

# Экологическая структура биоценозов

## Общая экологическая классификация видов

Видовой состав биоценозов может быть разным, однако каждый биоценоз для обеспечения своей устойчивости должен включать представителей определенных групп живых существ.

Самая общая **экологическая классификация** предусматривает наличие трех групп:

### Продуценты

### Консументы

### Редуценты

Продуценты производят органическое вещество, используя энергию солнца (или химическую энергию) и неорганические вещества.

### Продуценты

К продуцентам относятся растения. Кроме того, продуцентами являются многие синтезирующие микроорганизмы, в частности цианобактерии (рис. 1).



Рис. 1. Продуценты (слева направо): травянистые и древесные растения, цианобактерии. В процессе фотосинтеза продуценты образуют органическое вещество, которое становится частью круговорота веществ в биоценозе

В некоторых сообществах, которые существуют в экстремальных местообитаниях, продуцентами являются **хемосинтезирующие** микроорганизмы. В любом биоценозе продуценты по производимой биомассе превосходят все остальные экологические группы.

### Консументы

**Консументы** – виды, которые потребляют органическое вещество живых других организмов или их прижизненных выделений.

**Консументы** потребляющие **продуцентов**, называются **консументами первого порядка**, например травоядные животные, чешуекрылые насекомые и т. д.

Животных, которые потребляют **консументов первого порядка**, называют **консументами второго порядка**, например пингвины, насекомоядные птицы и т. д.

## Редуценты

**Редуценты** разлагают органическое вещество до неорганического. К редуцентам относят бактерии, грибы, осуществляющие минерализацию органического вещества (разрушающего его до воды, углекислого газа и аммиака).

Устойчивый биоценоз должен обязательно содержать всех представителей этих трех групп, которые олицетворяют круговорот вещества и энергии.

## Эдификаторы

Наличия продуцентов, консументов и редуцентов недостаточно. Продуценты не только изготавливают органическое вещество, но и создают определенный фон условий среды для других членов сообществ. Например, под пологом дуба образуется затененное, прохладное, влажное и защищенное от ветров местообитание. Злаки, в свою очередь, создают плотную корневую систему удерживающие почвенные частицы (дернину). Такие средообразующие виды, называются эдификаторами (рис. 2).



Рис. 2. Растения-эдификаторы. Слева направо: дуб, ель, пшеница. Эти растения создают особую среду обитания для других видов живых существ

**Биоценоз** обычно имеет особый вид-эдификатор, по которому его можно отличить от других биоценозов.

**Консументы** должны содержать не только виды животных, употребляющих листья и траву (**фитофагов**), но и животных, питающихся древесиной (**ксилофагов**) или плодами (**копрофагов**) (рис. 3).



Рис. 3. Разные группы консументов первого порядка: ксилофаги, копрофаги и фитофаги

Консументы первого порядка, употребляющие корни растений, как хрущ (см. видео), называются **ризофагами**.

### Хищники и паразиты

**Консументы второго порядка** представлены в биоценозах **хищниками** и **паразитами** (см. видео).

**Паразиты** долго используют организм **хозяина**, а **хищники** питаются, сразу убивая **жертву**.

Консументы, употребляющие мертвые растения и животных, называются **некрофаги**.

### Организмы, представляющие редуцентов

Консументы питающиеся прижизненными выделениями животных, например экскрементами, называются **копрофаги**.

Все существа, потребляющие отмершие остатки, называются **сапрофагами**.

Те организмы, которые употребляют органическое вещество почвы, как дождевые черви и мокрицы, называются **детритофаги** (рис. 4).



Рис. 4. Группы консументов, питающихся мёртвыми остатками организмов

**Редуценты** также представляют собой большую и разнородную группу. Все редуценты представлены микроорганизмами.

### Виды-эквиваленты

Виды, которые в разных сообществах выполняют одну и ту же **экологическую роль**, называются **видами-эквивалентами** (рис. 5).

Это явление широко распространено. Например, куница в европейской и соболь в азиатской тайге играют сходную роль консумента второго порядка – мелкого таежного хищника. Бизоны в прериях Северной Америки и антилопы в саванах Африки, как дикие лошади и дикие куланы в степях Азии, являются консументами первого порядка – травоядными копытными.



Рис. 5. Виды-эквиваленты. Консументы первого порядка: бизон, антилопа, дикая лошадь и кулан; консументы второго порядка: куница и соболь

Какой вид будет выполнять ту или иную биологическую функцию, определяется в зависимости от наличия других видов в среде.

При этом общая экологическая структура остается обычно постоянной и закономерной.

Например, в глубинных слоях Мирового океана консументы второго порядка преобладают, в то время как в верхних слоях Мирового океана, где много фотосинтезирующего фитопланктона, преобладают фильтраторы, то есть консументы первого порядка, поедающие этот фитопланктон.

Таким образом, устойчивый **биоценоз** должен включать все экологические группы организмов.

**Соотношение между организмами разных экологических групп называется экологической структурой биоценоза.**

Отсутствие любой из этих групп, сразу отразится на всем сообществе. При этом неважно, какие конкретно виды будут входить в эти группы.

### **Экстремальные местообитания продуцентов**

Сообщества, сформированные вокруг продуцентов-хемосинтетиков, располагаются на дне океана вокруг черных курильщиков (сероводородных гейзеров). На их глубину не доходят солнечные лучи и не опускается органическое вещество из верхних слоев. Единственным источником органического вещества там является хемосинтез.

Хемосинтез осуществляется бактериями, окисляющими сероводород, которые живут внутри червеобразных животных – вестиментифер. Вестиментиферы получают от микробов органическое вещество и наращивают свою биомассу. Вестиментиферами питаются крабы и другие обитатели глубин.

### **Сообщество редуцентов**

Микроорганизмы редко описываются при характеристике биоценозов. Но это не значит, что их сообщество просто устроено.

Сообщество микроорганизмов-редуцентов, может быть устроено следующим образом: отмершие остатки растений поедают бактерии сахаролитики и протеолитики, выедающие из них легко доступные углеводы и белки. От них остаются плохо усвояемые целлюлозные нити.

Другие микробы, разрывают эти нити на части.

Третья группа микроорганизмов отрывает мономеры с концов этих нитей.

Следующие микробы усваивают оторванные мономеры.

Так функционирует сообщество редуцентов.

Немногие микроорганизмы способны проделывать все эти процессы самостоятельно, но гриб, например опенок, может разлагать такой субстрат.

### **Путаница с термином «редуценты»**

Существует разногласие по поводу того, какие организмы называть консументами, а какие редуцентами.

Некоторые исследователи, называют редуцентами существа, потребляющие мертвое органическое вещество. Таким образом, дождевой червь и навозный жук являются редуцентами.

Правильнее понимать под термином «редуценты» только микроорганизмы, которые осуществляют конечную минерализацию, то есть преобразование органического вещества в неорганическое.

## **Домашнее задание**

Составить пищевую сеть