

## Лекция 13. Экология популяций

### 1. Понятие о популяции.

### 2. Статические показатели популяции

### 3. Динамические показатели популяции

#### 1. Понятие о популяции.

Совокупность особей, обладающих наследственным сходством морфологических, физиологических и биохимических особенностей, способных к скрещиванию с образованием плодовитого потомства, приспособленных к определенным условиям жизни и занимающих в природе определенную область (ареал) называется **видом**. Виды часто занимают большой ареал, в пределах которого особи распределены неравномерно, группами - популяциями. Целостность вида поддерживается связями между популяциями.

**Популяция** - совокупность особей одного вида, способных к самовоспроизводству, которая длительно существует в определенной части ареала относительно обособленно от других совокупностей того же вида. Контакты между особями одной популяции чаще, чем между особями разных популяций. Популяция является структурной единицей вида и единицей эволюции.

**Ареал.** Пространство, на котором популяция или вид в целом встречается в течение всей своей жизнедеятельности, называется ареалом - областью распространения. Ареал может быть сплошным или разорванным (дизъюнктивным), если между его частями возникают различные преграды (водные, орографические и др.), пространства, не заселенные представителями данного вида. Выделяют различные центры ареалов: геометрический центр; центр возникновения вида в пределах ареала; центр обилия - часть ареала, на которой сосредоточено наибольшее количество особей.

Популяции обладают рядом специфических свойств: численность, плотность, рождаемость, смертность, скорость роста и др. Популяции свойственна определенная организация: половая, возрастная, генетическая, пространственно-этологическая и другие структуры.

#### 2. Статические показатели популяции

Количественные показатели (характеристики) популяции можно разделить на статические и динамические. Статические показатели характеризуют состояние популяции на данный момент времени. Основные из них: численность, плотность, а также показатели структуры. Динамические показатели популяции отражают процессы, протекающие в популяции за определенный промежуток времени.

Основные из них: рождаемость, смертность, скорость роста популяции.

**Численность** - число особей в популяции. Численность популяции может значительно изменяться во времени. Она зависит от биотического потенциала вида и внешних условий.

**Плотность** - число особей или биомасса популяции, приходящаяся на единицу площади или объема.

Популяция характеризуется определенной структурной организацией - соотношением групп особей по полу, возрасту, размеру, генотипу, распределением особей по территории и т.д. В связи с этим выделяют различные структуры популяции: половую, возрастную, размерную, генетическую, пространственно-этологическую и др.

Половая структура (половой состав) - соотношение особей мужского и женского пола в популяции. Половая структура свойственна только популяциям раздельнополых организмов. Теоретически соотношение полов должно быть одинаковым: 50% от общей численности должны составлять мужские особи, а 50% - женские особи. Фактическое соотношение полов зависит от действия различных факторов среды, генетических и физиологических особенностей вида.

Различают первичное, вторичное и третичное соотношения. Первичное соотношение - соотношение, наблюдаемое при формировании половых клеток (гамет). Обычно оно равно 1:1. Такое соотношение обусловлено генетическим механизмом определения пола. Вторичное соотношение - соотношение, наблюдаемое при рождении. Третичное соотношение - соотношение, наблюдаемое у взрослых половозрелых особей.

Возрастная структура (возрастной состав) - соотношение в популяции особей разных возрастных групп. Абсолютный возрастной состав выражает численность определенных возрастных групп в определенный момент времени. Относительный возрастной состав выражает долю или процент особей данной возрастной группы по отношению к общей численности популяции. Возрастной состав определяется рядом свойств и особенностей вида: время достижения половой зрелости, продолжительность жизни, длительность периода размножения, смертность и др.

В зависимости от способности особей к размножению различают три группы: предрепродуктивную (особи еще не способны размножаться), репродуктивную (особи способны размножаться) и пострепродуктивную (особи уже не способны размножаться).

Пространственно-этологическая структура - характер распределения особей в пределах ареала. Она зависит от особенностей окружающей среды и этологии (особенностей поведения) вида.

Различают три основных типа распределения особей в пространстве: равномерное (регулярное), неравномерное (агрегированное, групповое, мозаичное) и случайное (диффузное).

Равномерное распределение характеризуется равным удалением каждой особи от всех соседних. Свойственно популяциям, существующим в условиях равномерного распределения факторов среды или состоящих из особей, проявляющих друг к другу антагонизм.

Неравномерное распределение проявляется в образовании группировок особей, между которыми остаются большие незаселенные территории. Характерно для популяций, обитающих в условиях неравномерного распределения факторов среды или состоящих из особей, ведущих групповой (стадный) образ жизни.

Случайное распределение выражается в неодинаковом расстоянии между особями. Является результатом вероятностных процессов, неоднородности среды и слабых социальных связей между особями.

По типу использования пространства все подвижные животные подразделяются на оседлых и кочевых. Оседлый образ жизни имеет ряд биологических преимуществ, таких как свободная ориентация на знакомой территории при поиске пищи или укрытия, возможность создать запасы пищи (белка, полевая мышь). К его недостаткам относится истощение пищевых ресурсов при излишне высокой плотности популяции.

По форме совместного существования животных выделяют одиночный образ жизни, семейный, колониями, стаями, стадами.

### **3. Динамические показатели популяции**

Рождаемость (скорость рождаемости) - число новых особей, появившихся в популяции за единицу времени в результате размножения. Различают максимальную и фактическую рождаемость. Максимальная рождаемость - максимальная реализация возможности рождения при отсутствии лимитирующих факторов среды. Фактическая рождаемость - реальная реализация возможности рождения.

Смертность (скорость смертности) - число особей, погибших в популяции за единицу времени (от хищников, болезней, старости и других причин). Смертность - величина обратная рождаемости.

Скорость роста популяции - изменение численности популяции в единицу времени. Скорость роста популяции может быть положительной, нулевой и отрицательной. Она зависит от показателей рождаемости, смертности и миграции (вселения - иммиграции и выселения - эмиграции). Увеличение (прибыль) численности происходит в результате рождаемости и иммиграции особей, а уменьшение (убыль) численности - в результате смертности и эмиграции особей.

Выживаемость - абсолютное число особей (или процент от исходного числа особей), сохранившихся в популяции за определенный промежуток времени.

$$Z = n/N \cdot 100\%$$

где  $Z$  - выживаемость, %;  $n$  - число выживших;  $N$  - исходная численность популяции.

Выживаемость зависит от ряда причин: возрастного и полового состава популяции, действия тех или иных факторов среды и др.

Комплекс свойств популяции, направленных на повышение вероятности выживания и оставление потомства, называется экологической стратегией выживания. Это общая характеристика роста и размножения. Сюда входят темпы роста особей, время достижения половозрелости, плодовитость, периодичность размножения и т.д.

Экологические стратегии популяций отличаются большим разнообразием. Но при этом все их многообразие заключено между двумя типами эволюционного отбора, которые обозначаются константами логистического уравнения:

г-стратегия и К-стратегия.

г - стратеги (г - виды, г - популяции) - популяции из быстро размножающихся, но менее конкурентоспособных особей. Такие популяции быстро расселяются, но они малоустойчивы. К ним относятся бактерии, тли, однолетние растения и др.

К-стратеги (К-виды, К-популяции) - популяции из медленно размножающихся, но более конкурентоспособных особей. Такие популяции населяют стабильные местообитания. К ним относятся человек, кондор, деревья и др.

Следует отметить, что одну и ту же среду обитания разные популяции могут использовать по-разному, поэтому в одном и том же местообитании могут сосуществовать виды с г-и К-стратегиями. Между этими крайними стратегиями существуют переходы. Ни один из видов не подвержен только г- или только К-отбору.

Гомеостаз популяции - поддержание определенной численности (плотности). Изменение численности зависит от целого ряда факторов среды - абиотических, биотических и антропогенных. Однако всегда можно выделить ключевой фактор, наиболее сильно влияющий на рождаемость, смертность, миграцию особей и т.д. Популяции многих видов организмов способны к саморегуляции своей численности. Выделяют три механизма торможения роста численности популяций: 1) при возрастании плотности повышается частота контактов между особями, что вызывает у них стрессовое состояние, уменьшающее рождаемость и повышающее смертность; 2) при возрастании плотности усиливается эмиграция в новые местообитания,

краевые зоны, где условия менее благоприятны и смертность увеличивается; 3) при возрастании плотности происходят изменения генетического состава популяции, например, быстро размножающиеся особи заменяются медленно размножающимися.