

Биологические ритмы

Лекция



План:

1. Понятие – биологические ритмы
2. Внешние ритмы:
 - 2.1. Суточный режим
 - 2.2. Приливо-отливные ритмы
 - 2.3. Сезонная периодичность
3. Внутренние, физиологические ритмы
4. Биологические часы
5. Фотопериодизм
6. Приспособление организмов к неблагоприятным сезонным факторам

1. Понятие – биологические ритмы.

Одно из фундаментальных свойств живой природы – это цикличность большинства происходящих в ней процессов.

Равномерное чередование во времени каких-либо состояний организма называется биологическим ритмом.

Различают внешние (экзогенные), имеющие географическую природу и внутренние (эндогенные) или физиологические ритмы организма.

2. Внешние ритмы.

Внешние ритмы имеют географическую природу, связанную с вращением Земли.

К внешним ритмам относятся:

- изменение освещенности (фотопериодизм), температуры (термопериодизм);
- магнитного поля;
- интенсивности космических излучений;
- приливы и отливы;
- сезонные и солнечно-лунные влияния;
- социальные влияния, характерные для человека.

2.1. Суточный режим

Суточная периодичность характерна для дневных, сумеречных и ночных животных.

Дважды в сутки, на рассвете и на закате, активность животных и растений на нашей планете меняется так сильно, что приводит к практически полной смене «действующих лиц». Это так называемый **суточный режим, обусловленный периодически изменением освещенности из-за вращения Земли вокруг своей оси.**

Свыше 100 физиологических функций затронуто суточной периодичностью и отмечено у человека.

- Сон и бодрствование;
- Изменение температуры тела;
- Изменение ритма сердечных сокращений;
- Глубины и частоты дыхания;
- Мышечной и умственной работоспособности.

Полифазный биоритм

Имеются виды животных с приблизительно одинаковой активностью как днём, так и ночью, с чередованием коротких периодов покоя и бодрствования (ряд хищников, многие землеройки и т. д.)

- Периоды активности у одних животных и растений приурочены к строго определённого времени суток, у других могут сдвигаться в зависимости от обстановки (активность жуков- чернотелок).

2.2. Приливно-отливные ритмы.

Влияние Луны прежде всего сказывается на жизни водных организмов морей и океанов, связано с приливами, которые обязаны своим существованием совместному притяжению Луны и Солнца. Максимальной высоты приливы достигают примерно раз в 14 дней, когда Солнце и Луна находятся на одной прямой с Землей и оказывают максимальное воздействие на воды океанов.

- Сильнее всего ритмика приливов и отливов сказывается на организмах, обитающих в прибрежных водах. Чередование приливов и отливов для живых организмов здесь важнее, чем смена дня и ночи, обусловленная вращением Земли и наклонным положением земной оси.

2.3. Сезонная периодичность

Сезонная периодичность относится к числу наиболее общих явлений в живой природе.

Особенно сезонная периодичность выражена в умеренных и северных широтах, где контрастность метеорологических условий разных сезонов года весьма значительна.

Периодичность в жизни животных и растений является результатом приспособления их к годичному изменению метеорологических условий. Она проявляется в выработке определенного ежегодного ритма в их жизнедеятельности, согласованного с метеорологическим ритмом.

Термопериодизм

Потребность растений умеренных широт в чередовании в течение года холодных и теплых периодов получила название сезонного .

Распознать начало и окончание сезона помогают растения и животные – чуткие индикаторы сезонных ритмов природы.

Фенология

Изучает связь климатических факторов с сезонными процессами, происходящими в жизни животных и растений.

Нередко решающим фактором сезонной периодичности является увеличение продолжительности дня.

Времена года

Экологи изучающие сообщества умеренного пояса, выделяют 6 времен года: зима, ранняя весна, поздняя весна, раннее лето, позднее лето, осень.

В Арктике 2 времени года – зима (9 месяцев) и лето(3 месяца).

По мере продвижения от полюса к экватору смена времени года все меньше определяется температурой. А все больше влажностью.



Многолетняя периодичность явлений.

Многолетняя периодичность явлений – это изменение погоды, закономерной сменой ее под влиянием солнечной активности и выражается чередованием урожайных и неурожайных лет, лет обилия или малочисленности популяции животных.

Различают 5-, 6- и 11- летние, а также вековые (80-, 90-летние) циклы солнечной активности.

Это позволяет какой-то степени объяснить совпадения периодов массового размножения животных и роста растений с периодами солнечной активности.

3. Внутренние физиологические ритмы.

Возникли физиологические ритмы исторически.

Ни один физиологический процесс не осуществляется непрерывно, поскольку клетки, ткани, органы и их системы, организм в целом периодически переходят из одного крайнего состояния, в котором преобладают анаболические процессы, в другое, где доминируют процессы катаболизма.

Для нормальной жизнедеятельности любой организм должен переходить из состояния высокой физиологической активности в состояние физиологического покоя. Если это не достигается, физиологические функции организма нарушаются.

Обнаружена ритмичность в процессах синтеза ДНК и РНК в клетках, в синтезе белков, в работе ферментов, деятельности митохондрий. Деление клеток, сокращение мышц, работа желез внутренней секреции, биение сердца, дыхание, возбудимость нервной системы, т.е. работа всех клеток, органов и тканей организма подчиняется определенному ритму. Каждая система имеет свой собственный период.

Действиями факторов внешней среды изменить этот период можно лишь в узких пределах, а для некоторых процессов практически невозможно. Данную ритмику называют эндогенной. Внутренние ритмы организма соподчинены, интегрированы в целостную систему и выступают в конечном итоге в виде общей периодичности поведения организма.

Факторы физиологических процессов

Живые организмы приспособлялись воспринимать колебания внешней среды и соответственно им настраивали свои физиологические процессы.

Это происходило в основном под влиянием трех факторов:

1. вращения Земли вокруг Солнца и своей оси – солнечные сутки (24 ч.);
2. вращения Луны относительно Земли – лунные сутки (24,8 ч.);
3. перемещения звезд по небосводу – звёздные сутки (23,9).

Циркадные биоритмы:

Накладываясь друг на друга, эти факторы воспринимаются живыми организмами как ритмика, близкая, но не точно соответствующая 24-часовому периоду. Это и явилось одной из причин некоторого отключения эндогенных биологических ритмов от точного суточного периода. Они называются циркадными ритмами, т.е. приближающимися к суточному ритму.

Внешний раздражитель регулирует врожденные циркадные ритмы, приближая их к 24-часовому периоду. При этом чем сложнее организм, тем важнее для него организация во времени.

4. Биологические часы

Циркадные и суточные ритмы лежат в основе способности организма чувствовать время. Механизм, ответственный за такую периодическую активность – будь то питание или размножение, - получил название «биологических часов».

Организмы, обладающие биологическими часами, способны «предвидеть» наступление регулярно повторяющихся событий и соответственно готовиться к ним.

Биологические часы, по мнению целого ряда ученых, представляют собой еще один экологический фактор, ограничивающий активность живых существ. Свободному расселению животных и растений препятствуют не только экологические барьеры, но и их поведение, которое управляется еще и через внутренние биологические часы, движением небесных тел.

5. Фотопериодизм

На проявление суточной и сезонной активности организмов оказывают влияние многие условия, но ведущее значение принадлежит свету.

Реакции организмов на чередование и продолжительность светлых и темных периодов суток называются фотопериодизмом. Способность живых организмов реагировать на длину дня получило название фотопериодической реакции (ФПР). Фотопериодизм был открыт в 1920 г. В. Гарнером и Н. Аллардом во время селекционной работы с табаком.

По типу фотопериодической реакции выделяют следующие основные группы растений:

1. Растения короткого дня. Зацветание и плодоношение наступает при 8-12 часовом освещении (табак, перилла, конопля).
2. Растения длинного дня. Продолжительность дня 12 и более часов (картофель, пшеница, шпинат).
3. Нейтральные к длине дня. Цветение наступает при любой длине дня (одуванчик. Томаты, горчица).

Каждому виду или сорту свойственен определенный критический фотопериод. Растения обладают способностью «измерять» его продолжительность с довольно большой точностью.

6. Приспособление организмов к неблагоприятным сезонным факторам

- Все растения и животные, особенно умеренного климата, осенью подготавливаются к зимним условиям. Различают органический, глубокий и вынужденный покой растений.
- Органический покой характерен для плодов, клубней, почек. Глубокий покой наступает одновременно с органическим или после него и обуславливает морозостойкость растений. Вынужденный покой проявляется в том, что растения длительной время не приступают к росту из-за неблагоприятных условий.
- Своеобразным приспособлением к неблагоприятным сезонным явлениям служит спячка. Сезонные изменения метаболизма у животных проявляются в периодичности размножения.
- Для членистоногих характерна диапауза – состояние временной пониженной физиологической активности.
- Распространенными приспособлениями к неблагоприятным условиям у многих высших животных являются миграции.
- Анабиоз – состояние организма, при котором жизненные процессы настолько замедляются, что отсутствуют все видимые признаки жизни.