

Влияние тяжелых металлов на ферментативную активность мерзлотного чернозема¹

Абдуллаева Раиса Нуридиновна²

студент

Якутский государственный университет им. М. К. Аммосова, Якутск, Россия

E-mail: Cleopatra_.85@mail.ru

Среди поллютантов, поступающих в окружающую среду в результате антропогенного загрязнения, важную роль играют тяжелые металлы. Исследования показывают, что последние десятилетия их содержания во всех природных средах неуклонно нарастает. Тяжелые металлы могут оказывать токсическое действие на почвенную биоту, изменяя численность и состав микрофлоры и ферментативную активность почв.

Мы впервые исследовали влияние тяжелых металлов Zn, Pb, Cd и Cu на ферментативную активность мерзлотного чернозема. Данные почвы широко распространены в Центральной Якутии, в частности в окрестностях г. Якутска. Среди почвенных ферментов нами выбраны фосфатаза, уреазы, инвертазы и каталазы. Исследования проводили в модельном эксперименте в сосудах. Тяжелые металлы вносили в форме легко растворимых солей в дозах 0.5 ПДК, 1 ПДК, 10 ПДК и 30 ПДК. В контрольные варианты тяжелые металлы не вносили. Всего поставлено четыре серии опытов – с Zn, Pb, Cd и Cu.

Исследования показали, что Zn снижал активность фосфатазы и каталазы, соответственно на 36 % и 69% по сравнению с контролем. Pb также как и Zn понижал активность фосфатазы на 21% и каталазы на 40%, но активировал инвертазу и уреазу в целом на 15-200%. Cd понижал активность фосфатазы на 20-35% и повышал активность каталазы и уреазы соответственно на 100 - 600 % и 100-150%. Медь в отличие от Zn, Pb и Cd понижала активность всех изученных ферментов - фосфатазы, уреазы, инвертазы и каталазы в целом на 12 - 90%. Таким образом, из четырех тяжелых металлов медь оказывала наиболее сильное негативное влияние на ферментативную активность мерзлотного чернозема, подавляя в нем каталитические процессы превращения углерода, азота, и фосфора, а также окислительно - восстановительные реакции. Статистическая обработка результатов показала, что тяжелые металлы наиболее сильно изменяют ферментативную активность в дозах 10 и 30 ПДК ($0,01 \leq p \leq 0,30$). При этом наиболее чувствительной к загрязнению почвы Zn, Pb, Cd и Cu является фосфатаза, поскольку ее активность достоверно понижалась как при высоком (10 ПДК и 30 ПДК), так и при низком уровне загрязнения (0,5 ПДК и 1 ПДК). Второе место по степени чувствительности Zn, Pb, Cd и Cu занимает каталаза, а третья - уреазы. Полученные данные показывают, что фосфатазную, каталазную и уреазную активность можно использовать для биологической индикации загрязнения мерзлотного чернозема Zn, Pb, Cd и Cu. Активность инвертазы можно применять в биоиндикационных целях лишь при загрязнении мерзлотных черноземов и Cu. В соответствии с индикаторными свойствами по отношению к Zn, Pb, Cd и Cu изученные ферменты формируют ряд: фосфатаза>каталаза>уреазы>инвертаза.

Литература

1. Башкин В.Н., Евстафьева Е.В., Снакин В.В. и др. Биогеохимические основы экологического нормирования. - М.:ВО Наука, 1993.-304с.
2. Ильин В.Б., Сысо А.И. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях Новосибирской области.-Новосибирск.: Соран, 2001.-226с.
3. Хазиев Ф.Х. Ферментативная активность почв. Методическое пособие. - М.:Наука,1976.-179 с.

¹ Тезисы доклада основаны на материалах исследований, проведенных в рамках производственной практики.

² Автор выражает признательность к.б.н. Щелчковой М.В. за помощь в подготовке тезисов.