

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГОРОДСКИХ ПОЧВ (НА ПРИМЕРЕ Г. ИЖЕВСКА)

А. А. ДВОЕГЛАЗОВА¹, Т. А. АЛЕКСАНДРОВА²

¹ Ижевская государственная сельскохозяйственная академия,

² Удмуртский государственный университет, Ижевск

E-mail: aNNa_379@bk.ru, aleksendro.tanya20@yandex.ru

В результате интенсивного антропогенного воздействия городские почвы подвергаются серьезным изменениям. Поэтому возникает необходимость в получении детальной информации о фактическом состоянии природных экосистем. Для определения состояния окружающей среды необходимо проводить оценку степени протекания микробиологических процессов на городских почвах. В качестве биоиндикаторов в мониторинге почв используют показатели биологической активности, так как они наилучшим образом коррелируют с содержанием в почве загрязняющих веществ.

Целью нашего исследования является изучение целлюлозоразлагающей активности, интенсивности выделения углекислого газа, ферментативной активности уреазы в почвах насаждений разных экологических категорий (на примере г. Ижевска).

Объект и методы исследования. Объект исследования – почвы насаждений разных экологических категорий: санитарно-защитная зона (СЗЗ) промышленного предприятия ОАО «Ижсталь» (основной загрязнитель города); магистральная посадка вдоль ул. Удмуртская (интенсивность движения 2800 шт. авт./ч); зона условного контроля (ЗУК) на территории городского парка ландшафтного типа (ЦПКиО им. С.М. Кирова, площадью 103 га). Выбор зоны условного контроля проведен по методике Н. С. Краснощековой [5]. По результатам зонирования города по загрязнению почв в парке им. Кирова почвы относятся к естественным почвам–дерново-подзолистым (преобразовано менее 50 см профиля). На территории предприятия ОАО «Ижсталь» преобладают антропогенные почвы – хемоземы (сильно загрязненные почвы), на ул. Удмуртской – стратоземы (насыпь поверх естественного профиля).

Отбор почвенных образцов производился с глубины 0–20 см в динамике: в мае, июле и сентябре по методу «конверта» на опытных площадках площадью 25 м² [1]. В каждой зоне образцы отбирались на газонной территории с хорошо развитым травянистым покровом и в насаждениях. Доминирующими видами в древесных насаждениях и травянистом покрове во всех изучаемых зонах была береза повислая (*Betula pendula* Roth.), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.) и кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leys) Holub).

Методы определения активности уреазы почвы основаны на учете количества аммиака, образующегося при гидролизе карбамида [2]. Активность разложения целлюлозы определяли по методу Кристенса, интенсивность выделения углекислого газа – методом А. Ш. Галстяна [6].

Результаты и их обсуждение. Активность разложения органического вещества в почве служит показателем экологического благополучия изучаемой территории [4]. Многофакторный дисперсионный анализ показал, что на биологическую активность в почве достоверное влияние оказывают условия места обитания, месяцы проведения исследований и взаимодействие этих факторов (уровень до-

стоверности $P < 0,05$). В мае в почвах во всех экологических категориях существенных различий активности целлюлозы между древесными насаждениями и газонным покровом не наблюдалось (рис. 1). В парковых почвах под древесными насаждениями в июле и сентябре целлюлозоразлагающая активность была ниже в 1,8 и 4,1 раза, а в почвах промзоны, наоборот, выше в 1,5 и 3 раза по сравнению с газонным покровом ($P < 0,05$). Предполагается, что низкая активность разложения клетчатки связана с недостаточным количеством растительных остатков в данный период.

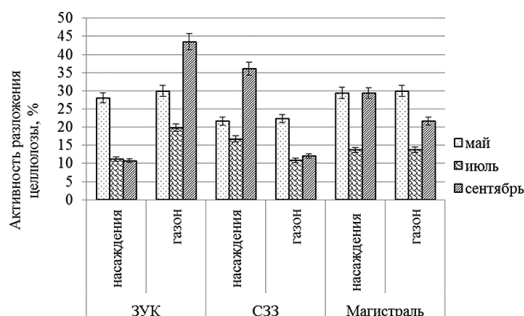


Рис. 1. Динамика активности разложения целлюлозы в почвах насаждений разных экологических категорий (г. Ижевск, 2013):

ЗУК – зона условного контроля – парк им. Кирова;

СЗЗ – санитарно-защитная зона промышленного предприятия ОАО «Ижсталь»;

Магистраль – магистральная посадка ул. Удмуртская

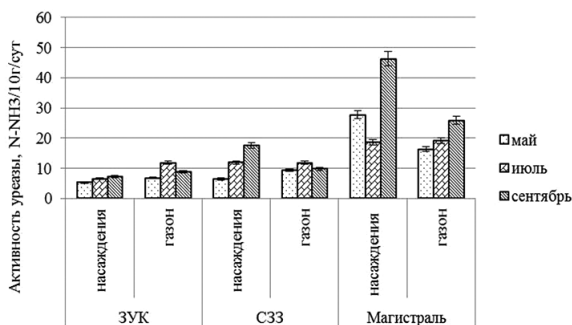


Рис. 2. Динамика ферментативной активности уреазы в почвах насаждений разных экологических категорий (г. Ижевск, 2013):

ЗУК – зона условного контроля – парк им. Кирова;

СЗЗ – санитарно-защитная зона промышленного предприятия ОАО «Ижсталь»;

Магистраль – магистральная посадка ул. Удмуртская

Уреаза относится к группе аминогидролаз, которая гидролизует карбамид (мочевину) до аммиака и углекислого газа [6]. Образовавшийся в результате уреазной реакции аммиак служит непосредственным источником азотного питания

растений [3]. Ферментативная активность уреазы (рис. 2) в почве парка им. Кирова в мае, июле и сентябре под древесными насаждениями была ниже на 1,6, 5,3 и 1,55 N-NH₃/10г/сут соответственно по сравнению с газонным покровом (P < 0,05). Низкая ферментативная активность уреазы может быть обусловлена недостаточным поступлением органического вещества в почву, которое является источником фермента и одновременно служит субстратом для его работы, следствием чего является низкая гумусированность почвы.

Почвы СЗЗ сильно нарушены, активность уреазы низкая, что может быть связано с большой чувствительностью фермента к загрязнению. Во всех почвах отмечается следующая динамика под насаждениями: в июле отмечено увеличение активности уреазы по сравнению с маем за исключением почв магистральной посадки под древесными насаждениями.

В результате биологических процессов в почве происходит поглощение кислорода и выделение углекислого газа. Выделение углекислого газа из почвы характеризует интенсивность биологических процессов в ней [6].

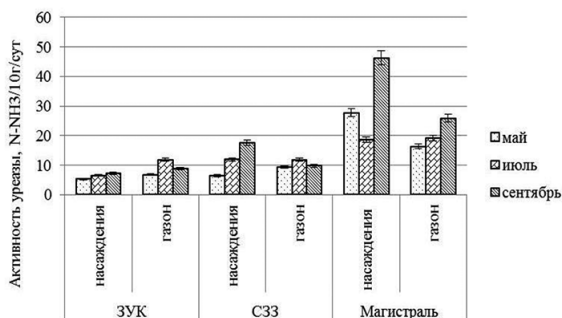


Рис. 3. Интенсивность выделения углекислого газа почвы в насаждениях разных экологических категорий (г. Ижевск, 2013):

ЗУК – зона условного контроля – парк им. Кирова;

СЗЗ – санитарно-защитная зона промышленного предприятия ОАО «Ижсталь»;

Магистраль – магистральная посадка ул. Удмуртская

Максимальное значение интенсивности выделения CO₂ (рис. 3) отмечается в мае в магистральной посадке под насаждениями и газонным покровом и составляет 3,25 и 3,5 мл CO₂/100 г почвы/сут соответственно. Минимальное значение показателя приходится на июль (0,23 мл CO₂/100 г почвы/сут) в почвах промзоны под древесными насаждениями. Возможно, на интенсивность дыхания влияет содержание в почве органического вещества, влажность, количество доступных элементов питания (оптимальное количество доступного углерода, азота и фосфора оказывает влияние на скорость дыхания почвенного микробного сообщества).

Заключение. Во всех почвах насаждений разных экологических категорий отмечена следующая закономерность целлюлозоразлагающей активности и интенсивности выделения углекислого газа из почвы: в мае – увеличение, в июле –

понижение, в сентябре – снова увеличение. Существенное снижение активности разложения целлюлозы и дыхания почв в июле можно объяснить не только повышением температуры и снижением влажности почвы, но и тем фактом, что с мая по июль происходит активное размножение микроорганизмов и накопление продуктов их метаболизма, которые могут подавлять их рост и развитие.

Литература

1. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб. М.: Изд-во стандартов, 1983.
2. Казеев К. Ш., Колесников С. И., Вальков В. Ф. Биологическая диагностика и индикация почв: методология и методы исследований. Ростов н/Д: Изд-во РГУ, 2003. 216 с.
3. Казеев К. Ш., Кутровский М. А., Даденко Е. В., Везденева Л. С., Колесников С. И., Вальков В. Ф. Влияние карбонатности пород на биологические свойства горных пород почв Северо-Западного Кавказа // Почвоведение. 2012. № 3. С. 327–335.
4. Ковриго В. П. Почвы Удмуртской Республики. Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2004. 490 с.
5. Краснощекова Н. С. Эколого-экономическая эффективность зеленых насаждений: обзорная информация. М.: ЦЕНТИ Минжилкомхоза РСФСР, 1987. 44 с.
6. Титова В. Н., Дабахова Е. В., Дабахов М. В. Практикум по агроэкологии: учеб. пособие / Нижегородская гос. с.-х. академия. Н. Новгород: Изд-во Волго-Вятской акад. гос. службы, 2005. 138 с.

BIOLOGICAL ACTIVITY OF URBAN SOILS (ON EXAMPLE IZHEVSK)

A. A. DVOEGLAZOVA¹, T. A. ALEKSANDROVA²

¹ State Agricultural Academy

² Udmurt State University, Izhevsk

Summary. The article present results is to study dynamics enzymatic activity urease, calculatorslease activity and intensity the emissions of carbon dioxide in soil. They well correlates with pollutants content in soil. Researches were carried out in urban soils of different environmental category under vegetation and herbaceous cover. In conclusion of article indicates that enzymatic activity catalase, invertase, urease in soils trunk planting Udmurtskaya street had significantly more high values, compared with soils in park and industrial zones.

ГАЛОТОЛЕРАНТНЫЕ БАКТЕРИИ РОДА *ARTHROBACTER*, ВЫДЕЛЕННЫЕ ИЗ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ И ОТХОДОВ СОЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПЕРМСКОГО КРАЯ

О. Н. ГАГАРСКИХ¹, Е. С. КОРСАКОВА²

¹ Пермский государственный национальный исследовательский университет

² Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН, Пермь

E-mail: gagarskih.olga@yandex.ru

На территории Пермского края находится одно из крупнейших месторождений калийно-магниевых и натриевых солей (Верхнекамское месторождение, ВКМКС). Район разработок ВКМКС (города Соликамск и Березники) характеризуется уникальным комплексом экологических условий (засоление и загрязнение токсичными органическими соединениями) вследствие активной промышленной добычи и переработки солей, а также складирования отходов производства в виде галитовых отвалов и в шламохранилищах [1, 5]. В отходах соледобываю-