



Лекция 9.

Половая и этологическая структура популяции



- 1. Половая структура популяции.
- 2. Понятие о первичном, вторичном и третичном соотношении полов.
- 3. Этологическая структура.



Половая структура популяции

количественное соотношение самцов и самок в разных возрастных группах

1. Гермафродитизм – сочетание у одной особи признаков мужского и женского пола.
2. Типы гермафродитизма:
3. 1) **Истинный** – если гаметы разного пола продуцируются одновременно, при этом особи-партнеры обмениваются семенной жидкостью. Самооплодотворение предотвращается неодновременным созреванием яйцеклеток и сперматозоидов
4. 2) **Последовательный** – особи в течение определенных временных промежутков продуцируют половые продукты одного типа.
5. 3) **Хронологический** – особи производят гаметы разного типа попеременно без морфолого-анатомических перестроек.
6. 4) **Субституционный (заместительный)** – если продуцирование гамет разного типа сопровождается коренными морфолого-анатомическими перестройками.

Животные, для которых характерен гермафродитизм



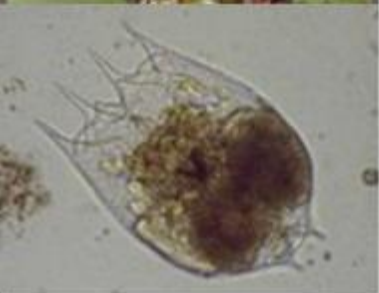
Партеногенез

циклический

облигатный

факультативный

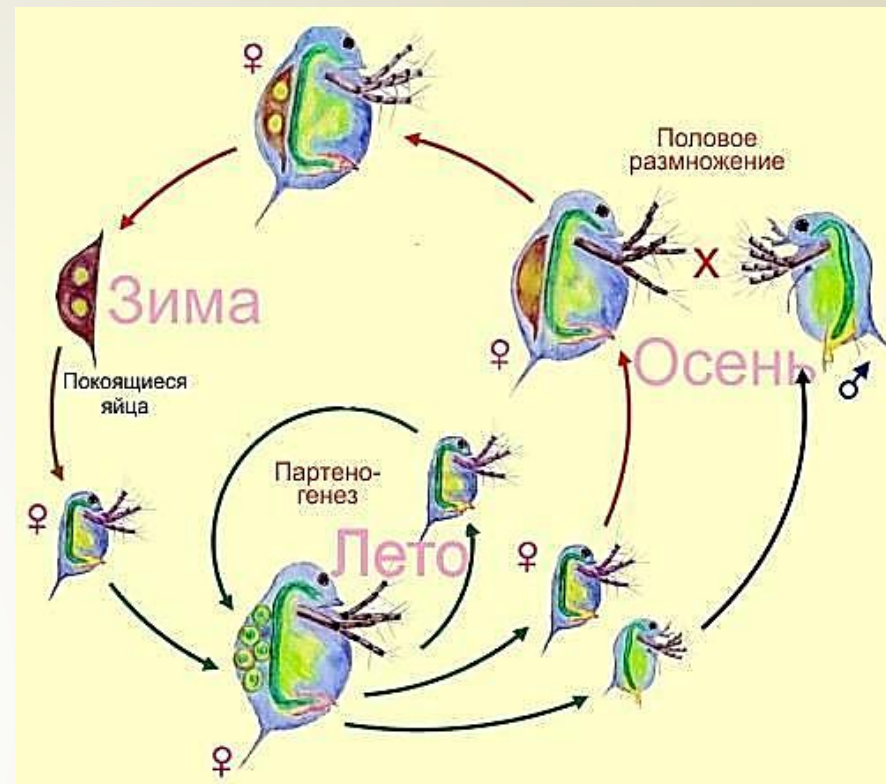
Размножение с участием
обоих полов чередуется с
партеногенетическим



Свойствен видам, у которых
самцов либо нет, либо
редки и не способны
функционировать



Яйца развиваются
партеногенетически и в
результате
оплодотворения.



Циклический партеногенез
у дафний



Типы партеногенеза

- 1) Телитоклия – из неоплодотворенных яиц появляются самки
- 2) Аррентоклия – из неоплодотворенных яиц развиваются самцы
- 3) Амфитоклия (дейтеротоклия) – из яиц появляются и самцы и самки

В зависимости от числа хромосом в яйцеклетке различают:

- 1) Гаплоидный партеногенез
- 2) Диплоидный партеногенез

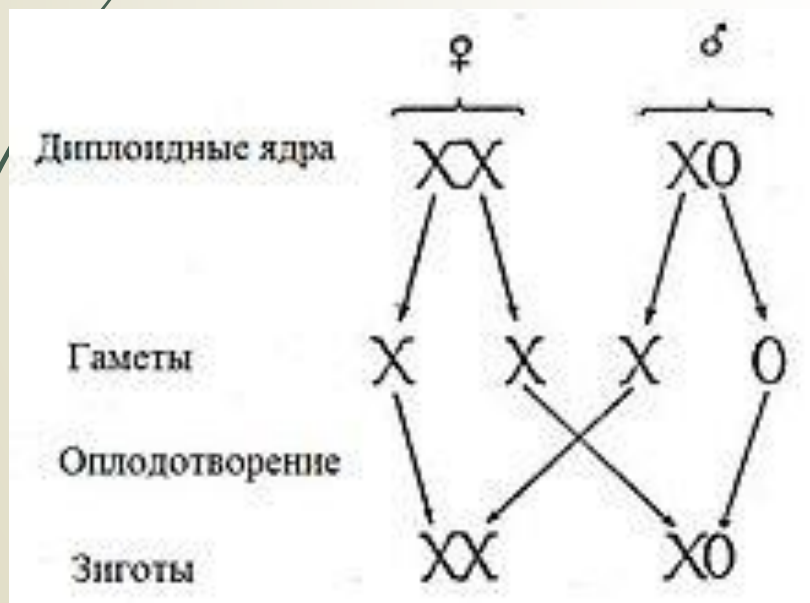




Определение пола

Основные типы детерминации пола.

- 1. Генотипическая детерминация** – пол предопределяется геномом.
- 2. Фенотипическая детерминация** – пол определяется условиями внешней среды.





Механизмы определения пола

Определение пола

Определение (детерминация) пола — биологический процесс, в ходе которого развиваются половые характеристики организма

По отношению к моменту оплодотворения выделяют 3 типа определения пола:

- **ПРОГАМНОЕ** - осуществляется до оплодотворения в процессе оогенеза, и пол определяется свойствами яйцеклетки (*встречается редко*)
- **СИНГАМНОЕ** - происходит при оплодотворении и пол определяется генетически
- **ЭПИГАМНОЕ** - пол зародыша устанавливается после оплодотворения и зависит от факторов окружающей среды

Прогамное -

определение пола до оплодотворения, при котором пол будущей особи зависит от того, какие именно яйца – крупные, богатые цитоплазмой, или мелкие, бедные - производят самки. Первые - развиваются в самок, а вторые – в самцов.



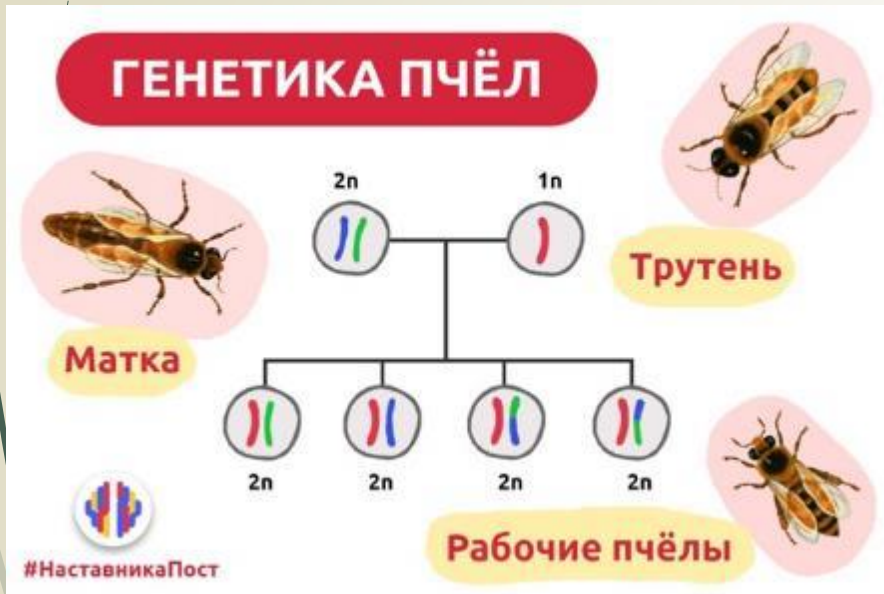
Сингамное –

определяется в момент оплодотворения





Генетическое определение пола



Хромосомные типы определения пола.

Хромосомный тип определения пола	Генетический механизм определения пола	Таксоны животных и растений, у которых встречается данный тип определения пола
1. Ligaеus	P: ♀XX x ♂XY Гаметы: (X) (X) (Y) F: 1 XX - ♀ 1 XY - ♂	Человек Дрозофила Дрема
2. Protенor	P: ♀XX x ♂X0 Гаметы: (X) (X) (0) F: 1 XX - ♀ 1 X0 - ♂	Чешуекрылые насекомые (бабочки, кузнечики)
3. Аbraxas	P: ♀ZW x ♂ZZ Гаметы: (Z) (W) (Z) F: 1 ZW - ♀ 1 ZZ - ♂	Птицы (куры, индюки), рыбы, земноводные, цветковые растения



Классификация типов популяционного воспроизводства (у видов с постоянным характером размножения особей)





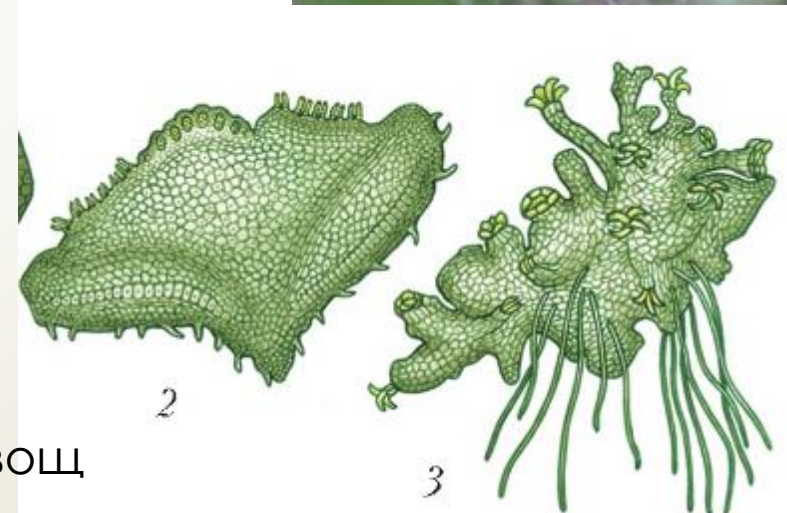
Эпигамное определение пола



Аризема



Бонелии



ХВОЦ

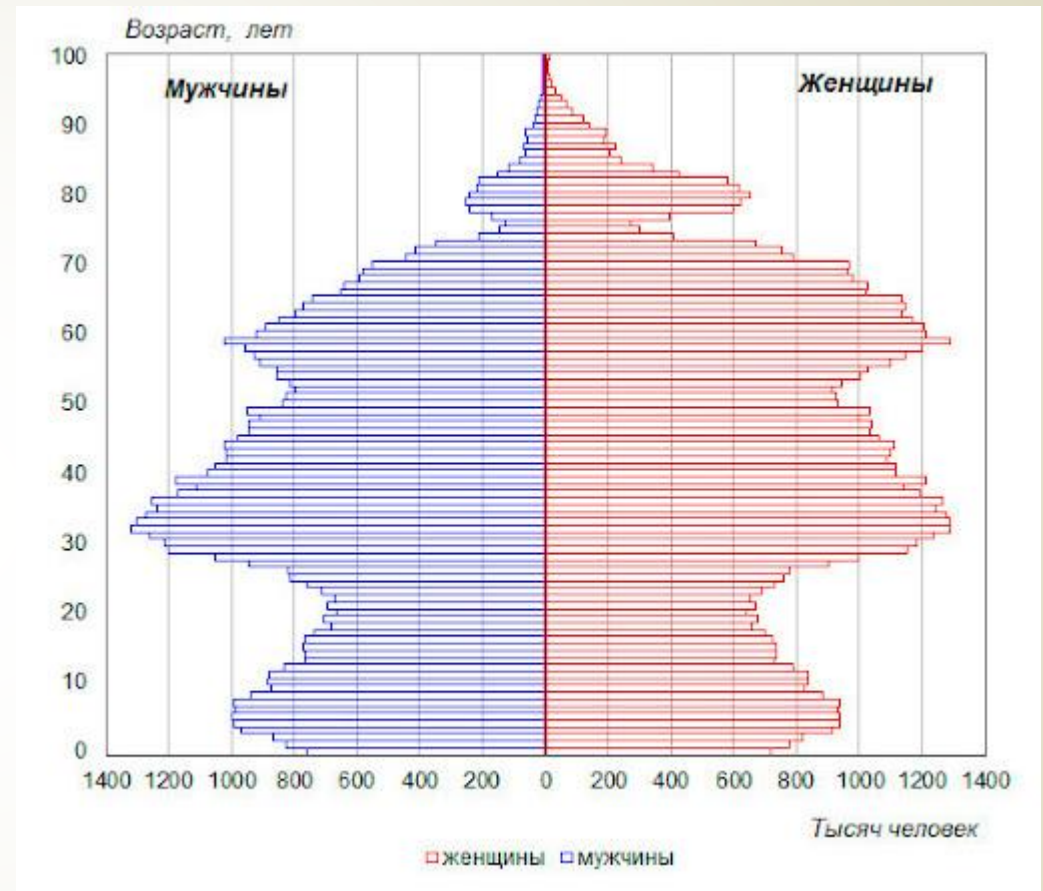


Половая структура популяции

количественное соотношение самцов и самок в разных возрастных группах

В связи с возрастом различают:

- **первичное соотношение полов** - отражает соотношение самцов и самок в момент формирования зиготы
- **вторичное соотношение полов** – среди соотношение самцов и самок у новорожденных особей
- **Третичное соотношение полов** – соотношение самцов и самок в момент наступления половой зрелости



2020 г.



Соотношение полов

Соотношение полов при

♀ : ♂

Полигамия

Моногамия

1 : n > 1 (♀)

1 : n > 1 (♂)

1 : 1





Соотношение полов

Соотношение полов
при

♀ : ♂

Полигамия

Моногамия

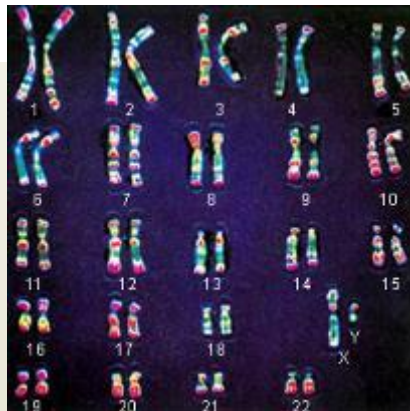




Генетическая структура популяции

Генетическая структура популяций

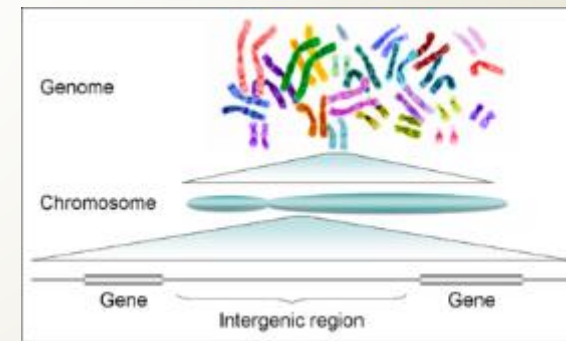
- Популяция отличается от других популяций генетической структурой – частотой генов (аллелей) и генотипов.
- Генетическая характеристика популяций включает понятия:
 - ✓ **генетического разнообразия** (наличие в генофонде популяции различных вариантов одного гена – *полиморфизм*);
 - ✓ **генетического единства** (обусловлено высоким уровнем *панмиксии*);
 - ✓ **генетической стабильности**.



ГЕНОФОНД - совокупность генов, которые имеются у особей данной популяции, группы популяций или вида



ГЕНОМ – совокупность генов, содержащихся в одинарном наборе хромосом данного организма



ГЕНОТИП - совокупность генов организма, включая все аллели. Это полный набор генов, унаследованных от обоих родителей



Генетическая структура популяции

Возможные комбинации генов при свободном скрещивании особей

Самки	Самцы	
		0,5A
0,5A	0,25AA	0,25Aa
0,5a	0,25Aa	0,25aa



Генетическая структура популяции

Закон Харди-Вайнберга — в популяции бесконечно большого размера, в которой не действует отбор, не идет мутационный процесс, отсутствует обмен особями с другими популяциями, не происходит дрейф генов, все скрещивания случайны — частоты генотипов по какому-либо гену (в случае если в популяции есть два аллеля этого гена) будут поддерживаться постоянными из поколения в поколение и соответствовать уравнению:

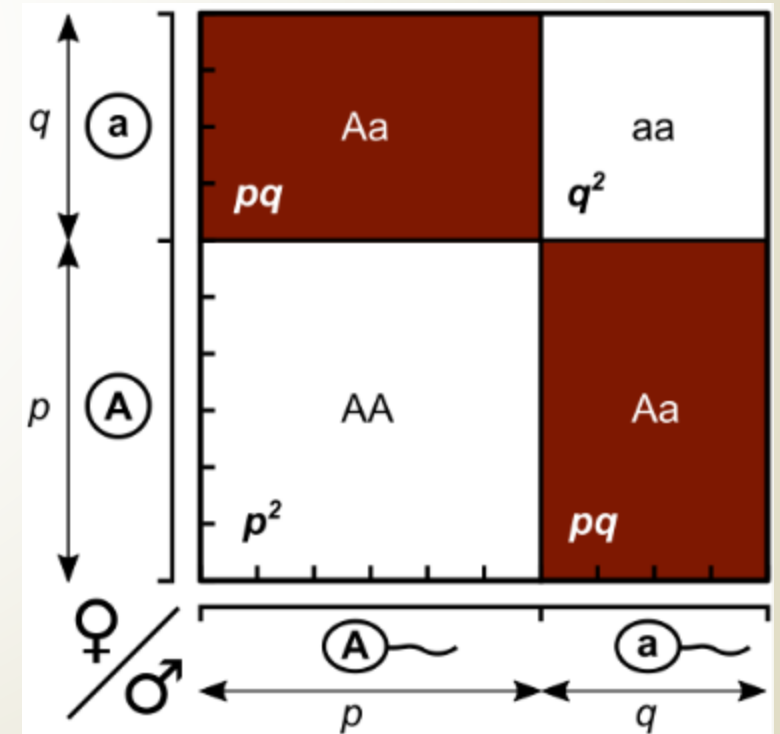
$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

Частота генов (генотипов) в популяции есть величина постоянная и не изменяется из поколения в поколение.

Равновесие генных частот:

$$p + q = 1,$$
$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

где **p** — частота доминантного аллеля (A);
q — частота рецессивных аллеля (a);
p² — частота доминантных гомозигот (AA);
2pq — частота гетерозигот (Aa);
q² — частота рецессивных гомозигот (aa).



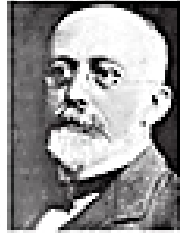


Закон Харди-Вайнберга

«В идеальной популяции концентрации аллелей и частота гомозигот не меняются в поколениях в отсутствие мутаций».



Гордон Харди (1877-1947)



Вильгельм Вайнберг (1868-1937)

Аллель	Частота	P:	AA x aa
A	p	E1:	Aa
a	q	E2:	1 AA
<hr/>			2 Aa
$p + q = 1$			1 aa
		Гомозиг.	Частота
		AA	p^2
		aa	q^2
		Aa	$2pq$

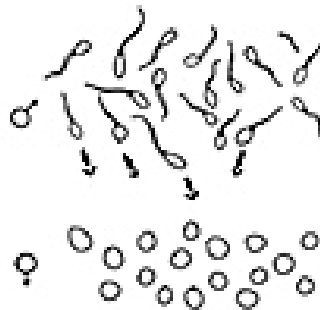
Если частота аллеля A равна p, а частота аллеля a - q, то частота гомозигот AA - p², гомозигот aa - q², гомозигот Aa - 2pq.

Идеальная популяция по Харди-Вайнбергу

1. Бесконечно большая
2. Со свободным скрещиванием
3. Нет мутаций и миграций
4. Все гомозиготы обладают одинаковой приспособленностью

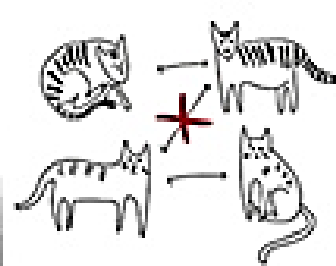
Системы скрещивания

ПАНИКСИЯ



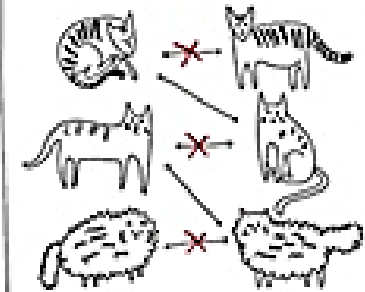
Случайное скрещивание.

ГОМОГАМИЯ



Скрещивание только по генотипу.

ГЕТЕРОГАМИЯ



Вероятность скрещивания увеличивается по мере того, чем вероятнее скрещивание разное.

!Положение о генетическом единстве популяции: любая популяция представляет сложную генетическую систему, находящуюся в динамическом равновесии.



Этологическая структура популяции поведенческая структура популяции

- **Одинокое проживание**
- **Семья**
- **Стая**
- **Стадо**
- **Колония**
- **Гарем**



образы жизни животных





Оседлый образ жизни

- +свободная ориентация на знакомой территории при поиске пищи или укрытия
- +возможность создать запасы пищи
- +уменьшение времени на поиски корма,
- +ускорение поиска укрытия от врага
- истощение пищевых ресурсов при излишне высокой плотности популяции.



Адаптации:

1. приспособление для разграничения мест обитания: участки, охраняемые или непосредственно, или путем предупреждающей сигнализации
2. маркировка занятой территории пахучими метками
3. создание системы запасов,
4. строительство дополнительных гнезд, нор





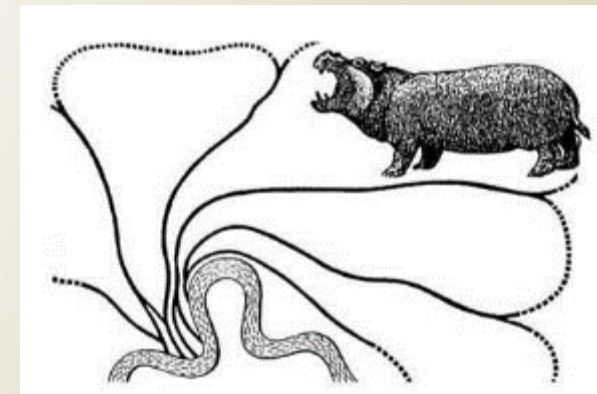
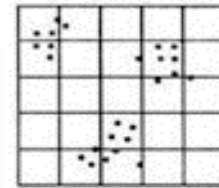
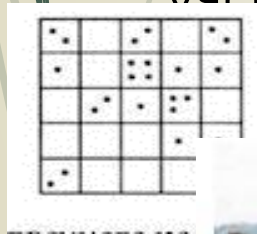
Оседлый образ жизни

Диффузный тип - животные распределены рассеянно, не образуют обособленных поселений.

Мозаичный тип оседлых животные распределяются на пригодных для заселения места, которые размещены на территории очень неравномерно.

Пульсирующий тип - свойствен популяции животных, численность которых иногда резко меняется.

Циклический тип - способ использования жизненного пространства, который характеризуется попеременно использованием отдельных участков в течение года.





Кочевой образ жизни

Связан с миграцией животных, постоянным или периодическим передвижением в пределах своей и чужих территорий в поисках корма

+не зависят от имеющихся запасов корма на конкретной территории
-постоянные передвижения отдельных особей создают угрозу гибели их от хищников

Адаптации:

1. Объединения в группы
2. Передвижения по территории в течение периода, достаточного для восстановления пастбищ, других ресурсов
3. Временный переход к оседлому образу жизни





Одинокое проживание



Бурундук

Белка



Росомаха



Броненосец

Пума



Семья – репродуктивная группа особей одного вида, проживающая совместно в целях облегчения своего существования и воспитания ПОТОМСТВА



Лебедь



Лиса



Бобр



Лев



Енот



В зависимости от того, кто берет на себя заботу о потомстве, различают семьи:

- *Материнского типа*



-

- *Отцовского типа*



- *Смешанного типа*





Стая – временное объединение животных, которые проявляют биологически полезную организованность действий

Иерархическая структура

- 1) одно животное – вождь доминирует над остальными, между которыми нет различий по рангу;
- 2) устанавливается линейная иерархия: одна особь доминирует над всеми, следующая подчиняется первой, но доминирует над оставшимися вплоть до последней, которая подчиняется всем

По способам координации действия стаи делятся:

- 1) **эквипотенциальные** – без выраженного доминирования отдельных членов;



- 2) **стаи с лидерами**, в которых животные ориентируются на поведение старших, как правило, наиболее опытных особей.





Стадо – более постоянное, чем стая объединение животных, в котором проявляется иерархия между особями, и отношения строятся по типу «доминирование – подчинение»

Преимущества стадного образа жизни:

1. повышение способности к конкуренции
2. повышение эффективности добычи пищи;
3. защита от хищников
4. изменение среды вплоть до активного;
5. повышение эффективности размножения;
6. обучение



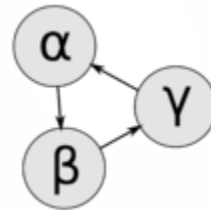


Типы иерархии

- **Линейная иерархия** – в группе выделяется одна особь-доминант, субдоминантные и субординатные особи;

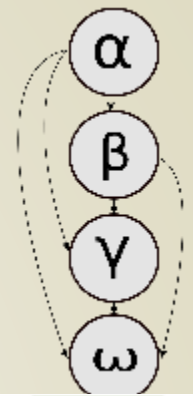
- **Параллельные ряды подчинения** – отдельно среди самцов и самок

- **Треугольные и кольцевые схемы;**



- **Групповая иерархия** в группе выделяется особь-доминант, а остальные члены разделяются на 2-3 соподчиненные группы, внутри которых члены более или менее равнозначны

- **Деспотия** – одно животное доминирует над всеми остальными





Колония – постоянное, или на период размножения временное, скопление животных на сравнительно ограниченной территории





Колония

Основные черты эусоциального поведения:

- 1) В колонии данного вида особи объединяются для заботы о потомстве.
- 2) Обязанности распределены между специальными группами особей.
- 3) Жизненные циклы по крайней мере двух поколений перекрываются, так что молодое поколение проводит свою жизнь вместе с родительским.

Возрастной полиэтизм – разделение функций между особями в колониях социальных насекомых в зависимости от возраста.

Кастовый (постоянный) полиэтизм – особь с момента выхода из куколки выполняет одну функцию, при этом касты отличаются морфологически.

Трофоллаксис – явление обмена пищей, выделениями желез, биологически активными веществами между членами колоний социальных насекомых, благодаря чему поддерживается согласованная деятельность особей.

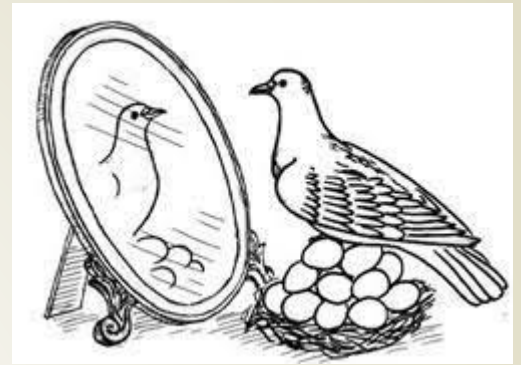


Гарем – небольшая устойчивая группа размножающихся полигамных животных





Эффект группы - влияние группы и числа особей в ней на поведение, физиологию, развитие и размножение особей, вызванное восприятием присутствия особей своего вида через органы чувств



Пример: у овец вне стада учащается пульс; ушастые ежи в группах увеличивают потребление кислорода (т.е. частоту дыхания) до 134%, голуби некоторых пород не откладывают яйца если не видят других птиц. Положительный эффект группы проявляется лишь до некоторого оптимального уровня плотности. Если животных слишком много, то это грозит подрыву кормовой базы.





Эффект массы - вызывается изменениями в среде обитания, происходящими при чрезмерном увеличении численности особей и плотности популяции





Принцип В. Олли



Уорд Олли (Warder
Clyde Allee; 1885-
1955)

* Принцип В.Олли - закон, согласно которому скопление особей, усиливает конкуренцию между ними за пищевые ресурсы и жизненное пространство, но приводит к повышенной способности группы к выживанию.

Принцип Олли

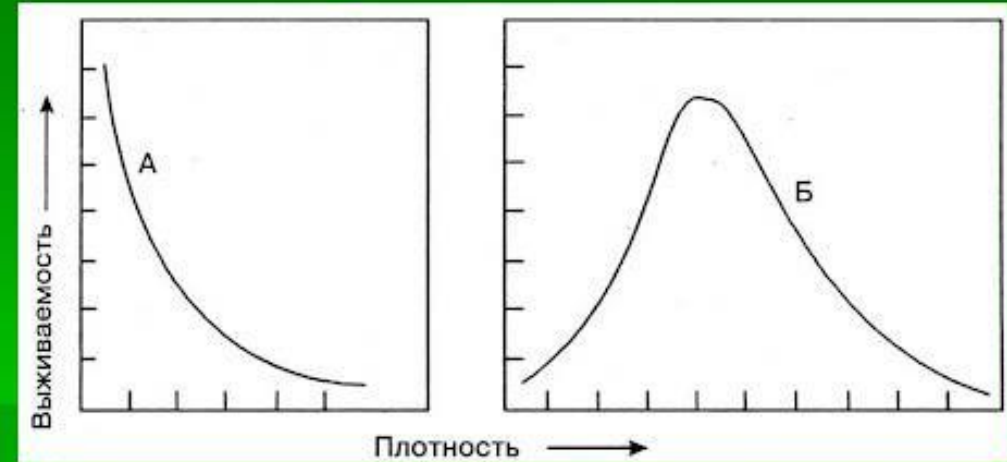


Иллюстрация принципа Олли. В одних популяциях скорость роста и выживание максимальны, когда величина популяции мала (А), тогда как в других внутривидовая протокооперация приводит к тому, что наиболее благополучны популяции промежуточных размеров (Б). В последнем случае 'недонаселение' так же вредно, как и 'перенаселение'.