

ОСОБЕННОСТИ АККУМУЛЯЦИИ СВИНЦА В ЖИВЫХ ОРГАНИЗМАХ

В настоящее время среди компонентов воздействия человека на окружающую среду химическое загрязнение выдвигается на первый план. Химические вещества, используемые человеком, зачастую не имеют должной токсикологической оценки, и люди с большим опозданием получают представление об их воздействии, когда уже нанесен вред живым организмам и окружающей среде. Следует отметить, что некоторые из отходов, например свинец, по массе превышают естественный круговорот химических элементов и оказывают своей избыточностью пагубное действие. Именно поэтому важно определение накопляемости химических элементов в экосистемах [1, с. 8].

Благодаря хозяйственной деятельности человека миграция свинца в окружающей среде, в частности в системе атмосфера – почва – живое вещество, приобрела гигантские масштабы. До 90% от общего количества выброса свинца принадлежит к продуктам сгорания бензина с примесью свинцовых соединений [2, с. 4]. Было установлено три вида переноса свинца от источников загрязнения: “близкое выпадение осадков”, “дальнее выпадение осадков” и “перенос воздушным путем”. “Близкое выпадение осадков” было определено как отложение свинца в непосредственной близости от проезжей части дорог. “Дальнее выпадение осадков” было определено как выпадение далеко в стороне от дорог, но в черте города, а под термином “перенос воздушным путем” имелись в виду мелкие частицы, выносимые из района источника загрязнения и выпадающие где-то в другом месте. Цифровые значения выпадений были подсчитаны, и оказалось, что большинство токсичных осадков от выброса автомобилей оседают на территории, непосредственно прилегающей к интенсивно используемым автомобильным трассам [3, с. 72].

Моллюски — один из наиболее используемых в биоиндикации объектов. Выбор наземных моллюсков в качестве биоиндикаторов определяется спецификой самого места их обитания — почвенного и подстилочного ярусов, являющихся основным накопителем тяжелых металлов в различных химических формах. Накапливая подвижные формы химических элементов, моллюски как биоиндикаторы дают представление о реальном уровне загрязнения конкретного биотопа.

Перспективными для биологического мониторинга являются водные и наземные моллюски в силу их хорошей аккумулярующей способности.

Исследование слизней на содержание в них свинца показало, что их тела аккумулируют ничтожно малое количество свинца, порядка 0,008 мг/кг сухой массы, хотя место их обитания находилось в нескольких метрах от интенсивно используемой автомобильной трассы. Из данного факта можно сделать предположение о том, что слизи обладают высокой степенью экскреции свинца (например, в виде водорастворимых метаболитов) из своего организма. Подобно слизням, виноградные улитки также избавляются от патогенного свинца в своих тканях, но большая доля удаляемого свинца приходится на его отложение в раковине моллюска.

С каждым годом в процессе жизнедеятельности улитки аккумулируют свинец в раковинах, а он, становясь их структурным компонентом, пополняет общий уровень содержания в них свинца. Это позволяет нам использовать моллюсков в оценке загрязнения окружающей среды свинцом спустя значительное время после естественной смерти моллюска.

К абиотическим факторам, вносящим коррективы в прямую зависимость между содержанием свинца в моллюсках и окружающей среде, относятся в первую очередь физико-химические свойства почв и погодные условия в период сбора объектов анализа.

При обработке результатов исследований нами было замечено, что по прошествии сухого и жаркого сезона улитки содержат больше свинца, нежели улитки таких же размеров, собранные в дождливый прохладный период. Данный факт можно объяснить исходя из предположения, что парогазовые и аэрозольные формы свинца вымываются из воздуха осадками, а осевшие с полевыми частицами свинцовые соединения смываются с растений и уходят в почву или в водоемы, чем уменьшают поглонительную способность моллюсков в отношении тяжелых металлов. Таким образом, климатический фактор играет существенную роль в накоплении свинца наземными моллюсками и искажают реальную картину загрязнения экосистемы свинцом.

На аккумуляцию свинца моллюсками оказывают влияние и химические элементы, близкие к нему по своим физико-химическим свойствам. К их числу относится в первую очередь кальций, который к тому же влияет и на кис-

лотность почв. Чем больше кислотность почвы, тем меньше кальция она содержит. Чем более кислая почва, тем выше уровень аккумуляции свинца моллюсками. То есть снижение снабжения организма кальцием увеличивает ресорбцию свинца. Так как потребность в кальции больше у молодых растущих животных, чем у взрослых, можно предположить, что молодые животные поглощают свинец в большем объеме, а следовательно, в большей степени загрязнены этим металлом. На известковых почвах моллюски слабо аккумулируют свинец, так как поступающий с пищей кальций препятствует ресорбции и накоплению свинца в раковине. Следовательно, богатые кальцием почвы искажают четкую картину загрязнения экосистемы свинцом.

Таким образом, на аккумуляцию свинца моллюсками оказывает влияние не только уровень антропогенного воздействия, но и ряд абиотических факторов (геохимические особенности почв местообитания моллюсков, климатические условия).

Литература

1. Авцин А.П. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. – М.: Медицина, 1991. – 32 с.
2. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 64 с.
3. Есенин А.В. Аккумуляция тяжелых металлов наземными моллюсками в городских парках. Сб. научн. трудов. – М.: РАН, 1986. – С. 72-75.