

Определение экологического состояния почв урбанизированной территории г. Надыма

биология

Данилова В.С.

8 класс, МОУ СОШ №3 г. Надыма ЯНАО

Научный руководитель: Воболис О.Н., учитель биологии, МОУ СОШ №3 г. Надыма ЯНАО.

Введение

Приоритетным направлением рационального природопользования урбанизированных территорий, является комплексная оценка природной среды. Наиболее важным компонентом формирующейся в условиях урбанизации является почва, так как она, в отличие от воздушной и водной сред, испытывает наиболее сильное влияние урбанистического пресса, быстро поглощает любые химические загрязнители и очень медленно их трансформирует. Городская почва является биокосной многофазной системой, состоящей из твердой, жидкой и газовой фаз, с участием живой фазы. Почвы в городе развиваются под воздействием тех же факторов почвообразования, что и естественные почвы, но антропогенный фактор здесь оказывает существенное влияние. Микроорганизмы являются основным компонентом почвенной биоты. Они участвуют в почвообразовании.

Цель: определить экологическое состояние почв урбанизированной территории г. Надыма.

Задачи:

- 1) провести качественный и количественный анализ микроорганизмов разных проб почв г. Надыма
- 2) провести физико-химический анализ данных почв
- 3) статистическая обработка результатов исследований

Объект исследования: почва урбанизированной территории г. Надыма

Предмет исследования: зависимость биоразнообразия микроорганизмов от физико-химического состояния почв

Теоретическая значимость работы: полученные в результате исследования данные расширяют знания о влиянии антропогенного фактора на окружающую среду.

Практическая значимость исследования: полученные материалы можно использовать при оценки экологического состояния почв урбанизированной территории г. Надыма .

Значение природных и антропогенных факторов на почвообразование в городской среде

Свойства городских почв можно условно разделить на две большие группы. Первая группа включает в себя общие свойства, характерные для почв, расположенных в лесотундровой зоне ЯНАО. Они первичными факторами почвообразования, биоклиматическими условиями. Вторая группа включает специфические свойства, которые определяются уровнем антропогенного воздействия и его типом. При этом именно последняя группа во многом определяет резкое отличие почв урбосферы от их естественных аналогов.

Главной особенностью городских почв является пестрота морфологического строения, резкая контрастность физико-химических и биологических свойств, мозаичность контуров. Это обусловлено, с одной стороны, их различным антропогенным происхождением, когда утрачивается генетическая связь с почвообразующими породами (например, почвы газонов, парков, насыпные почвы). С другой стороны, самим антропогенным влиянием, которое испытывают почвы. Антропогенное влияние зависит от местоположения источника загрязнения, от вида загрязнителя. [2, с. 8]

Методы изучения состояния окружающей природной среды с помощью организмов-биоиндикаторов и определение физико-химического качества почвы в настоящее время получили довольно широкое распространение.

Данное утверждение мы решили проверить на практике.

Гипотеза: качество почвы зависит от численность и видового состава микроорганизмов в почве, а также от содержания в ней органических и неорганический веществ, влаги почвы, кислотности почвы, активности почвенных ферментов.

Характеристика материалов и методики исследования

Описание района исследования

Исследования проводились осенью в г. Надыме. Г. Надым расположен в северной части Западно-Сибирской низменности в бассейне реки Надым. Почвенный покров в пределах изученных территорий представляет собой сложное сочетание различных типов почв, формирующихся под влиянием сурового климата, преимущественно плоского рельефа с небольшими колебаниями относительных высот, осложненного различными мерзлотными явлениями, и собственно многолетнемерзлых пород. Преобладающим типом почвообразующих пород являются супесчаные озерно-аллювиальные отложения, а так современные палюстрии мерзлых бугристых торфяников. [3, с. 4]

Определение видового состава микроорганизмов в исследуемых почвах

Отбор образцов почв

Образцы почв для проведения микробиологических исследований отбираем десять образцов почвенных проб в стерильные пакеты. Микробиологический анализ проводили непосредственно после отбора образцов.

Таблица №1. Исследуемые пробы почв

№ пробы	Проба почвы
1	Почва из домашнего вазона (покупная «Фабрика грунтов»)
2	Почва, взятая у подъезда (солнечная сторона)
3	Почва, взятая за домом (теневая сторона)
4	Почва из домашнего вазона (покупная «Фабрика грунтов» с добавлением песка)
5	Почва, взятая в «Экопарке»
6	Почва, взятая в городском парке, в центре города
7	Почва (смесь торфа и песка), взятая у набережной озера Янтарное в центре города
8	Почва (смесь торфа и песка), взятая у набережной озера Янтарное за городом
9	Почва, взятая у дороги в черте города

10	Почва, взятая у дороги сразу за городом
----	---

Исследование почвенных организмов

Существует множество способов проращивания микроорганизмов, мы выбрали три способа: 1) питательная среда: агар; 2) питательная среда: сенной отвар; 3) питательная среда: агар и синтетические среды с простыми углеводами. [4, с. 18].

Засеянные почвенной суспензией чашки Петри просматриваем на 10-ый день, определяем видовой состав микроорганизмов. Пользуясь определителем микроорганизмов [5] при помощи лупы выявляем видовой состав в исследуемых пробах почв в чашках Петри и по фотографиям, сделанным при помощи электронного микроскопа levenhuk и электронной камеры LEVENHUK DEM 130. Полученные результаты занесли в таблицу №2.

Таблица №2. Видовой состав микроорганизмов в исследуемых пробах почв

№ п/п	Виды микроорганизмов	Наличие микроорганизмов										Итого
		№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10	
1	Пеницилл отмеченный	+	+	+	+	+	+	+	+	+		9
2	Пеницилл с золотистым пигментом					+	+					2
3	Пеницилл Тома	+	+	+								3
4	Пеницилл алеющий	+		+		+	+	+	+			6
5	Пеницилл распростёртый	+	+	+		+	+					5
6	Пеницилл циклонический	+	+	+			+			+	+	6
7	Аспергилл чёрный			+	+	+	+	+		+	+	7
8	Аспергилл жёлтый		+	+	+		+	+		+		6
9	Мукор	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
10	Амёба	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
11	Коловратки			+	+			+	+			4
12	Инфузория-туфелька			+	+			+	+			4
13	Эвглена зелёная	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
14	Сенная палочка	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
итого		9	9	13	9	9	11	10	8	8	6	

По данным таблицы построили диаграммы №1, №2

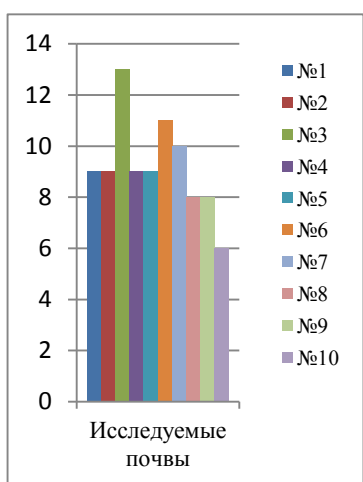


Диаграмма №1

Количество видов
в исследуемых почвах

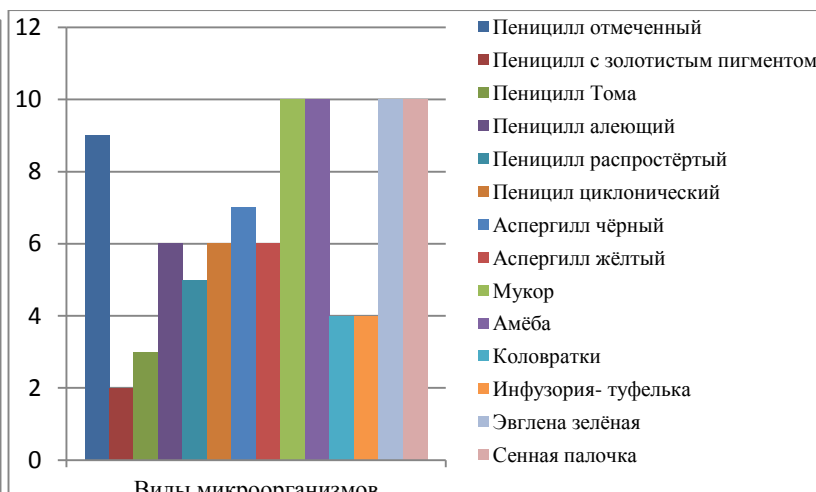


Диаграмма №2

Частота встречаемости вида
в исследуемых почвах

Анализ таблицы №2 и диаграмм №1, №2 показал, что микроорганизмы (численность и видовой состав) в почве распределены неравномерно. Больше всего в почве, взятой за домом (тенивая сторона), меньше всего в почве, взятой у дороги сразу за городом.

Определение площади разрастания микроорганизмов (плесень) в чашках Петри.

Площадь разрастания микроорганизмов определяем следующим образом: берём прозрачную плёнку, вырезаем квадрат, размером 10 см., наносим шариковой ручкой сетку из квадратиков по 1 см. Из данного квадрата вырезаем окружность, соответствующую диаметру чашки Петри с посевом микроорганизмов (плесени), накладываем вырезанную окружность на чашку Петри с микроорганизмами и считаем квадратiki. Полученные результаты занесли в таблицу №3.

Таблица №3 Площадь разрастания микроорганизмов

S, см ²	Пробы почв									
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
	16	18	11	10	6	8	3	4	16	7

По данным таблицы построили диаграмму №2

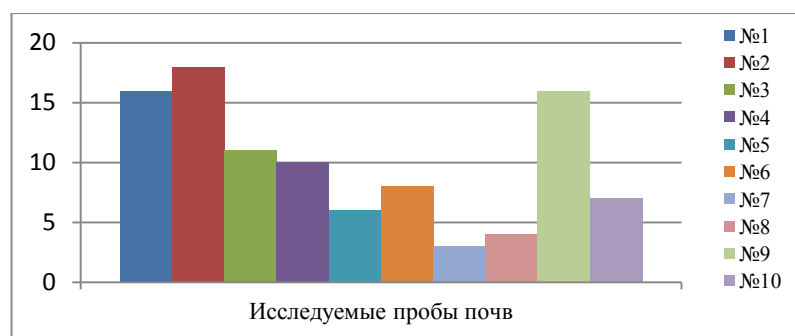


Диаграмма №3 Площадь разрастания микроорганизмов

Анализ таблицы №3 и диаграмм №3 показал, что больше всего площадь разрастания микроорганизмов наблюдается в почве, взятой у подъезда (солнечная сторона), наименьшее разрастание микроорганизмов наблюдается в почве (смесь торфа и песка), взятой у набережной озера Янтарное в центре города.

Определение электропроводимости в исследуемых пробах почв

Показатель электропроводимости применяется для косвенного измерения содержания минеральных веществ в растворах исследуемых почв. Для определения электропроводимости в пробах почв воспользовались методическим пособием к цифровой лаборатории «Биология» [1, с.9]

Полученные данные вносим в таблицу №4

Таблица №4 Показатели электропроводимости в исследуемых пробах почв

Параметры	Образцы почв									
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
Электропроводимость, Г мСм/см	0,27	0,46	0,14	0,26	0,5	0,3	0,02	0,01	0,04	0,01

По данным таблицы строим диаграмму

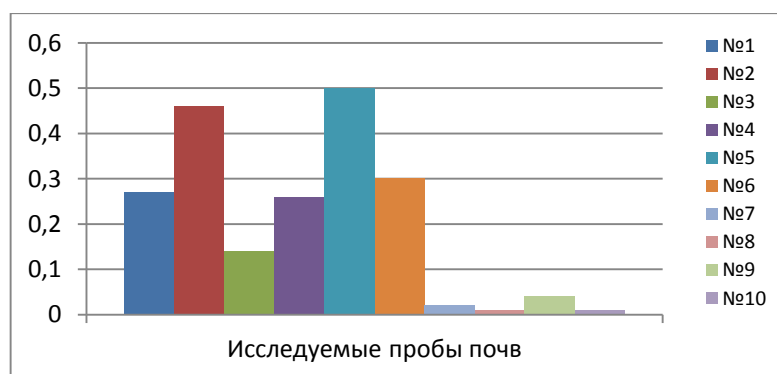


Диаграмма №4 Показатели электропроводимости в исследуемых пробах почв

Анализ таблицы №4 и диаграмм №4 показал, что чем выше электропроводимость исследуемых проб почв, тем больше в почве растворимых минеральных веществ. Наибольший показатель в почве, взятой в «Экопарке», наименьший в почве (смесь торфа и песка), взятой у набережной озера Янтарное за городом и в почве, взятой у дороги сразу за городом.

Определение гигроскопической влажности

Гигроскопической влагой называется то количество воды, которое поглощает почва из воздуха, насыщенного парами воды. Величина гигроскопической влажности зависит от гранулометрического состава почвы, количества коллоидов и гумуса в ней. Для определения гигроскопической влажности в пробах почв воспользовались методикой исследования почв урбанизированных территорий [2, с. 30] Полученные данные вносим в таблицу №5

Таблицу №5 Гигроскопическая влажность исследуемых проб почв

№ бюкса (пробы почвы)	Вес, г.					Гигроскопия, %
	пустого бюкса, г	бюкса с почвой до высушивания,	бюкса с почвой после высушивания,	высушенной почвы, г	воды, г	
1	25,58	50,70	50,48	24,90	0,22	0,88
2	22,70	39,76	39,70	17,00	0,06	0,04
3	24,94	52,26	51,78	26,84	0,48	1,76
4	24,81	33,96	33,77	8,96	0,19	2,08
5	26,00	29,14	29,00	3,00	0,14	4,46
6	24,58	34,47	34,06	9,48	0,41	4,15
7	22,65	59,55	59,00	36,35	0,55	1,49
8	25,32	60,38	59,74	34,42	0,64	1,83
9	22,77	34,74	34,55	11,78	0,19	1,59
10	25,67	51,66	51,32	25,65	0,34	1,31

По данным таблицы строим диаграмму №5

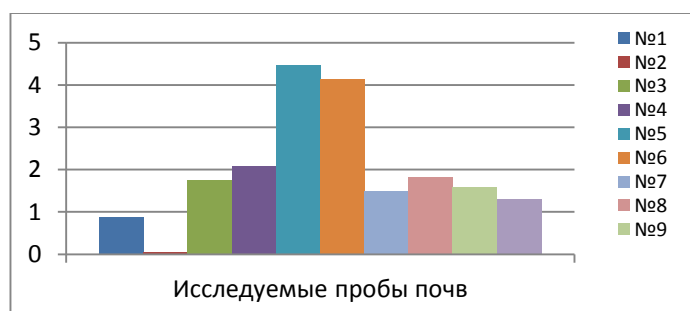


Диаграмма №5 Гигроскопическая влажность исследуемых проб почв

Анализ таблицы №5 и диаграмм №5 показал, что наибольшая гигроскопическая влажность наблюдается в почве, взятой в «Экопарке» и в почве, взятая в городском парке, в центре города, наименьшая в почве, взятой у подъезда (солнечная сторона).

Определение pH в исследуемых пробах почв

Кислотность – важнейший абиотический фактор, который необходимо оценивать в любом экологическом исследовании. Реакция почвенного раствора зависит от соотношения в нем ионов водорода и гидроксила.

В кислых почвах (pH 4.0-5.5) железо, алюминий и марганец находятся в формах доступных растениям, а их концентрация достигает токсического уровня. При этом затруднено поступление в растения фосфора, калия, серы, кальция, магния, молибдена. Напротив, в щелочных (pH 7.5-8.5) железо, марганец, фосфор, медь, цинк, бор и большинство микроэлементов становятся менее доступными растениям.

Щелочными почвами считаются: pH 7-8 – слабощелочные; pH 8-8,5 – среднещелочные; pH 8,5 и выше – сильнощелочные

Для определения pH в пробах почв воспользовались методическим пособием к цифровой лаборатории «Биология» [1, с. 17] . Записываем полученные результаты в таблицу №6

Таблица №6 Показатели кислотности в исследуемых пробах почв

Параметры	Образцы почв									
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
pH	8,81	7,95	8,26	7,77	8,11	7,98	8,15	8,17	7,85	7,92

По данным таблицы строим диаграмму

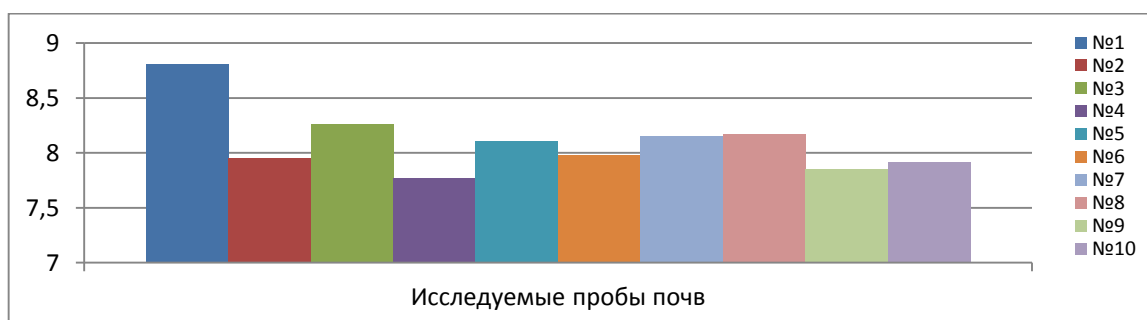


Диаграмма №6 Показатели кислотности в исследуемых пробах почв

Анализ таблицы №6 и диаграмм №6 показал, что в исследуемых пробах почв наблюдается среда от малощелочной до сильнощелочной. Почва, взятая у подъезда (солнечная сторона), почва из домашнего вазона (покупная) №4, почва, взятая в городском парке, в центре города, почва, взятая у дороги в черте города, почва, взятая у дороги сразу за городом – слабощелочная. Почва, взятая за домом (тенивая сторона), почва, взятая в «Экопарке», почва (смесь торфа и песка), взятая у набережной озера Янтарное в центре города, почва (смесь торфа и песка), взятая у набережной озера Янтарное за городом – среднешелочная. Почва из домашнего вазона (покупная) №1 – сильнощелочная.

Определение активности урелазы в исследуемых пробах почв

Одним из надежных индикаторов состояния почв является активность урелазы. Это фермент, играющий важную роль в превращении азотсодержащих соединений, его активность определяет важные этапы превращения азотсодержащих веществ в почве. Для определения активности урелазы в пробах почв воспользовались методикой исследования почв урбанизированных территорий [2, с. 72]. Полученные данные заносятся в таблицу №7

Таблица №7 Изменение биологической активности почв

Параметры	Образцы почв									
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
Время эксперимента, мин.	80	160	120	125	40	150	165	167	45	50

По данным таблицы строим диаграмму №7

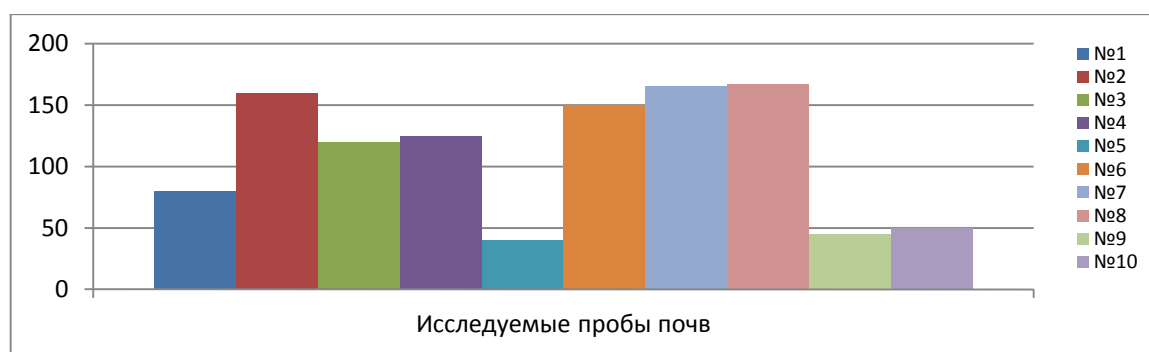


Диаграмма №7 Изменение биологической активности почв

Анализ таблицы №7 и диаграмм №7 показал, что активности фермента – урелазы находится в широком диапазоне. Наиболее активная в почве, взятой в «Экопарке», наименее активная в почве (смесь торфа и песка), взятой у набережной озера Янтарное в центре города, в почве (смесь торфа и песка), взятой у набережной озера Янтарное за городом, а также в почве, взятой у подъезда (солнечная сторона)

Вывод

Наша гипотеза подтвердилась: численность и видовой состав микроорганизмов в почве зависят от содержания в ней органических и неорганических веществ, влаги почвы, кислотности почвы, активности почвенных ферментов (урелазы).

По всем показателям наилучшее качество почвы, взятой в «Экопарке»

Литература

1. А.В. Цветков, И.А. Смирнов Методическое пособие к цифровой лаборатории «Биология» М.: «Научные развлечения», 2013.
2. Методика исследования почв урбанизированных территорий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: elibrary.krc.karelia.ru › [issledov_pochv](http://elibrary.krc.karelia.ru/issledov_pochv) (дата обращения 04.04.2021).
3. Физико-географическое районирование Сибири как основа ... [Электронный ресурс]. – Режим доступа: elib.altstu.ru › [journals](http://elib.altstu.ru/journals) › [Files](http://elib.altstu.ru/journals/Files) › [pdf](http://elib.altstu.ru/journals/Files/pdf) (дата обращения 04.04.2021).
4. Практикум по биологии почв [Электронный ресурс]. – Режим доступа: window.edu.ru › [resource](http://window.edu.ru/resource) › [files](http://window.edu.ru/resource/files) › [bioprakt](http://window.edu.ru/resource/files/bioprakt) (дата обращения 04.04.2021).
5. Порядок Гифомицеты (Hyphomycetales) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://plantlife.ru/books/item/f00/s00/z0000026/st067.shtml> (дата обращения 04.04.2021).