

Саблина О.А.¹, Доезжак А.В.²¹Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
Оренбургского государственного университета, г. Орск, Россия²Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Россия

E-mail: sablina_ogti@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ФИТОГЕННЫХ ПОЛЕЙ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД НА СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМОВ ЮЖНЫХ ПАРКОВОЙ ЗОНЫ Г. ОРСКА

Приведены данные о влиянии фитогенных полей тополя черного (*Populus nigra*) и клена ясенелистного (*Acer negundo*) на свойства чернозема южного в парке Строителей г. Орска. Пробы почв отбирались с глубины 0–10 и 10–20 см в середине проекции кроны деревьев указанных пород и за пределами проекции кроны равномерно по всему периметру. Исследованы такие свойства черноземов как содержание гумуса, активность каталазы, рН водной вытяжки. Содержание органического вещества в почвах определяли методом мокрого озоления по И.В. Тюрину в модификации Б.А. Никитина. Активность каталазы определяли газометрическим методом. Определение рН водной вытяжки осуществляли по ГОСТ 26423-85. Достоверность различий устанавливали по *t*-критерию при $p=0,05$. Выявлено, что под кроной тополя черного содержание гумуса достоверно увеличивается в слое 0–10 см. В фитогенном поле клена ясенелистного не выявлено достоверного изменения содержания гумуса. Активность каталазы в слое почвы 0–10 см в фитогенном поле изученных древесных пород достоверно выше, чем за его пределами. Водородный показатель (рН) водной вытяжки почв – наиболее стабильный показатель из всех исследованных. В фитогенном поле деревьев рН мало изменяется по сравнению с пространством за проекцией кроны. Изученные почвы по показателю рН можно отнести к слабощелочным, что вполне типично для рассматриваемого подтипа черноземов. Таким образом, наиболее чувствительным показателем, свидетельствующим об изменении экологических условий в подкороновой зоне и тополя черного, и клена ясенелистного, оказалась активность каталазы.

Ключевые слова: активность каталазы, гумус, клен, почва, рН, тополь, фитогенное поле, чернозем.

Растительность является одним из важнейших факторов почвообразования, основным поставщиком органического вещества и регулятором микро- и мезоклимата. Изучение влияния лесных массивов на свойства сопредельных почв показало, что вследствие трансформации абиотических и биотических условий почвообразования могут изменяться биологическая активность, качественно-количественные показатели гумусного состояния, физические и физико-химические свойства почв [1], [2], [6].

В тоже время, интерес представляет и проблема влияния отдельных деревьев на экологию почв [3], [5]. В связи с этим возникает понятие «фитогенное поле» – пространство, в пределах которого среда, в том числе почвенная, приобретает новые свойства, определяемые воздействием растения [7]. Наиболее активная зона фитогенного поля находится в проекции кроны растения. В фитогенном поле может отмечаться изменение освещенности, перераспределение кроной атмосферных осадков, накопление элементов питания, выделение аллелопатических и других биологически активных соединений

[8]–[15]. На границе фитогенного поля можно ожидать изменения содержания и состава гумуса, активности почвенных ферментов, значения рН, гранулометрического состава и т. д. [3], [5], [7], [10]–[15].

В данной работе приводятся результаты изучения влияния фитогенного поля древесных пород на такие свойства черноземов как содержание гумуса, активность каталазы, рН водной вытяжки.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на территории парка Строителей г. Орска. Почвы – черноземы южные остаточного-луговые слабогумусированные маломощные легкосуглинистые [4]. Пробы почв отбирались в августе 2016 года под двумя наиболее часто встречающимися в исследуемом парке видами деревьев: клен ясенелистный (*Acer negundo*) и тополь черный (*Populus nigra*). Были выбраны по 5 растений каждого вида, удовлетворяющих следующим условиям: примерно одинаковый возраст и габитус, хорошо развитая крона, наличие вокруг кроны светового окна. Пробы почв отбирались

с глубины 0–10 и 10–20 см в середине проекции кроны дерева и за пределами проекции кроны равномерно по всему периметру.

Подготовка проб почвы к химическому анализу проводилась по ГОСТ 26269-91. Содержание общего гумуса определяли методом мокрого озоления по И.В. Тюрину в модификации Б.А. Никитина. Активность каталазы определяли газометрическим методом по количеству кислорода, выделившегося в ходе реакции 3% раствора пероксида водорода с навеской почвы массой 1 г и 0,5 г карбоната кальция. Активность каталазы выражали в мл O_2 на 1 г почвы за 1 мин. Определение рН водной вытяжки осуществляли по ГОСТ 26423-85. Достоверность различий в свойствах почвы в пределах фитогенного поля деревьев и за ним определяли по t-критерию при $p=0,05$.

Результаты и обсуждение

Результаты изучения влияния фитогенного поля клена ясенелистного и тополя черного на свойства почвы в парке Строителей г. Орска приведены в таблице 1. Содержание гумуса в фитогенном поле клена несколько ниже, чем за пределами кроны, однако различия не являются достоверными. В фитогенном поле тополя черного отмечается повышение содержания гумуса, причем в слое 0–10 см с достоверной разницей. Таким образом, две исследованные породы оказывают неодинаковое действие на количественные показатели гумусного состояния почв. Это может быть обусловлено как химическим составом листового опада тополя

и клена, так и разными объемами накапливающейся фитомассы.

Активность каталазы сильно варьировала как в разных точках отбора проб, так и в разных почвенных слоях. Однако в общем прослеживается тенденция к увеличению данного показателя в фитогенном поле деревьев. Особенно четко выявленная закономерность проявляется в самом верхнем слое почвы, где разница в активности каталазы в проекции кроны деревьев и за ее пределами становится достоверной. По всей видимости, более высокая активность фермента под кронами объясняется благоприятным для развития почвенных микроорганизмов сочетанием освещенности, увлажнения, присутствием значительных количеств органических веществ [5].

Водородный показатель (рН) водной вытяжки – наиболее стабильный показатель из всех исследованных, он мало варьировал для почв под отдельными исследованными деревьями. В целом следует указать на то, что в фитогенном поле деревьев рН мало изменяется по сравнению с пространством за проекцией кроны. Исключение составляет только почва в слое 10–20 см под кленом – здесь разница существенна. В общем, изученные почвы по показателю рН можно отнести к слабощелочным, что вполне типично для рассматриваемого подтипа черноземов.

Выводы

1. В фитогенном поле тополя черного содержание гумуса в исследованных почвах выше,

Таблица 1 – Свойства почв парка Строителей г. Орска в фитогенных полях клена ясенелистного и тополя черного

Древесная порода	Показатель	Слой, см	В проекции кроны	За проекцией кроны	t-критерий
Клен ясенелистный	Содержание гумуса, %	0–10	4,11±0,27	4,21±0,33	0,23
		10–20	3,32±0,28	3,62±0,16	0,93
	Активность каталазы, мл O_2 /г·мин	0–10	3,86±0,28	3,08±0,12	2,56*
		10–20	2,12±0,22	1,74±0,21	1,25
	рН водной вытяжки	0–10	7,78±0,03	7,85±0,03	1,65
		10–20	7,58±0,05	7,85±0,02	5,01*
Тополь черный	Содержание гумуса, %	0–10	3,75±0,19	3,23±0,14	2,20*
		10–20	2,47±0,14	2,21±0,15	1,27
	Активность каталазы, мл O_2 /г·мин	0–10	2,38±0,27	1,66±0,13	2,40*
		10–20	1,08±0,28	1,16±0,32	0,19
	рН водной вытяжки	0–10	7,71±0,09	7,71±0,09	0
		10–20	7,61±0,09	7,71±0,03	1,05

* – различия достоверны при $p=0,05$

чем за его пределами. Для клена ясенелистного не выявлено достоверного изменения содержания гумуса под кроной.

2. Активность каталазы в слое почвы 0–10 см в фитогенном поле изученных древесных пород достоверно выше, чем за его пределами.

3. Водородный показатель (рН) водной вытяжки чернозема южного остается на уровне значений, соответствующих слабощелочной реакции, как в фитогенном поле древесных пород, так и за его пределами.

15.06.2017

Список литературы:

1. Болотов А.Г., Беховых Ю.В., Сизов Е.Г., Поскотинова О.Н. Физико-химические свойства черноземов под лиственными лесополосами // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2004. – №5 (115). – С. 56-62.
2. Верхошценца Ю.П. Экология гумусообразования почв прилегающих к лесу территорий: Автореф. дис.... канд. биол. наук. – Оренбург, 2009. – 17 с.
3. Воробейчик Е.Л., Пишулин П.Г. Влияние отдельных деревьев на рН и содержание тяжелых металлов в лесной подстилке в условиях промышленного загрязнения // Почвоведение. – 2009. – №8. – С. 927–939.
4. Каверина С.А. Геоэкологическая оценка трансформации почвенного покрова урбанизированных территорий (на примере Орско-Новотроицкого промузла): Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Барнаул, 2007. – 19 с.
5. Паркина И.И. Особенности биологической активности почвы в фитогенном поле березы повислой // Вестник СамГУ. Естественно научная серия. – №7(47). – С. 148-153.
6. Русанов А.М. Бузулукский бор как фактор локальной инверсии почвенных подзон Высокого Заволжья // География и природные ресурсы. – 2007. – №4. – С. 64-68.
7. Черняева Е.В., Викторов В.П. История и современное состояние изучения фитогенных полей // Социально-экологические технологии. – 2016. – №1. – С. 89-105.
8. Buresh R. J., Tian G. Soil improvement by trees in sub-Saharan Africa // Agroforestry Systems. –V. 38. – №1–3. – P. 51-76.
9. Cross A., Perakis S. S. Complementary models of tree species–soil relationships in old-growth temperate forests // Ecosystems. – 2011. – Volume 14. – №2. – P. 248-260.
10. Holzwarth F. M., Daenner M., Heiner F. Effects of beech and ash on small-scale variation of soil acidity and nutrient stocks in a mixed deciduous forest // Journal of Plant Nutrition and Soil Science. – 2011. – V. 174. – №5. – P.799-808.
11. Paluch J. G., Gruba P. Effect of local species composition on topsoil properties in mixed stands with silver fir (*Abies alba* Mill.) // Forestry. – 2012. – V. 85. – №3. – P. 413-426.
12. Purtova L.N., Zimina M.P. Variability of physicochemical characteristics of brown forest soils within the phytogenic fields of trees (the Southern Far East) // Eurasian Soil Science. – 2007. – V. 40. – №1. – P. 26-31.
13. Rodriguez A., Duran J., Fernandez-Palacios J. M., Gallardo A. Spatial variability of soil properties under *Pinus canariensis* canopy in two contrasting soil textures // Plant and Soil. – 2009. – V. 322, №1–2, P. 139-150.
14. Scheibe A., Gleixner G. Influence of litter diversity on dissolved organic matter release and soil carbon formation in a mixed beech forest // PLoS ONE. – 2014. – URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0114040>
15. Zinke P. J. The pattern of influence of individual forest trees on soil properties // Ecology. – 1962. – V. 43. – №1. – P. 130-133.

Сведения об авторах:

Саблина Ольга Анваровна, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и биологии факультета педагогического образования Орского гуманитарно-технологического института (филиала) Оренбургского государственного университета, кандидат биологических наук
462403, Оренбургская область, г. Орск, пр-т Мира, 15а, e-mail: sablina_ogti@mail.ru

Доезжак Ангелина Викторовна, магистр химико-биологического факультета
Оренбургского государственного университета
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, e-mail: angelina898989@mail.ru