



СВОЙСТВА ГОРОДСКИХ ПОЧВОГРУНТОВ И ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮПИНОВ

А.А. Кондрацкая, студентка,
О.А. Анциферова, канд. с/х. наук, доцент,
anciferova@inbox.ru
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»

Выявлена высокая каменистость почвогрунтов. Городские почвы отличаются щелочной реакцией среды и являются среднекарбонатными вследствие включения содержащих известь строительных материалов. Количество органического углерода варьирует в зависимости от окультуренности. Продуктивность люпинов снижается при затенении.

городские почвы, строение, гранулометрический состав, химические свойства

ВВЕДЕНИЕ

Возрастающий рост городов-гигантов приводит к интенсивному воздействию человека на окружающую среду как самого мегаполиса, так и обширных пространств вокруг него. В процессе урбанизации формируется урбозкосистема, понимаемая как природно-городская система, состоящая из фрагментов природных экосистем, окруженных домами, промзонами, автодорогами. Городские почвы – это антропогенно-измененные почвы, имеющие созданный в результате человеческой деятельности поверхностный слой мощностью более 50 см, полученный перемешиванием, насыпанием, погребением или загрязнением материала урбаногенного происхождения, в том числе строительного-бытового мусором [1, с. 204]. Общие черты городских почв:

- материнская порода – насыпные, намывные или перемешанные грунты или культурный слой;
- включения строительного и бытового мусора в верхних горизонтах;
- нейтральная или щелочная реакция (даже в лесной зоне);
- высокая загрязненность тяжелыми металлами и нефтепродуктами;
- особые физико-механические свойства почв (пониженная влагоемкость, повышенная объемная масса, уплотненность, каменистость);
- рост профиля вверх за счет постоянного привнесения различных материалов и интенсивного эолового напыления.

Калининградская область относится к числу плотно заселенных и высокоурбанизированных регионов Российской Федерации. Городское население составляет 77 %, наиболее плотно заселена западная приморская часть области [2, с. 162].

Актуальность исследования состоит в изучении строения и свойств почвогрунтов г. Калининграда для целей их рекультивации. Задачи работы: 1) изучить строение почвогрунтов на территории сквера имени А.Т. Болотова (территория, прилегающая к учебному корпусу №3 ФГБОУ ВО «КГТУ»); 2) провести анализ физических и химических свойств почвогрунтов; 3) оценить влияние свойств почвогрунтов и затенения на продуктивность люпинов.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

До 2004 г. изученная территория принадлежала военной кафедре КГТУ и использовалась для занятий по военной подготовке студентов. В 2004 г. ее передали в ведение кафедр

агрономии, агропочвоведения и агроэкологии. В 2006 г. с целью рекультивации был разбит сквер имени А.Т. Болотова. Предварительно на исходную поверхность был нанесен слой торфо-перегнойной смеси, которая за прошедший период частично минерализовалась (гидротермическая деградация).

Исследования проводились в весенне-летний период 2016 г. на двух участках: 1) почвогрунт под разнотравно-моховым сообществом; 2) почвогрунт под разнотравьем и опытными посевами люпинов.

В исследовании использовались следующие методики: гранулометрический анализ – ситовым методом; pH_{H_2O} – потенциометрически; содержание гумуса – по Тюрину в модификации Симакова; количество обменных ионов кальция и магния – трилометрическим методом; содержание карбонатов – ацидиметрическим методом. Освещенность измеряли портативным люксметром.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для диагностики почв были заложены две прикопки, глубина которых лимитировалась подстиланием плотной поверхностью (бетонными плитами и обилием кирпичей).

Прикопка 1 заложена на участке, не подвергавшемся рекультивации и посадкам декоративных культур. Экологические условия: повышенная влажность и затенение постройками. Растительность: разнотравно-моховое сообщество. Разнотравье: мать-и-мачеха (*Tussilago farfara* L.), будра плющевидная (*Glechoma hederacea* L.), крапива двудомная (*Urtica dioica* L.), стенактис (мелколепестник) однолетний (*Stenactis annua* (L.) Cass.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), кислица четырехлистная (*Oxalis tetraphylla* Cav.), яснотка белая (*Lamium album* L.), подорожник большой (*Plantago major* L.). Мхи: плевроциум Шребера (*Pleurozium schreberi*.), политрихум (*Polytrichum commune*). Описание прикопки:

Aug	гумусированный горизонт урбик, влажный, серый с фрагментами желтого,
0–20 (23) см	песчаный, сильнокаменистый, пронизан корнями, фрагменты кирпичей, редкие черви, личинки насекомых, переход ясный, граница волнистая.
Ur 20–40 см	Урбаногенный горизонт из смеси почвогрунтов различного цвета и состава: темно-серый и светло-желтый песчаный фон с включением буроватого с сизыми и ржавыми пятнами суглинистого фрагмента, горизонт влажный, сильнокаменистый (осколки кирпичей, камни, известковые материалы, осколки фарфоровой посуды).

Прикопка 2 заложена на границе с опытными посевами люпинов (белого и узколистного для изучения рекультивационного потенциала). Рядом на участке – разнотравье и посадки туи, сливы. Описание прикопки:

Aug	высокогумусированный урбаногенный горизонт, свежий, темно-серый,
0–35 см	сильнокаменистый связнопесчаный, с обилием остатков строительных материалов (осколки кирпичей, стекла, фрагменты бетона), а также пластика, каменного угля, горизонт пронизан корнями трав и древесных растений, мезофауна представлена червями, личинками насекомых, мокрицами и муравьями.

Свойства почвогрунтов представлены в табл. 1–2. В ходе опытов определили, что все образцы имеют песчаный сильнокаменистый гранулометрический состав. В составе каменной фракции встречаются гранитный щебень, осколки кирпича и известковых материалов, в качестве артефактов – фрагменты керамики.

Таблица 1 – Гранулометрический состав городских почвогрунтов в сквере

Место отбора	Глубина, см	Фракции (мм) и содержание в %									
		Более 10	10–7	7–5	5–3	3–2	2–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,05	Менее 0,05
Почвогрунт под разнотравно-моховым сообществом	0–20	39,8	0,7	1,1	3,7	2,0	9,6	18,2	13,4	10,8	0,6
	20–40	29,1	3,2	2,5	2,1	0,6	3,7	6,8	17,2	31,7	3,0
Почвогрунт под опытными посевами люпинов	0–20	56,0	3,6	2,3	2,5	0,7	4,3	12,0	8,9	8,6	1,1
	20–35	21,9	3,4	4,4	4,4	1,5	11,8	16,6	15,3	18,6	2,2

Таблица 2 – Физико-химические свойства городских почвогрунтов в сквере

Место отбора	Глубина, см	рН _{Н2О}	СО ₂ карбонатов, %	СаСО ₃ , %	Гумус, %	С _{ОРГ} , %	Обменные катионы, мг-экв на100 г		
							Са ⁺²	Мg ⁺²	∑ (Са+Мg)
Почвогрунт под разнотравно-моховым сообществом	0–20	8,1	11,0	25,0	2,24	1,30	6,4	1,0	7,4
	20–40	8,2	7,7	17,5	2,63	1,52	11,6	0	11,6
Почвогрунт под опытными посевами люпинов	0–20	8,4	10,8	24,6	10,69	6,20	18,4	0	18,4
	20–35	8,1	10,4	23,6	6,55	3,80	14,6	0	14,6

Песчаная фракция состоит из несортированного по крупности материала. Чаще всего это разнозернистый песок, иногда с преобладанием мелкозернистого (табл. 1).

Наш анализ подтвердил, что городские почвы имеют щелочную реакцию среды (табл. 2). Она формируется под влиянием частичного растворения известковых строительных материалов (бетон, штукатурка и др.).

В результате определения карбонатов кальция ацидиметрическим методом установили, что почвогрунты являются поверхностнокарбонатными по глубине залегания карбонатов и среднекарбонатными по содержанию CaCO_3 .

Проведя определение обменных катионов кальция и магния, мы установили, что количество обменного кальция варьирует от среднего до высокого. Содержание суммы поглощенных оснований находится в пределах от низкого до повышенного. Количество обменного магния в одном образце низкое, а в остальных этот катион не был обнаружен в составе ППК при использовании трилонометрического метода.

Почвогрунты в двух прикопках сильно отличаются по содержанию органического углерода. В 2006 г. на территорию сквера учебного корпуса № 3 привезли низинный торф для обогащения грунтов. На участок № 1 (прикопка под разнотравно-моховым сообществом) торф не был внесен, и почвообразование развивалось самостоятельно. На участок № 2 (прикопка под разнотравьем и посевами люпина) торф был внесен на некультуренный почвогрунт, и это привело к увеличению содержания органического углерода (табл. 2).

Свойства изученных почвогрунтов благоприятны для выращивания можжевельника казацкого и туи.

Для потенциальной рекультивации и обогащения биологическим азотом изучена продуктивность двух видов люпина: 1) люпин узколистый (*Lupinus angustifolius* var *candidus*) сорта Витязь; 2) люпин белый (*Lupinus albus* L.) сорта Дега. Установлено, что продуктивность люпинов зависит от освещенности (рисунок), что особенно актуально в городской среде с большим количеством построек и затенением деревьями в скверах.

Продуктивность люпина белого (в фазе сизого боба) несколько выше по сравнению с узколистым за счет большей площади листовой поверхности.

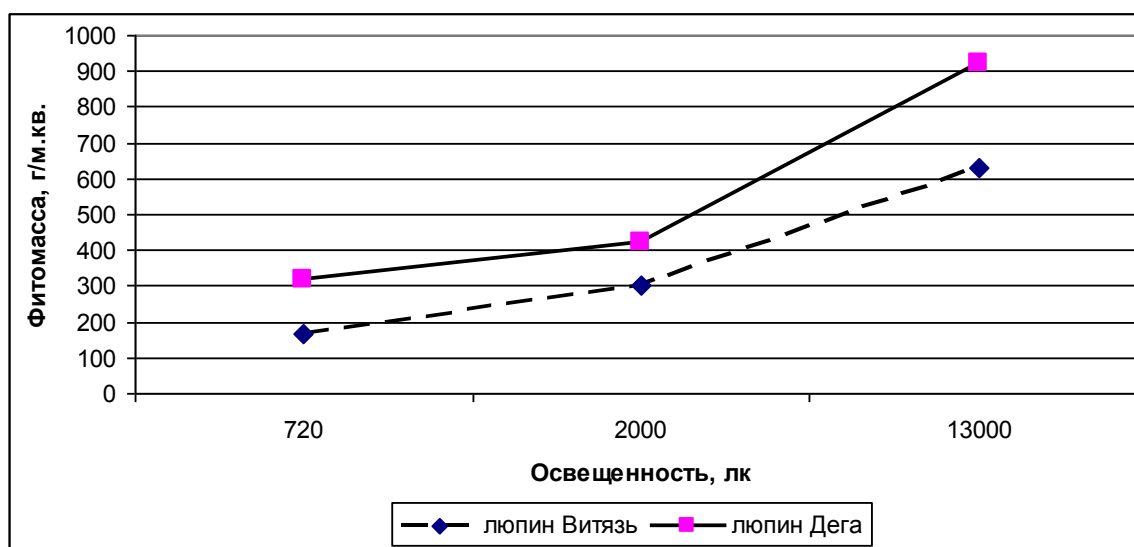


Рисунок – Влияние затенения на продуктивность зеленой массы люпинов на городских почвогрунтах

Биометрические показатели продуктивности и количество клубеньков на корнях также резко снижались при затенении (табл. 3). Критическая граница освещенности 620 лк, когда всхожесть люпинов составила 30 %, цветение наступало только у каждого третьего экземпляра во второй половине июля, а плоды не завязывались.

Таблица 3 – Продуктивность люпинов при разной освещенности на городских почвогрунтах

Вид и сорт люпина	Средняя освещенность в дневные часы, лк	Высота, см	Количество бобов на 1 растение, шт.	Количество зерен в бобе, шт.	Количество клубеньков на корнях, шт
Узколистный Витязь	720	42,0 ± 8,6	1,5 ± 0,3	1,0 ± 0,1	2,1 ± 0,4
	2000	42,6 ± 8,4	1,9 ± 0,2	1,5 ± 0,1	2,3 ± 0,5
	13000	53,1 ± 5,6	3,5 ± 3,3	2,8 ± 0,4	5,1 ± 1,3
Белый Дега	720	44,1 ± 4,5	1,0 ± 0,3	1,5 ± 0,2	1,6 ± 0,4
	2000	43,5 ± 4,9	1,1 ± 0,3	1,5 ± 0,4	1,8 ± 0,5
	13000	55,2 ± 4,0	4,0 ± 0,7	3,0 ± 0,6	6,2 ± 0,8

На продуктивность и азотфиксирующую способность отрицательное влияние оказывала щелочная реакция среды, потому что оптимум для культурных люпинов лежит в слабокислой области.

Оба вида люпина поражались корневыми гнилями. Но распространение и интенсивность поражения были выше в посевах люпина Витязь (соответственно 76 и 39 %) по сравнению с люпином Дега (56 и 12 %). Среди вредителей наибольший ущерб принесли гусеницы, уничтожившие 40 % листьев люпина Витязь. Посевы люпина Дега на 60 % были повреждены минирующей мухой. Распространение тли отмечалось на 15 % растений.

Затенение способствовало распространению сорняков, основными из которых являлись сныть (*Aegopodium podagraria L.*), кислица (*Oxalis tetraphylla Cav.*) и галинзога мелкоцветковая (*Galinsoga parviflora Cav.*).

ВЫВОДЫ

1. Городские почвогрунты отличаются маломощным профилем и высокой каменистостью.
2. Причиной щелочной реакции среды являются включения известьсодержащих строительных материалов.
3. Количество органического углерода сильно варьирует в пространстве. Высокое его содержание связано с влиянием торфо-перегнойной смеси.
4. Продуктивность люпинов резко снижается при затенении. Потенциально более устойчив к условиям городских почвогрунтов люпин белый.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация / М.И. Герасимова [и др.]; под ред. / Г.В. Добровольского. – Смоленск: Ойкумена, 2003. – 268 с.
2. Географический атлас Калининградской области / гл. ред. В.В. Орленок. – Калининград: Изд-во КГУ; ЦНИТ, 2002. – 276 с.

PROPERTIES OF URBAN SOILS AND THE IMPACT ON THE PRODUCTIVITY OF LUPINE

A.A. Kondratskaya, student,
O.A. Antsiferova, Candidate of Agricultural Sciences, assistant professor
FGBOU VO “Kaliningrad State Technical University”

It revealed a high stony soils. Urban soils are alkaline environment and are due to the inclusion carbonaceous containing lime construction materials. The amount of organic carbon varies depending on the cultivation. Productivity lupine is reduced by shading.

urban soil, structure, granulometric composition, chemical properties, productivity of lupine