

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Ташкентский государственный институт культуры
им. А.Кадыри

Факультет ППО

РЕФЕРАТ

по предмету

КОНЦЕПЦИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Тема: Биологические ритмы

Студентка 4 курса

Батырова Динара

Преподаватель

к.б.н. С.Г. Шеримбетов

Ташкент – 2011

ПЛАН

Введение

Внешние ритмы

Внутренние, физиологические ритмы

Суточные ритмы

Лунные ритмы

Приливо-отливные ритмы

Биологические часы

Фотопериодизм

Вывод

Список литературы

ВВЕДЕНИЕ

Одно из фундаментальных свойств живой природы - это цикличность большинства происходящих в ней процессов. Между движением небесных тел и живыми организмами на Земле существует связь.

Живые организмы обладают различными механизмами, точно определяющими положение Солнце, реагирующими на ритм приливов, фазы Луны и движение нашей планеты. Они растут и размножаются в ритме. Которой приурочен к продолжительности дня и смены года, обусловленном в свою очередь движением Земли вокруг Солнце. Совпадение фаз жизненного цикла с временем года, к условиям которого они приспособлены, имеет решающее значение для существования вида. В процессе исторического развития циклические явления, происходящие в природе, были восприняты и усвоены живой материей, и у организмов выработалось свойство периодически изменять свое физическое состояние.

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

Различают внешние (экзогенные), имеющие географическую природу и следующие за циклическими изменениями во внешней среде, и внутренние (эндогенные), или физиологические, ритмы организма.

Внешние ритмы

Внешние ритмы имеют географическую природу, связаны с вращением Земли относительно Солнца и Луны относительно Земли.

Множество экологических факторов на нашей планете, в первую очередь световой режим, температура, давление влажность воздуха, атмосферное электромагнитное поле, морские приливы и отливы и др. под влиянием этого вращения закономерно изменяется. На живые организмы воздействуют и такие космические ритмы, как периодические изменения солнечной активности. Для Солнца характерен 11-летней и целый ряд других циклов. Существенное влияние оказывают на климат нашей планеты изменения солнечной радиации. Помимо циклического воздействия

абиотических факторов внешними ритмами для любого организма является и закономерные изменения активности, а также поведение других живых существ.

Внутренние, физиологические ритмы

Внутренние, физиологические ритмы возникли исторически. Ни один физиологический процесс в организме не осуществляется непрерывно. 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. Организм как бы отсчитывает время, ритмически осуществляя свои физиологические функции. Как для внешних, так и для внутренних ритмов наступление очередной фазы прежде всего зависит от времени. Отсюда время выступает как один из важнейших экологических факторов, на который должны реагировать живые организмы, приспособляясь к внешним циклическим изменениям природы.

Изменения в жизнедеятельности организмов нередко совпадают по периоду с внешними, географическими циклами. Среди них такие, как адаптивные биологические ритмы -- суточные, приливо-отливные, равные лунному месяцу, годовые. Самые важные биологические функции организма (питание, рост, размножение и т. д.) благодаря им совпадают с наиболее благоприятным для этого временем суток и года.

Суточные ритмы

Суточные ритмы, изменения интенсивности и характера биол. процессов и явлений, повторяющиеся с суточной периодичностью. Суточные ритмы свойственны большинству биохимия, и физиол. процессов (частота деления клеток, колебания температуры тела, интенсивность обмена веществ и т. д.). с ними связана суточная ритмичность активности животных, положение листьев и лепестков у растений и т. д. У человека отмечено около 100 физиологических функций, имеющих суточные ритмы. Они обнаружены и у отдельных клеток многоклеточных организмов. Ядро, по-видимому, играет доминирующую роль в ритмичной активности клетки. У животных обнаружены центры в мозге, синхронизирующие суточные ритмы органов и клеток друг с другом и с изменениями внешней среды.

Суточные ритмы в природе складываются из эндогенного ритма и реакции на суточные изменения среды. При нарушении естественного ритма среды суточные ритмы разных физиологических функций теряют синхронность. Такая десинхронизация может иметь место при разведении животных и растений в искусственных условиях, при перелёте из одного часового пояса в другой, а также при изоляции человека от естественно меняющейся среды (например, в космическом полёте) и может явиться причиной возникновения патологических изменений в организме.

Лунные ритмы

Лунные ритмы, повторяющиеся изменения интенсивности и характера биол. процессов, соответствующие циклу фаз Луны (29,4 сут.) -- лунно-месячный ритм. К лунным ритмам относят также лунно-суточные ритмы. Лунные ритмы проявляются, например, в ритмичности выхода из куколок насекомых, выплывающих в морской прибрежной зоне, в цикле размножения червя палоло, некоторых водорослей и мн. др. мор. животных и растений. Л. р. отражаются также на физиологии и поведении ряда наземных организмов. Чёткие лунно-суточные ритмы наблюдаются у тропических млекопитающих, например, у ночной обезьяны и у некоторых видов летучих мышей, и проявляются в определённой активности поведения. Модуляция

активности лунным светом возможна и у др. ночных животных, например, у крысиного кенгуру, у сумеречных и ночных насекомых. Лунные ритмы сохраняются в постоянных лабораторных условиях, что говорит об их эндогенно природе.

Приливо-отливные ритмы

Влияние Луны прежде всего сказывается на жизни водных организмов морей и океанов нашей планеты, связано с приливами, которые обязаны своим существованием совместному притяжению Луны и Солнца. Движение Луны вокруг Земли приводит к тому, что существует не только суточная ритмика приливов, но и месячная. 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 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. Этой сложной ритмике приливов и отливов подчинена жизнь организмов, обитающих в первую очередь в прибрежной зоне. Так, физиология рыбки-грунина, обитающей у побережья Калифорнии, такова, что в самые высокие ночные приливы они выбрасываются на берег. Самки, зарыв хвост в песок, откладывают икру, затем самцы оплодотворяют ее, после чего рыбы возвращаются в море. С отступлением воды оплодотворенная икра проходит все стадии развития. Выход мальков происходит через полмесяца и приурочен к следующему высокому приливу.

Сезонная периодичность относится к числу наиболее общих явлений в живой природе. Непрерывающаяся смена времени года, обусловленная вращением Земли вокруг Солнца, всегда восхищает и поражает человека. Весной все живое пробуждается от глубокого сна по мере того, как тают снега и ярче светит солнце. Лопаются почки, и распускается молодая листва, молодые, зверята выползают из нор, в воздухе снуют насекомые и

вернувшиеся с юга птицы. Смена времен года наиболее заметно протекает в зонах умеренного климата 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. Потребность в пониженных температурах в осенний период и в тепле в период вегетации означает, что для растений умеренных широт имеет значение не только общий уровень тепла, но и определенное распределение его во времени. Так, если растениям дать одинаковое количество тепла, но по-разному распределенного: одному теплое лето и холодную зиму, а другому соответствующую постоянную среднюю температуру, то нормальное раз-питие будет только в первом случае, хотя общая сумма тепла в обоих вариантах одинакова. Потребность растений умеренных широт в чередовании в течение года холодных и теплых периодов получила название сеитного термопериодизма.

Нередко решающим фактором сезонной периодичности является увеличение продолжительности дня. Продолжительность дня меняется на протяжении всего года: дольше всего солнце светит в день летнего солнцестояния в июне, меньше всего в день зимнего солнцестояния в декабре.

У многих живых организмов имеются специальные физиологические механизмы, реагирующие на продолжительность дня и в соответствии с этим изменяющие их образ действий. Например, пока продолжительность дня составляет 8 часов, куколка бабочки-сатурний спокойно спит, так как на дворе еще зима, но как только день становится длиннее, особые нервные клетки в мозге куколки начинают выделять специальный гормон, вызывающий ее пробуждение.

Сезонные изменения мехового покрова некоторых млекопитающих также определяются относительной продолжительностью дня и ночи, мало или не зависят от температуры. Так, постепенно искусственно сокращая светлое время суток в вольере, ученые как бы имитировали осень и добивались того, что содержащиеся в неволе ласки и горностаи раньше времени меняли свой коричневый летний наряд на белый зимний.

Общепринято считать, что существует четыре времени года (весна, лето, осень, зима). Экологи же, изучающие сообщества умеренного пояса, обычно выделяют шесть времен года, различающиеся по набору видов в сообществах: зима, ранняя весна, поздняя весна, раннее лето, позднее лето и осень. Общепринятого деления года на четыре сезона не придерживаются птицы: состав сообщества птиц, куда входят как постоянные обитатели данной местности, так и птицы, проводящие здесь зиму или лето, все время меняется, при этом максимальной численности птицы достигают весной и осенью во время пролетов. В Арктике, по сути дела, существует два времени года: девятимесячная зима и три летних месяца, когда солнце не заходит за горизонт, почва оттаивает и в тундре просыпается жизнь. По мере продвижения от полюса к экватору смена времени года все меньше определяется температурой, а все больше и больше влажностью. В пустынях умеренного пояса лето -- это период, когда жизнь замирает, и расцветает ранней весной и поздней осенью.

Смена времени года связана не только с периодами обилия или недостатка пищи, но и с ритмом размножения. У домашних животных (коров, лошадей, овец) и животных в естественной природной среде умеренного пояса потомство обычно появляется весной и подрастает в наиболее благоприятный период, когда больше всего растительной пищи. Поэтому может возникнуть мысль, что весной размножаются вообще все животные.

Однако размножение многих мелких млекопитающих (мышей, полевок, леммингов) часто не имеет строго сезонной приуроченности. В

зависимости от количества и обилия кормов размножение может идти как весной, так и летом, и зимой.

В природе наблюдается кроме суточных и сезонных ритмов многолетняя периодичность биологических явлений. Она определяется изменениями погоды, закономерной ее сменой под влиянием солнечной активности и выражается чередованием урожайных и неурожайных лет, лет обилия или малочисленности популяций.

Д. И. Маликов за 50 лет наблюдений отметил 5 крупных волн изменений поголовья скота или столько было солнечных циклов. Такая же связь проявляется в цикличности изменений удоев молока, годовом приросте мяса, шерсти у овец, а также в других показателях сельскохозяйственного производства.

Согласно прогнозу, после относительно спокойного по гриппу периода начала 80-х годов XX столетия к 2000 году ожидается резкое усиление интенсивности его распространения.

Различают 5-6- и 11 -летние, а также 80---90-летние, или вековые циклы солнечной активности. Это позволяет в какой-то мере объяснить совпадения периодов массового размножения животных и роста растений с периодами солнечной активности.

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». Поразительная точность работы биологических часов, управляющих жизнедеятельностью многих растений и животных, является объектом исследований ученых разных стран мира .

Как видно из приведенных кривых, листья бобовых на ночь сникают, а днем снова расправляются. График активности крыс состоит из последовательно чередующихся прямоугольных ям (день -- крыса спит) и плато (ночь -- крыса бодрствует). Комнатные мухи большей частью

вылупляются из куколок утром. Эта адаптация имеет столь глубокие корни, что даже в условиях постоянных освещенности, температуры и влажности мухи сохраняют свойственную им периодичность поведения.

Множество животных -- различные виды птиц, черепах, пчел и другие -- ориентируются в своих путешествиях по небесным светилам. Думается, что для этого нужно обладать не только хорошей памятью, позволяющей запоминать положение Солнца или других светил, но и чем-то вроде хронометра, показывающего, сколько времени потребовалось Солнцу и звездам, чтобы занять новое место на небосводе. Организмы, обладающие такими внутренними биологическими часами, получают еще одно преимущество -- они способны «предвидеть» наступление регулярно повторяющихся событий и соответствующим образом подготовиться к предстоящим переменам. Так, пчелам их внутренние часы помогают прилететь на цветок, на котором побывали вчера, точно к тому времени, когда он распускается. Цветок, который посещает пчела, также обладает некими внутренними часами, сигнализирующими о времени распускания. О существовании собственных биологических часов известно каждому. Проснувшись несколько дней подряд от звонка будильника, быстро привыкаешь просыпаться прежде, чем он зазвонит. Сегодня имеются различные точки зрения на природу биологических часов, их принцип действия, но одно несомненно они реально существуют и широко распространены в живой природе. Определенные внутренние ритмы присущи и человеку. Химические реакции в его организме происходят, как это было показано выше, с определенной периодичностью. Даже во время сна электрическая активность мозга человека меняется каждые 90 минут.

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, они привязаны к своему местообитанию не только конкуренцией и симбиотическими отношениями, границы их ареалов

определяются не только адаптациями, но их поведение управляется еще и опосредованно, через внутренние биологические часы, движением далеких небесных тел.

Фотопериодизм

Один из важных путей воздействия света на живые организмы связан с восприятием изменений длины светового дня, или фотопериода. Чем дальше от экватора, где длина светового дня всегда составляет примерно 12 ч, тем больше ее сезонные колебания. В умеренных широтах долгота дня в течение года варьирует от 9 до 15 ч, поэтому совершенно очевидно, что она служит одним из важных сигналов к сезонной перестройке жизнедеятельности. Хорошо известно, что у растений такие этапы их жизненного цикла (они называются еще фенологическими фазами или просто фенофазами), как цветение, плодоношение, прорастание, появление и опадение листьев и т. п. четко согласуются с закономерными изменениями на протяжении года долготы дня и температуры, причем нарушение по каким-либо причинам такой адаптивной корреляции приводит к гибели растений.

Наиболее глубокие изменения у растений происходят во время цветения, когда меристемы побега вместо листьев и боковых почек начинают формировать цветки. Значение фотопериода для зацветания растения было открыто еще в 1910 г., но впервые четко описано Гарнером и Аллардом в 1920 г. Эти исследователи показали, что растения табака зацветают только после выдерживания их в течение некоторого времени в условиях короткого светового дня. В природе такие условия возникают осенью, но их можно создать и летом в теплице, поддерживая там освещение в течение 7 ч в сутки. В соответствии с этим табак назвали короткодневным растением (КДР), или растением короткого дня. При изучении других видов было обнаружено, что некоторым для цветения требуется длинный день; это -- длиннодневные растения (ДДР), или растения длинного дня. Существуют растения, которые цветут независимо от долготы дня; их называют нейтральными. Такая

зависимость физиологического (фенологического) состояния от продолжительности светлого времени суток называется фотопериодизмом.

Последующие исследования усложнили картину. Например, некоторые растения при одной температуре ведут себя как нейтральные, а при другой -- нет; есть такие, которым необходима смена одного фотопериода другим, иногда определенный фотопериод лишь ускоряет зацветание, не являясь обязательным его условием, и т. п.

Важный шаг вперед в понимании всего этого был сделан тогда, когда стало ясно, что важна длина не светлого, а темного периода суток. Таким образом, короткодневные растения на самом деле оказываются «длинноночными». Если выращивать эти растения в условиях короткого дня, прерывая длинную ночь небольшим светлым периодом, то цветения не дожждаться. Напротив, длиннодневный вид в таких условиях зацветет. Вместе с тем эффект длинного дня не снимается прерыванием короткой ночной темноты.

Во многих случаях главным внешним фактором, регулирующим ритмичную активность, служит фотопериод, т. е. долгота дня (и ночи). Это единственный надежный показатель смены времен года, по которому можно «сверять» биологические часы. Точная природа часов неизвестна, хотя несомненно, что здесь действует какой-то физиологический механизм, который может включать как нервные, так и эндокринные компоненты. Влияние фотопериода широко изучалось на млекопитающих, птицах и насекомых. Хотя очевидно, что он играет важную роль в контроле таких видов активности, как подготовка к спячке у млекопитающих, миграции у птиц и диапауза у насекомых, это не единственный внешний фактор, регулирующий биологические ритмы.

Вывод

И так многие формы поведения проявляются с регулярной последовательностью и служат одним из проявлений биологических ритмов. Хорошо известны такие примеры, как периоды ухаживания и гнездования у

птиц весной или перелеты определенных видов в теплые края осенью. Интервалы между периодами активности могут варьироваться в пределах от нескольких минут до нескольких лет в зависимости от вида животного. Во многих случаях главным внешним фактором, регулирующим ритмичную активность, служит фотопериод. На активность рядов видов влияют и лунные ритмы. И многие другие биологические ритмы влияют на поведение организмов.

Список литературы

1. Биология: Энциклопедия/Под ред. М.С. Гилярова. - М.: Большая Российская энциклопедия, 2003. - 864 с.: ил., 30 л. цв. ил.
2. Общая экология: Учебник для вузов / Автор-составитель А.С. Степановских. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. - 510 с.
3. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология: В 3-х т. Т.2: Пер. с англ./Под ред. Р. Сопера - 3-е изд. - М.: Мир, 2002. - 436 с., ил.