуктометр фирмы Hanna DisT WP
- 4. Набор для качественного определения хлоридов
- 5. Весы технические ВЛТЭ 2200 (ГОСМЕТР)

Обследование городских почв.

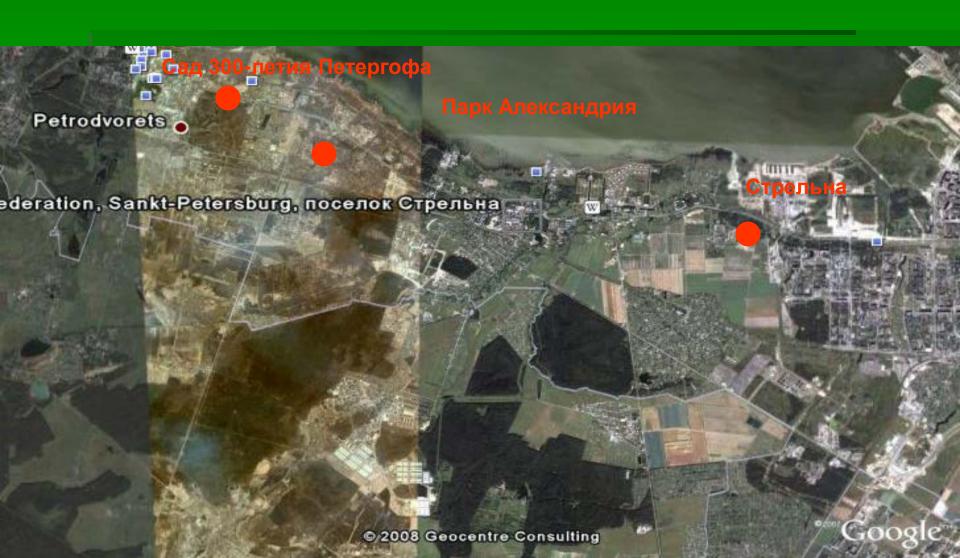
Маршрутные обследования Петергофа и Стрельны выявили наиболее уязвимые для действия противогололедных смесей участки, которые мы разделили на три группы.

Опасность засоления

Историкокультурные объекты Зеленые насаждения вдоль шоссе

Зоны автобусных остановок

Детально были обследованы участки в Петергофе и Стрельне на территории, прилегающей к автомагистрали Санкт-Петербург – Ломоносов.







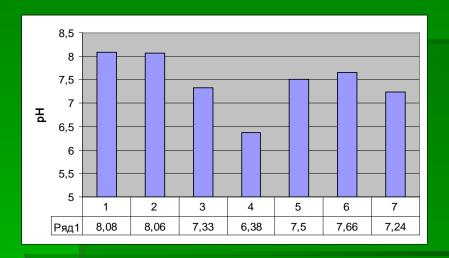
Результаты обследования городских почв.

Максимальное засоление проявляется в непосредственной близости от дороги (1-4 м).

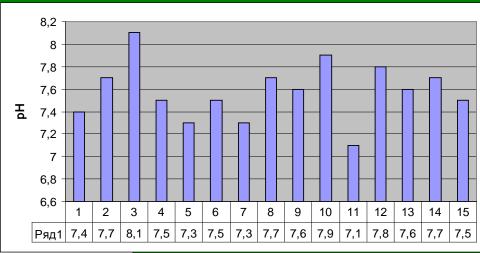
В городах образуется измененная полувековым периодическим поступлением солей придорожная сеть.

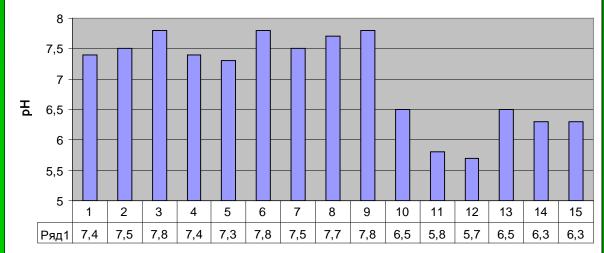
Реакция водных суспензий почв под разреженной растительностью была от щелочной до нейтральной.

Автобусная остановка

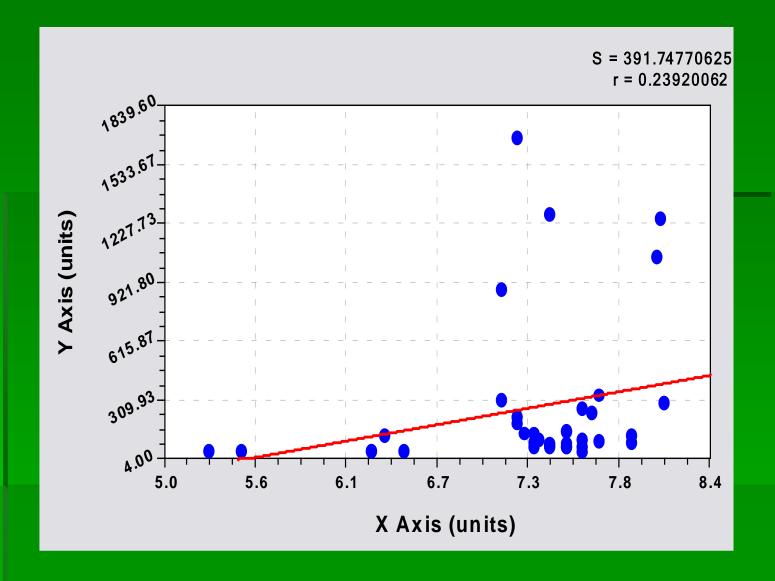


Зеленые насаждения вдоль шоссе





Сад «300-летию Петергофа»



Зависимости количества растворенных солей и рН не найдено.

Вывод по обследованию городских почв.

Механизм изменения рН кислых зональных почв в щелочную сторону под влиянием противогололедных солей в условиях города требует изучения.

Лабораторный опыт №1.

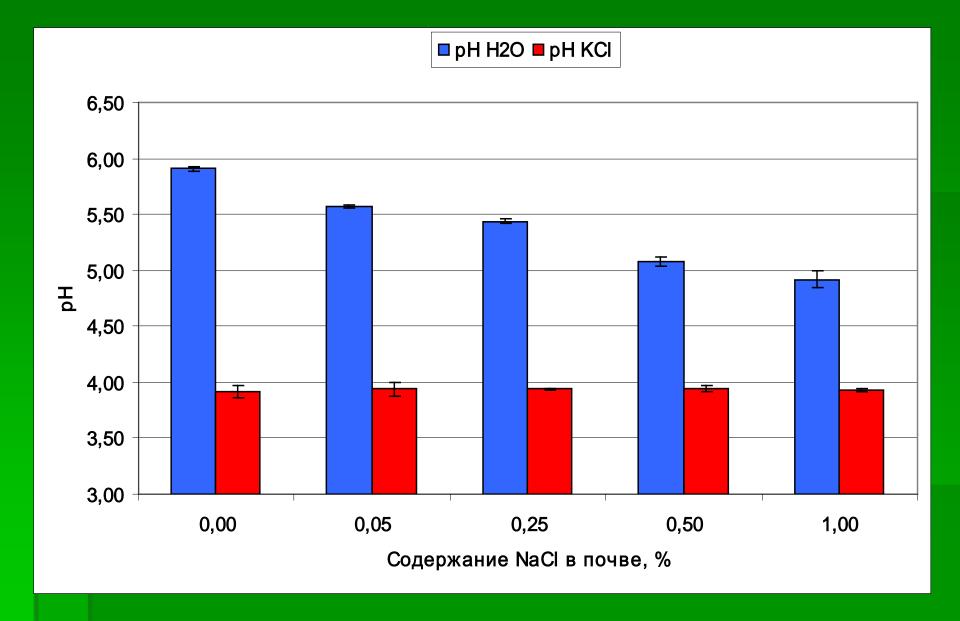


Цель опыта 1:

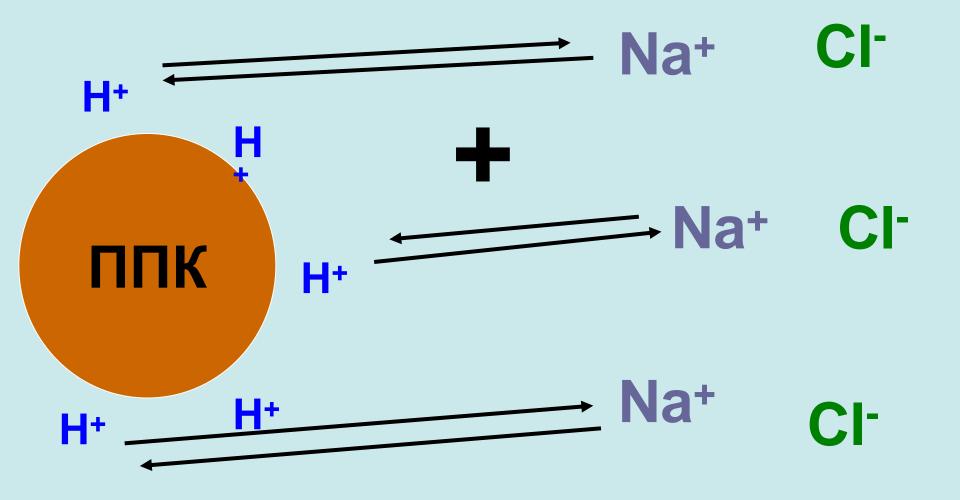
Определение изменения свойств гумусового горизонта дерново-подзолистой почвы при засолении хлоридом натрия.

Схема опыта 1.

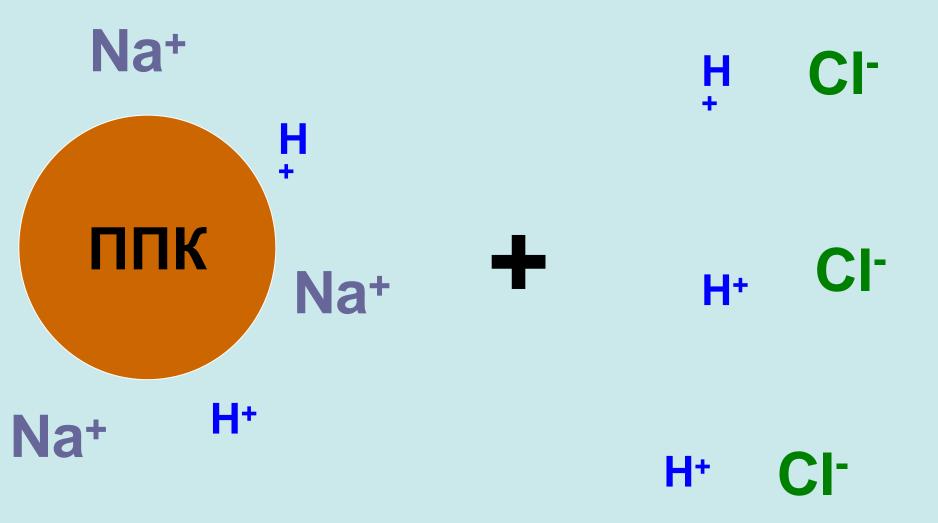
Засоление		Степень	Добавлено		
по NaCl,		Засоленности	г NaCl	Без растений	С растениями
% от массы почвы		почвы	на 200 г почвы	Nº	N₂
	0	Незасоленная	0	1	6
	0,05	Незасоленная	0,1	2	7
	0,25	Слабо засоленная	0,5	3	8
	0,50	Слабо засоленная	1,0	4	9
	1,00	Среднезасоленная	2,0	5	10



Водородный показатель (рН) почвенных суспензий – водной и солевой (среднее из 3 определений) в опыте с засолением почвы хлоридом натрия



Реакции обмена между ППК (почвенно-поглощающим комплексом) и катионами почвенного раствора



Реакции обмена между ППК (почвенно-поглощающим комплексом) и катионами почвенного раствора

Вывод по опыту 1

Засоление кислой дерново-подзолистой почвы приводит к еще большему ее подкислению.

Это явление не отмечено в научных работах, посвященных изучению городских почв

Северо-Запада России.

В городе зональные кислые почвы могут подщелачиватся за счет поступления золы и извести

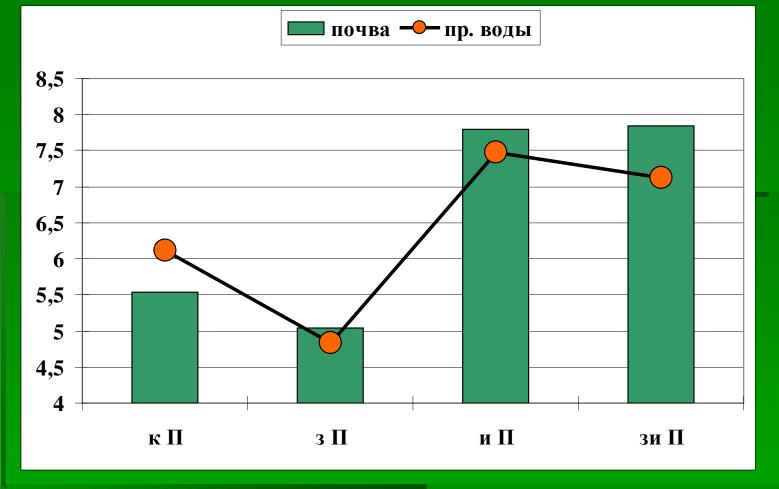
с пылью и строительным мусором.

Поэтому для изучения влияния засоления и известкования на дерново-подзолистую почву провели лабораторный опыт 2.

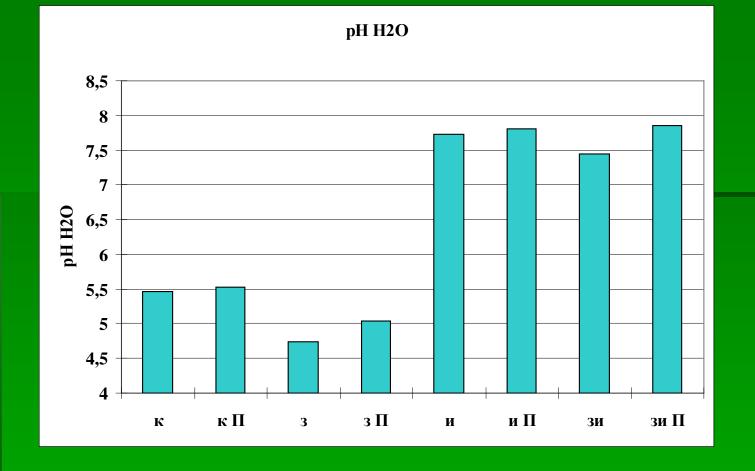


В опыте 2 было две серии – с имитацией непромывного и промывного водных режимов.

Промывной режим имитировали так: через неделю компостирования в колонку добавили по 70 мл дистиллированной воды.



Изменение реакции промывных вод и реакции водной суспензии почв в колонках после промывания водой. (варианты опыта: кП – контроль, зП – засоление 1% NaCl, иП – известкование 2% CaCo3, зиП – засоление и известкование)



Изменение реакции водной суспензии почв в колонках после промывания водой и без промывания. (варианты опыта: Без промывания: к – контроль, з – засоление 1% NaCl, и – известкование 2% CaCo3, зи – засоление и известкование; с промыванием: кП – контроль, зП – засоление 1% NaCl, иП – известкование 2% CaCO3, зиП – засоление и известкование)

Выводы по опыту 2.

Хлорид натрия понижает, а карбонат кальция повышает рН почв.

При совокупном влиянии засоления и известкования подщелачивание меньше, чем при действии одного карбоната кальция.

Механизм влияния засоления на городские почвы в таежной зоне достаточно сложен. Нельзя однозначно утверждать, что «засоление приводит к подщелачиванию почв».

Оощие выводы по раооте:

В лабораторных опытах нами показано, что на начальных этапах засоления NaCl кислые дерново-подзолистые почвы еще больше подкисляются. При попадании в почву **CaCO**₃ происходит подщелачивание. Если в почву попадают одновременно NaCl и CaCO₃ (как это может происходить в городских почвах), то совокупное действие этих факторов приведет к ослаблению действия извести, которое восстановится после вымывания легкорастворимой соли.

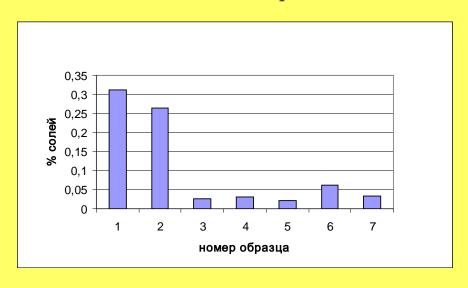


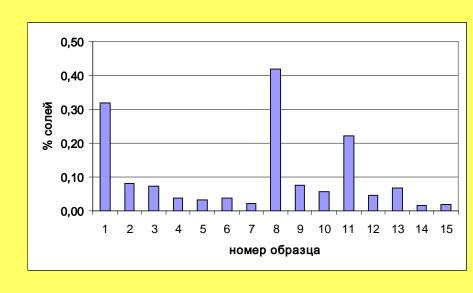
Благодарим за сотрудничество студентку 3 курса кафедры географии и экологии почв Государственного Университета Алёну Лагода, Олега Васильевича Романова, доцента той же кафедры.



СПАСИБО ЗА ВНИВАНИЕ!

Содержание легкорастворимых солей:





Автобусная остановка

Зеленые насаждения вдоль шоссе



Сад «300-летию Петергофа»

Схема опыта 2 по определению действия засоления и известкования на почву.

Водный режим	Контроль 1% NaCl Номера колонок		2% CaCO ₃	1% Na+2% CaCO ₃
Непромывной	1,2,3	7,8,9	13,14,15	19,20,21
Промывной	4,5,6	10,11,12	16,17,18	22,23,24

Солевая вытяжка:

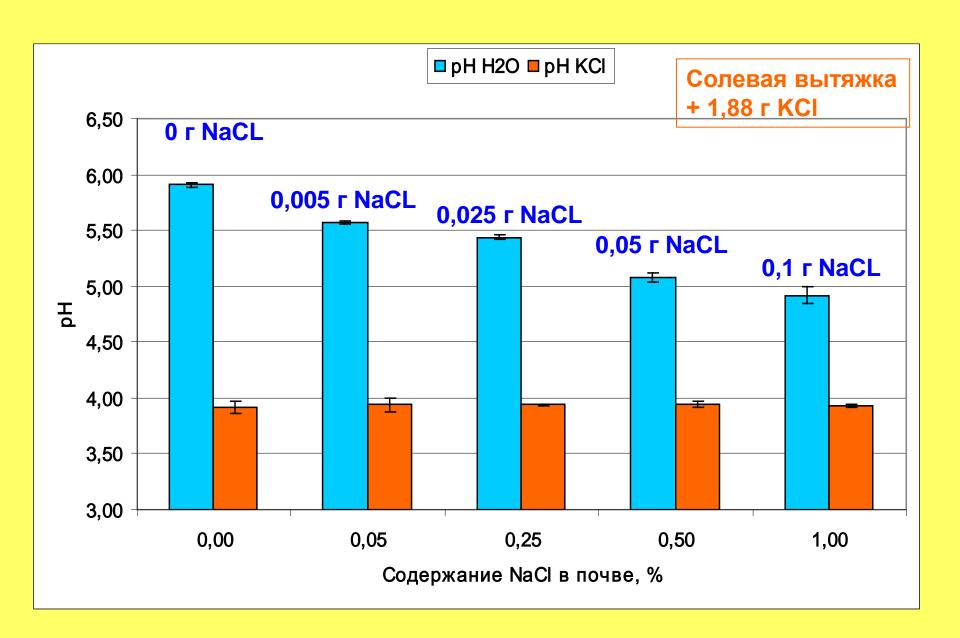
10 г почвы + 25 мл 1 n раствора КСІ

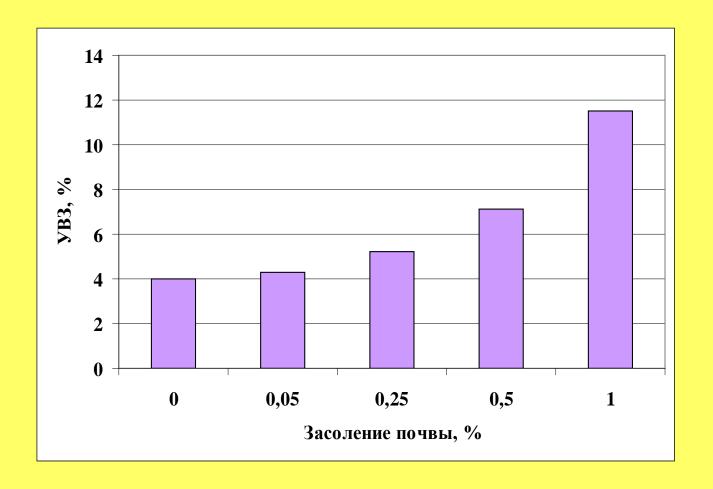
1 n раствор KCI: 75 г KCI на 1 л раствора. В 25 мл такого раствора содержится 1,88 г KCI

Водная вытяжка:

При засолении 1 % в 10 г почвы содержится 0,1 г NaCl

Количество соли в растворах солевой и водной вытяжек





Изменение устойчивой влажности завядания растений (УВЗ) в зависимости от степени засоления почв.