



THE ROLE OF ANIMALS IN THE BIOGENIC CIRCULATION OF SUBSTANCES

Kurbanov Abduburkhon Kuziboevich,
Khalikov Pulat Khuzhamkulovich,
Khusainova Khusniobod

Tashkent Medical Academy,
Department of Histology and Medical Biology.

Abstract

One of the components of modern ecology is the study of the biogenic environment of substances in ecosystems. This phenomenon refers to communities of living organisms, living land cover, communities of living organisms. Not a single individual, whether it is microorganisms, plants, animals, or a person, is excluded from participation in the biogenic cycle.

Key words:

Biogenic elements, evolution, biomass, biogenic migration, trace element.

Растения получают из окружающего их воздуха, из воды и из всей неживой природы в целом вещества, необходимые для организма. Животные питаются либо растениями, либо другими животными так что в конечном счете вещества из которых строится их организм, берутся из воздуха или из минерального царства. Брожение, гниение и сгорание непрерывно возвращают в воздух атмосферы и в минеральное царство те исходные вещества, которые у них позаимствовали растения и животные.

Долгое время не совсем была ясна роль наземных животных в этом круговороте. Дело в том, что точное определение химического состава множество разнообразных животных, особенно мелких, микроскопических, представляло собой почти неразрешимую задачу. Переворот произошел лишь 35-40 лет назад, когда широкое применение в экологии нашли методы нейтронной активации, атомной адсорбции, меченых атомов. Только на этой методической базе стало возможным определять химический состав наземных и почвенных беспозвоночных, а ведь они составляют в экосистемах суши 95-99% всех видов животных.

Многими новыми фактами обогатило науку и такое направление, как биоиндикация состояния окружающей среды, т.е. контроль за состоянием биосферы по реакции живых организмов на те или иные антропогенные воздействия.

Познание роли животных в регулировании круговорота некоторых биогенных элементов, поддержании функционирования и продуктивности экосистем поможет живой полученные знания при решении поставленных перед обществом хозяйственных и природоохранных задач.

Понятие «живое вещество», весь комплекс представлений о его геохимической деятельности целиком и полностью введены в науку Владимиром Ивановичем Вернадским. С геохимической точки зрения эта совокупность организмов имеет значение только той массой вещества, которая ее составляет, ее химическим составом и связанной с ней энергией.

Живое вещество, вошедшее в состав почвы, обуславливает в ней самые разнообразные изменения в ее свойств, обычно не учитываемые в почвоведении. На первом месте мы останавливаемся здесь на его влиянии на мелко зернистость почвы, ибо это свойство почвы является самым основным и резким ее отличием от всех других продуктов земной поверхности. Оно же определяет ход всех химических реакций в почве и делает из почвы активнейшую область с химической точки зрения в биосфере.

В этой связи Вернадский сформулировал три принципа:

- 1) Биогенная миграция атомов химических элементов в биосфере всегда стремится к максимальному своему проявлению
- 2) Эволюция видов в ходе геологического времени... идет в направлении, увеличивающем биогенную миграцию атомов биосферы;
- 3) В течение всего геологического времени, с криптозооя, заселение планеты должно было быть максимально возможным для всего живого вещества, которое тогда существовало.

Геохимики выявили, что в течение геологического времени происходила смена концентрационных функций самих организмов. Сначала они развивались за счет окисления органических веществ абиогенного, т.е. имевшегося до появления жизни органического вещества. Когда запасы его иссякли, микроорганизмы вынуждены были прийти к фотосинтезу, созданию органики из углекислоты и воды, используя солнечную энергию. Так появились водоросли. Шло непрерывное нарастание массы живого вещества, оно «расползлось», захватывая все новые зоны жизни: глубины океана, пресные воды, а затем и сушу.

По сравнению с составом земной коры биомасса растений обогащена биогенными элементами (азот, углерод, кислород, водород), а биомасса животных, кроме того, еще серой и фосфором. Кроме водорода и кислорода, наиболее распространенными в составе живого вещества оказались углерод, азот, калий, кальций, кремний, фосфор, сера, стронций, барий, цинк, молибден, медь, никель. Именно эти элементы-главные составляющие биогенного круговорота веществ.

Кроме того, очень важна интенсивность водной миграции элементов, легкость их вовлечения в круговорот воды. По особенностям накопления в живых организмах можно сгруппировать элементы следующим образом.

1. Постоянно содержащиеся в тканях, незаменимые в рационе-кислород, углерод, водород, азот, кальций, сера, калий, фосфор, хлор, натрий, магний, цинк, железо, медь, йод, марганец, иттрий, молибден, кобальт, кремний, селен.
2. Постоянно встречающиеся в живом организме, но физиологическая роль которых изучена плохо. Неизвестно влияет ли отрицательно их отсутствие в рационе. Это-стронций, кадмий, бром, фтор, бор, хром, бериллий, никель, литий, цезий, олово, алюминий, барий, рубидий, титан, серебро, галлий, германий, мышьяк, ртуть, свинец, висмут, сурьма, урон, торий, радий.
3. Иногда обнаруживаемые в тканях, но их количество и физиологическая роль не выяснены-скандий, таллий, ниобий, индий, теллур, лантан, празеодим, неодим, самарий, европий, тербий, диспрозий, эрбий, иттербий, вольфрам, рений, золото.

Неоднократно предпринимались попытки выяснить закономерности распределения биологически важных химических элементов. По мнению А.П. Виноградова, существует один закон для распространения химических элементов в литосфере и в живом веществе: состав организмов отражает химический состав окружающей среды. Он же установил, что количественное содержание тех или иных химических элементов в живом веществе находится в обратной зависимости от их атомного веса.

Подвижность химических соединений зависит от термодинамических и физико-химических условий. Изменение этих условий вызывает увеличение подвижности одних элементов и уменьшение подвижности других. Участки, на которых изменение условий миграции приводит к накоплению химических элементов, были названы «геохимическими барьерами». Различные геохимические барьеры сменяют друг друга в пространстве или совместно образуют сложные комплексные барьеры, при прохождении которых накапливаются многие элементы.

После того как некоторые химические элементы преодолели биогеохимический барьер и оказались включенными в биомассу растений, их дальнейшие пути миграции по пищевой цепи определяются возможностью преодоления уже биологических барьеров. Среди них наличие по крайней мере четырех типов барьеров не вызывает сомнения-мембранных, физиологических, трофических, биоценотических. Первый из них связан с избирательной

проницаемостью биологических мембран для отдельных элементов. Второй-с избирательностью потребления соединений из пищи в желудке и кишечном тракте животных. Третий - с избирательным поеданием животными определенных частей растения или других животных. Наконец, четвертый-избирательное обитание и соответственно питание животных только определенной части биогеоценоза. Этот последний биоценотический барьер в жизни животных может оказаться очень существенным. Очевидно, не все химические элементы включаются в биогеохимические циклы, не все они в заметных количествах могут накапливаться в биомассе.

Из четырех основных элементов живого вещества (углерод, азот, водород, кислород) лишь кислород может усваиваться в элементарной форме. Только из готовых органических молекул в состав которых входят углерод, кислород, водород, азот, животные способны создавать свое органическое вещество. Эти органические молекулы составляют три основных класса веществ: белки, жиры, и углеводы, которые, взаимодействуют в биохимических реакциях, поддерживают жизнь организма.

Для функционирования живого вещества необходима энергия. В живых организмах она аккумулируется и передается при помощи фосфорных соединений, главным образом аденозинтрифосфата (АТФ). Без соединений фосфора невозможна передача наследственной информации, ибо он входит в состав ДНК и РНК. У позвоночных соединения фосфора вместе с кальцием образуют минеральную часть скелета. Фосфор-это энергетический элемент живого вещества. В процессах передачи энергии и в различных биохимических реакциях заметную роль играют и соединения серы. Кроме того, сера входит в состав незаменимой аминокислоты-метионина, что в основном и определяет ее значение для организма животных.

С давних пор, изучая химический состав живого вещества, в том числе тканей животных, химики прибегали к его озолению. Большинство соединений уже рассмотренных элементов улетучивается, выгорает. Остается зола. Поэтому все остальные элементы, содержащиеся в золе, называют зольными. Важнейшие из них щелочные и щелочноземельные элементы-калий, натрий, кальций и магний. Без калия и натрия невозможно проведение нервного импульса, поддержание внутриклеточного давления. Калий необходим для функционирования многих внутриклеточных ферментов, участвует в углеродном обмене. Кальций и магний входят в состав скелетных образований животных, отвечает за мышечное сокращение. Кальций участвует в проведении нервных импульсов, в свертывании крови. Магний играет большую роль в функционировании некоторых ферментов. Фосфотрансферазы представляют наиболее обширную группу ферментов, связанных с магнием. Они играют огромную роль в энергетическом обмене. Все рассмотренные зольные элементы функционируют в организме животных в виде ионов, а не в связанном с органическим веществом состоянии.

Соль обеспечивает организм не только натрием, но и хлором. Ион хлора-один из главных компонентов межклеточных жидкостей, он активизирует пищеварительные ферменты и регулирует секрецию. Самый легкий из галогенов-фтор-способствует укреплению скелета позвоночных, хотя при избытке вызывает разрушение зубов. Самый тяжелый из галогенов-йод-важнейший микроэлемент, входящий в состав гормонов щитовидной железы у млекопитающих и подобных гормонов у других животных. В основном эти гормоны стимулируют энергетический метаболизм в других тканях. Углерод, водород, кислород, азот, фосфор, сера, калий, кальций, натрий, магний, хлор-макроэлементы. Все остальные элементы, в том числе галогены (за исключением хлора), встречаются в организме в микроколичествах. Необходимыми для организма животных микроэлементами считают железо, медь, цинк, кобальт, марганец, молибден, никель, селен, хром, олово, возможно мышьяк.

Железо и медь входят в состав дыхательных белков-гемоглобинов и гемоцианинов и некоторых ферментов. Ионы цинка и марганца необходимы для функционирования нескольких групп ферментов. Кобальт входит в состав кобаламина (витамина В₁₂).

Многие микроэлементы могут заменить друг друга в ферментах. Тогда в одних случаях каталитическая активность ферментов не изменяется, в других-наступают нарушения обмена.

При недостатке того или иного микроэлемента, в первую очередь задерживается развитие животных. Известны и определенные заболевания. Так, недостаток кобальта приводит к анемии, меди-к нарушению в костях и синтеза гемоглобина, марганца-к дегенерации половой системы, нарушениям роста скелета, хрома-к задержке роста.

Литература

1. М.Г. Сергеев. Животные в круговороте углерода в наземных экосистемах. 2009г.
2. Бабенко, А.С. Почвенные беспозвоночные как индикаторы состояния территории: журнал / А.С. Бабенко.- Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2013.- 40с.
3. Безкоровайная, И.Н. Роль почвенных беспозвоночных в деструкции органического вещества лесных экосистем енисейского меридиана: дис. д-ра биологич. наук: 03.00.16 / Безкоровайная Ирина Николаевна.- Красноярск, 2009.- 35с.
4. Валькова, С. А. Комплексы беспозвоночных-сапрофагов в лесных экосистемах Кольского Севера: дис. ... канд. экологич. наук: 03.00.16/ Валькова Светлана Александровна.- Апатиты, 2005.- 31 с.
5. Гончаров, А.А. Структура трофических ниш в сообществах почвенных беспозвоночных лесных экосистем/ А.А. Гончаров.- Москва: Институт проблем экологии и эволюции им.А.Н. Северцова РАН, 2014.- 14с.