

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра зоологии

Выпускная квалификационная работа

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЫТКОЙ ЯЩЕРИЦЫ В
КАМСКОМ ПРЕДУРАЛЬЕ**

Работу выполнила:
студентка 651 группы
направления подготовки
44.03.05 Педагогическое
образование, профили
«Биология и Химия»
Юкшанова Анна Владимировна

(подпись)

«Допущен к защите ГЭК»

Зав. кафедрой зоологии

Руководитель:
К.б.н., доцент кафедры
зоологии
Четанов Николай Анатольевич

(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

(подпись)

ПЕРМЬ
2017

Оглавление

Введение.....	3
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	5
1.1 Влияние абиотических факторов на организм рептилий.....	5
1.2 Исследованность биологии и экологии прыткой ящерицы (<i>Lacerta agilis</i>).....	13
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА	22
2.1 Терминология	22
2.2 Материал исследования.....	22
2.3 Методика проведения исследований	23
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ.....	24
3.1 Топография температуры тела прыткой ящерицы	25
3.2 Микроклиматические параметры среды обитания прыткой ящерицы и их связь с температурой тела	27
ГЛАВА 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В ШКОЛЕ	30
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	38
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	39

ВВЕДЕНИЕ

По всей территории нашей страны, кроме Крайнего Севера, живут различные ящерицы. Прыткая ящерица *Lacerta agilis* – один из наиболее изученных представителей рода *Lacerta*. Прыткая ящерица, населяя несколько природных зон – от подзоны тайги до зоны полупустынь, в каждой из этих зон занимает определенные местообитания. Обычно она становится массовым видом открытых остепненных участков и обладает высокой синантропностью. Ареал прыткой ящерицы охватывает несколько природных зон: лесную, лесостепную, степную, полупустынную.

Прыткая ящерица играет определенную роль в регуляции численности ряда беспозвоночных и позвоночных животных, которые составляют основу ее питания; сами же эти чешуйчатые рептилии служат пищей многим позвоночным, в том числе промысловым птицам и млекопитающим.

Температура тела пресмыкающихся зависит от условий внешней среды, которые определяют биотопическое распределение, численность, питание и другие аспекты экологии этих животных. Соответственно, для того, чтобы выяснить особенности экологии и биологии данного вида в первую очередь необходимо определить его температурные предпочтения и взаимосвязь температуры тела с внешними микроклиматическими факторами.

Цель данной работы: изучение экологических особенностей прыткой ящерицы в Камском Предуралье.

Для достижения цели поставлены следующие задачи.

Задачи:

1. провести сравнительный анализ температур различных участков тела прыткой ящерицы;
2. определить значение температурных факторов среды обитания для прыткой ящерицы в крае, индекс термоадаптации и точку абсолютного температурного оптимума этого животного;
3. определить показатели микроклимата влияющие на температуру тела прыткой ящерицы;

4. оценить силу корреляционной связи микроклиматических показателей местообитаний и температуры тела прыткой ящерицы, а также силу их влияния на температуру тела;

5. применить данные результаты в школе, при проведении курса по выбору по биологии.

Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Влияние абиотических факторов на организм рептилий

Любое живое существо живет в сложном меняющемся мире, постоянно приспосабливаясь и регулируя свою жизнедеятельность в соответствии с его изменениями.

Воздействие среды воспринимается организмами через посредство факторов среды, называемых – экологическими.

Факторы среды многообразны (Щербак, 1977). Они могут быть необходимы и так же вредны для живых существ, способствовать или препятствовать выживанию и размножению. Экологические факторы имеют разную природу и специфику. Среди экологических факторов выделяют антропогенные, биотические и абиотические факторы. Подробнее рассмотрим абиотические факторы среды, так как в данной работе представлено изучение влияния только абиотических факторов среды на экологию и биологию прыткой ящерицы.

Абиотические факторы – это комплекс условий неорганической среды, влияющих на живые организмы прямо или косвенно: температура, свет, радиоактивное излучение, давление, влажность воздуха, солевой состав воды и т.д.

Основное влияние на температуру тела, пресмыкающихся оказывают: температура воздуха, субстрата, влажность воздуха (Слоним, 1984). Тело рептилий обменивается теплом с воздухом, путем конвекции, с субстратом – непосредственной теплопередачей или излучением, а инсоляция воздействует на него путем излучения. Все эти три климатических фактора находятся в тесной взаимосвязи.

Большинство видов животных приспособлены к узкому диапазону температур. Некоторые организмы, особенно в состоянии анабиоза способны выдерживать довольно низкие температуры. Колебания температуры в воде обычно меньше, чем на суше, поэтому пределы устойчивости к температурам у водных организмов хуже, чем у наземных. От температуры зависит

интенсивность обмена веществ. В основном организмы приспособлены жить при температуре от 0 до +50 на поверхности песка в пустыни и до -70 в некоторых областях восточной Сибири. Средний диапазон температур находится в пределах -50 до +50 в наземных местообитаниях и от +2 до +27 в Мировом океане. 23

У организмов с непостоянной температурой тела, вырабатываются приспособления для предотвращения переохлаждения или перегрева. Например, с наступлением зимы животные с непостоянной температурой тела впадают в состояние зимнего покоя. Интенсивность обмена веществ у них резко снижается. При подготовке к зиме в тканях животных запасается много жира, углеводов, и т.д. Так морозостойкость зимующих организмов увеличивается. В жаркое время года наоборот, включаются физиологические механизмы, защищающие от перегрева. У животных усиливается испарение воды через дыхательную систему и кожу.

Влажность – экологический фактор, характеризующийся содержанием воды в воздухе, почве, живых организмах. В природе существует суточный ритм влажности: он понижается днем и повышается ночью. Вместе с температурой, светом влажность играет важную роль в регуляции активности живых организмов. Источником воды для животных служат главным образом атмосферные осадки, подземные воды, а также роса и туман.

Влага – необходимое условие существования всех живых организмов на Земле. В водной среде зародилась жизнь. Для многих животных вода продолжает оставаться средой обитания. Значение воды в процессах жизнедеятельности заключается в том, что она является основной средой в клетке, где осуществляются процессы метаболизма, выступает важнейшим исходным, промежуточным и конечным продуктом биохимических превращений. Значимость воды определяется и ее количественным содержанием. Живые организмы состоят из воды не менее чем на $\frac{3}{4}$.

Как уже было сказано выше, к абиотические факторы относят субстрат и его состав, свет и другие виды излучений, влажность, температура, воздух и его состав, также климат и микроклимат.

Рептилии, однако, воспринимают каждый из этих факторов самостоятельно (Литвинов, Ганцук, Четанов, 2013). Если инфракрасное излучение слабое, рассеянное, что бывает в природных условиях вечером и ночью, то температуры приземного воздуха и почвы почти одинаковы. В этом случае, и температура тела рептилий почти совпадает с температурами среды. Если тепловое излучение значительное, связь между этими параметрами становится менее жесткой. Делается очевидной более сильная зависимость температуры тела от температуры почвы, субстрата.

В литературе посвящённой герпетологии (Литвинов, 2003) встречается понятия добровольные и предпочитаемые температуры тела. Добровольные температуры тела – это температуры тела, при которых рептилии встречаются в активном состоянии. Следует отметить, что в течение суток есть ряд периодов, которые нельзя отнести к активному состоянию, в то время как двигательная активность у рептилий имеет место. Это "переходные" периоды, когда пресмыкающиеся нагреваются от низкой ночной температуры до температуры активного состояния, или, когда они остывают вечером перед уходом в убежища.

Предпочитаемые температуры тела – диапазон температур тела, в котором рептилии, имея широкий выбор температурных условий, проводят наиболее длительное время (исключая периоды вынужденного покидания этой температурной зоны при добывании пищи, коммуникациях и других формах поведения, обусловленных экзо- и эндогенными факторами). В этом диапазоне у рептилий наименее интенсивно функционируют специальные поведенческие и физиологические механизмы нагрева и охлаждения, успешно и в оптимальном режиме совершается обмен веществ, переваривание корма и т.п. В работе В.А. Черлина (2012) диапазон добровольных температур имеет ширину от 30°C (10-40°C), например, у гекконов *Gehyra*, до 6-10°C у таких ящериц как ушастые и песчаные круглоголовки и сетчатые ящурки. Диапазон предпочитаемых температур тела у рептилий неширок, видоспецифичен, не зависит от области распространения и сезона. Однако, внутри этого узкого диапазона можно

наблюдать некоторые различия. Так, сытые змеи предпочитают более высокие температуры, чем голодные и эти температуры, тем выше, чем больше съедено корма. Кроме того, у живородящей ящерицы показано, что в разное время сезона предпочитаемая температура меняется в среднем от 27.3 до 32.4°C. Предпочитаемые температуры могут иметь значения примерно от 28-32°C у некоторых змей (*Natrixmaura*, *Acanthophisantarcticus* и др. австралийские *Elapidae*) и ящериц (*Heteronotiabinoei*, сцинковый геккон, живородящая ящерица и др.) до 38-42°C (пустынная игуана, практически все *Agamidae*, *Iguanidae*, *Teiidae*).

Таким образом, необходимо сделать важный вывод: все рептилии, даже те, которые встречаются на поверхности при достаточно низких температурах, ежедневно в течение более или менее длительного времени греются, удерживая температуру тела на достаточно высоком уровне.

Свет обеспечивает все жизненные процессы, протекающие на земле (Тертышников, 1976). Для организмов важна длина волны воспринимаемого излучения, его интенсивность и продолжительность воздействия. Животные, активность которых зависит от времени суток, бывают с дневным, ночным и сумеречным образом жизни.

У пресмыкающихся, суточная цикличность меняется в зависимости от сезона года. Значительная часть пресмыкающихся ведет дневной образ жизни, лишь незначительная ночной. Например, гекконы, тропические виды.

Поэтому суточная цикличность зависит от температуры в течении суток. Суточная активность (около 12 часов в сутки) у дневных видов начинается после выхода из укрытий утром, обогреванием на солнце, затем наступает время добывания пищи в разных, как затененных, так и освещенных местах, это зависит от температуры почвы и воздуха. В летние дни рептилии активны в утренние и вечерние часы. Благодаря перемещению пресмыкающиеся избегают неблагоприятных температур, которые меняются в течении суток. Осенью, когда общая температура значительно ниже, они более активны в дневные часы. Сезонная цикличность в основном характерна для животных умеренного климата, где значительно меняются температурные режимы в

течении года. С этим связаны у пресмыкающихся зимняя спячка, миграции, периоды размножения, линька (в основном 1 или 2 раза в год), активное питание и т.д.

Рептилиям крайне важно поддерживать температурный режим (Слоним,1984).Они холоднокровные животные, поэтому их возможность регулировать температуру тела зависит от температуры окружающей среды. В природе рептилии перемещаются в ту зону, где температура соответствует их потребностям в данный момент: переползают из тени в освещенное место и наоборот. Для рептилий температурные показатели тела очень важны, например, переваривание пищи у них происходит только при правильной температуре тела.

Большую роль играют ультрафиолетовые лучи для рептилий. Они необходимы для выработки витамина «Д», который в свою очередь является неотъемлемой частью кальциевого метаболизма. Витамин «Д» образуется в коже под воздействием солнечных лучей. Можно и витамин «Д» добавлять рептилиям виде пищевых добавок, если у вас есть дома такие питомцы. Однако исследования показывают, что некоторые виды рептилий лучше усваивают витамин «Д», когда он генерируется в их теле. Ультрафиолетовое излучение состоит из волн А, В и С. Рептилиям необходимо излучение А и В, С для них вредно.

Влажность – важный фактор для нормального здоровья рептилийесли слишком сухо, это может вызвать общее обезвоживание организма. Вследствие этого рептилия начинает есть меньше, пока не прекращает совсем. При длительной засухе, вода необходимая для биохимических процессов выводится из организма. Это может вызвать тяжелый, даже смертельный гиповолемический шок.

Хотя в природе определенные режимы получения тепла организмом пресмыкающихся, описанные выше, в чистом виде почти не встречаются, рептилии безусловно ориентируются преимущественно на один из них. Объективность этого выбора определяется морфологическими особенностями строения покровов, конечностей, поведенческим

видоспецифичным стереотипом по отношению к температуре, способностью к лазанию, подвижностью, размерами тела и другими факторами.

О влиянии влажности на поведение прыткой ящерицы известно сравнительно немного. Так, по наблюдениям Н. Н. Щербака (1966), прыткая ящерица в Крыму активна в условиях относительной влажности воздуха от 56 до 100% при оптимальной ее величине, равной 56%. М. Ф. Тертышников (1972) установил, что на Ставропольской возвышенности прыткая ящерица активна при 40-100%-ной относительной влажности воздуха, причем, наибольшая ее активность проявляется при 62-90%-ной влажности. По мнению Н.Н. Щербака низкая влажность воздуха во второй половине лета вынуждает большую часть взрослых и полувзрослых ящериц впадать в летнюю спячку. В сопоставлении с температурой среды влажность имеет подчиненное значение, и ее высокий показатель не ограничивает выхода ящериц из убежищ.

Влажность среды в значительной мере формирует микроклимат и имеет большое значение в биотопическом размещении прыткой ящерицы: определяет наличие миграций и выбор места для откладки яиц; установлено, что яйца могут нормально развиваться только при наличии 2,5 - 17,5% влаги в почве (Либерман, Покровская, 1943).

Так же сильный ветер снижает температуру тела ящериц и подавляет их активность при низкой температуре среды, но позволяет им быть активными при высокой температуре среды. По данным М. Ф. Тертышникова (1972), прыткая ящерица на Ставропольской возвышенности активна при скорости ветра от 0 до 22 м/сек. Максимум активности ее отмечен при ветре, скорость которого равна 5 м/сек.

Тема морфологических особенностей в теплообмене рептилий довольно давно и подробно описывается во многих справочных изданиях. Для написания данной работы я брала информацию из наиболее современных источников (Теоретические основы террариумистики, 2015).

В них в первую очередь обращалось внимание на размеры тела. Любой маленький предмет имеет относительно большую поверхность, чем большой

той же формы. Это значит, что маленький предмет быстрее нагревается и остывает. Это обстоятельство имеет важное значение для пресмыкающихся. Если они обитают в мягком, тёплом и влажном климате, где не требуется специальных механизмов, защищающих рептилий от перегрева и высыхания, размеры их тела не играют серьёзной роли. В таких биотопах можно встретить пресмыкающихся с любыми размерами тела – от мелких до самых крупных. В условиях снижения климатических температур (увлажнение в таких районах обычно достаточное) наибольшее значение приобретает фактор быстрого нагревания и поддержания достаточно высокой температуры при малейшей на то возможности. В таких условиях закономерное преимущество получают рептилии с небольшими размерами тела. Такое закономерное изменение размера наблюдается во всех таксономических группах рептилий. В самые высокие широты заходят лишь пресмыкающиеся с мелкими размерами тела, например, обыкновенная гадюка и обыкновенный уж, живородящая ящерица. В условиях высоких температур и дефицита воды важно с одной стороны – как можно более полно использовать короткий период суток, в который температура позволяет свободно передвигаться по поверхности, т.е. быстро нагревать тело, с другой – иметь возможность быстро охладиться, используя для этого мельчайшие неровности рельефа, траву, кустики и другие немногочисленные и небольшие пустынные растения, т.е. опять преимущество получают мелкие рептилии. В условиях пустыни это касается тех пресмыкающихся, которые в основном активны на поверхности почвы (многие виды *Eremias*, *Agama*, *Iguanidae* и др.). Для видов, имеющих различные возможности избежать высоких температур и низкой влажности, эти закономерности могут выражаться не так чётко (например, *Naja oxiana*, *Spalerosophis diadema* и *Varanus griseus* в Каракумах). Важно подчеркнуть один момент: если в условиях далёких от "оптимальных" размеры пресмыкающихся уменьшаются, то в "оптимальной зоне" они совсем не обязательно должны увеличиваться. В этих условиях лишь появляется возможность для развития форм с большими размерами тела, которая в некоторых случаях может

реализоваться (наиболее крупные виды игуанид, сцинцид, варанид и др. обитают в мягком влажном тёплом климате).

Так же в различных изданиях (Черлин, 2012) описывается, что окраска и строение покровов рептилий способствуют тому, что во влажных местах обитания средняя отражающая способность покровов значительно ниже, чем у аридных видов. Так у зелёной игуаны (*Iguana iguana*) из влажных районов средняя отражательная способность кожи примерно 6.2%, а у аридной *Phrynosoma platyrhinos* – 35%. Если исходя из этого подсчитать приход тепла для обеих форм, то количество его относится соответственно, как 1 к 0.7.

У некоторых видов рептилий вследствие большой массы тела и существенных теплоизоляционных свойств покровов, температура тела в течение суток изменяется лишь незначительно, несмотря на большие изменения температуры среды. Это показано, например, для крупных черепах.

1.2. Исследованность биологии и экологии прыткая ящерица (*Lacerta agilis*)

Систематическое положение

Тип Хордовые (*Chordata*)

Подтип Позвоночные (*Vertebrata*)

Группа Амниота (*Amniota*)

Надкласс Четвероногие (*Tetrapoda*)

Класс Пресмыкающиеся (*Reptilia*)

Подкласс Лепидозавры (*Lepidosauria*)

Отряд Чешуйчатые (*Squamata*)

Семейство Настоящие ящерицы (*Lacertidae*)

Род Ящерица (*Lacerta* sp.L.)

Представитель: Прыткая ящерица (*Lacerta agilis*)

Класс пресмыкающиеся, или рептилии – первый класс группы амниот, высших наземных животных и все основные черты *Amniota* у них ярко выражены.

Они дышат только легкими и имеют оформленные дыхательные проводящие пучки; механизм дыхания – всасывательного типа при помощи грудной клетки; их тело покрыто кожей с ороговевшими щитками. У пресмыкающихся прогрессивно изменяются скелет и мускулатура, обеспечивая движение по твердому субстрату и пищевую активность. Особенности размножения характеризуются внутренним оплодотворением.

Ряд особенностей рептилий свидетельствует о примитивности организации. В настоящее время на Земле обитает более 7 000 видов пресмыкающихся.

Внешне прыткая ящерица напоминает хвостатых земноводных, но имеет более стройное тело. Голова имеет округленную, пирамидальную форму впереди заострена, она соединяется с туловищем при помощи

короткой толстой шеи. На вершине в центре межчелюстного щитка находится теменной глаз.

Глаза защищены веками. У ящерицы имеется третье веко - полупрозрачная мигательная перепонка, при помощи которой поверхность глаза постоянно увлажняется. На конце морды находятся парные ноздри, а по бокам в задней части головы - вертикальные, овальной формы слуховые отверстия, затянутые барабанной перепонкой. Слух у ящерицы очень чуткий: самый легкий шум, производимый ползущим насекомым, уже привлекает ее внимание. Время от времени прыткая ящерица высовывает изо рта длинный, тонкий, раздвоенный на конце язык - орган ее осязания. Обоняние ящерицы развито лучше, чем у земноводных. В конечностях ящерицы различают те же отделы, что и в конечностях лягушки. Все тело ящерицы покрыто сухой кожей с роговыми чешуйками, которые на морде и на брюхе имеют вид довольно крупных щитков. На кончиках пальцев роговой покров образует когти. Когтями ящерица цепляется при лазании. Периодически ящерицы линяют. Свой роговой покров тела препятствуют росту животного, в связи с этим ящерица четыре-пять раз в лето линяет: ее ороговевшая кожа отслаивается и сходит кусками. Шея от туловища отделяется рядом увеличенных чешуи - воротником. Между этими рядами и передней частью головы находится горловая складка. Чешуи спины и боков мелкие, узкие с хорошо выраженными продольными рёбрышками. Анальный щиток окружен 1-3 рядами преанальных щитков. На внутренней поверхности бёдер есть ряд чешуек, имеющих в середине отверстие, из которого выделяется столбик ороговевших клеток - бедренные поры. Они достигают коленного сгиба (24-26). На хвосте чешуя прямоугольной формы, постепенно уменьшающаяся к концу хвоста.

Туловище удлиненное и гибкое, отделено от головы шейным перехватом. Граница между туловищем и хвостом - клоака, которая открывается наружу поперечным отверстием на нижней стороне тела

Хвост в сечении округлый, постепенно сужающийся к концу. Основание хвоста у самцов массивнее, чем у самок, из-за расположения там популятивных органов. Хвост может отсутствовать в результате аутомии. При регенерации хвоста может возникнуть двойной хвост.

Конечности сравнительно небольшие, причём задние развиты заметно сильнее передних. Кисть оканчивается 5 тонкими пальцами, вооруженными коготками.

В случае аутомии хвост восстановленный может отличаться по цвету и по более примитивной чешуе.

Внутреннее строение ящерицы во многом сходно с внутренним строением земноводных, хотя в некоторых системах органов есть существенные отличия. У ящерицы имеется 8 шейных позвонков - это обеспечивает подвижность головы. К грудным позвонкам с каждой стороны причленяется по ребру. Другой конец каждого ребра при помощи хряща срастается с непарной грудной костью. В результате образуется грудная клетка, предохраняющая легкие и сердце животного. Кожного дыхания у ящерицы нет. Она дышит исключительно легкими. Они имеют более сложное, чем у лягушки, ячеистое строение, благодаря чему увеличивается поверхность газообмена в легких. Сердце трехкамерное и состоит из двух предсердий и желудочка. В отличие от земноводных желудочек ящерицы снабжен неполной внутренней перегородкой, которая делит его на правую (венозную) часть и левую (артериальную). Несмотря на большую сложность строения легких и сердца ящерицы (по сравнению с земноводными), обмен веществ в ее организме происходит все же довольно медленно и зависит от температуры окружающей среды. Пищеварительная, выделительная и нервная системы ящерицы сходны по строению с соответствующими системами земноводных. Пищеварительная система включает рот, глотку, пищевод, желудок, тонкую кишку, толстую кишку, клоаку. В двенадцатиперстную кишку открываются протоки печени и поджелудочной железы. В ротовую полость впадают протоки слюнных желез. Выделительная система. Почки тазовые, от них отходят

мочеточники. Моча выводится в клоаку, затем в мочевой пузырь, где накапливается и затем поступает через клоаку наружу. В головном мозге мозжечок, ведающий равновесием и координацией движений, развит более, чем у земноводных, что связано с большей подвижностью прыткой ящерицы и значительным разнообразием ее движений.

Основу питания ящериц составляют насекомые, такие как жуки, кузнечики, дождевые черви, гусеницы, пауки, прямокрылые, личинки бабочек, перепончатокрылые и двукрылые. Частота их встреч на протяжении всего периода активной жизни составляет 100%. Среди объектов питания встречаются как медленно передвигающиеся (моллюски, некоторые виды), так и быстро передвигающиеся формы (жужелицы, бабочки, муравьи). Наиболее встречаемую пищу, по степени их подвижности, составляют ползающие (личинки бабочек и двукрылых) и бегающие (клопы, муравьи) объекты – представители филлобия. Основная масса этих видов является фитофагами. В неволе можно приучить есть кусочки мяса, варёного яйца и т.д., но живая пища в рационе должна быть основной. Ящериц обязательно облучать ультрафиолетом, лучше поставить специальную лампу для террариума. Мелкую добычу ящерицы глотают целиком и быстро. Более крупную они после поимки сильно сжимают челюстями и начинают мотать головой из стороны в сторону, иногда отпуская добычу и хватая снова.

Обычно выбор ящерицей места обитания во многом зависит от освещенности, влажности, высоты снегового покрова, определяющего промерзание почвы, температурных условий, наличия корма и убежищ, величины покрытия и высоты травостоя, характера почвы биотопа. В лесостепной зоне прыткая ящерица наиболее встречаема на опушках лесов и лесных полянах, на не пойменных и пойменных лугах без выпаса скота. Она предпочитает сухие овраги, южные склоны балок, обочины дорог и искусственные насыпи. Это связано с тем, что прыткая ящерица обитает в основном в хорошо освещенных и сухих местах. Меньше всего прыткая ящерица встречается в осиновых лесах (осинниках), которые обычно

произрастают в увлажненных местах, во влажных оврагах и на влажных лугах. Какого-либо значительного предпочтения механическому составу почв прыткая ящерица не оказывает. Нами она наблюдалась на песчаных, глинистых и щебнистых участках. В г. Саранске прыткая ящерица встречается на опушках лесных массивов, охотно заселяет насыпи дорог, пустыри, зарастающие травой дачные участки, окраины полей, лесопосадки. В таких местах создается благоприятная среда для обитания – высокая освещенность, сухость, оптимальный температурный режим, подходящая растительность. Но гораздо реже отмечается во дворах, чем в парковых территориях и скверах, что связано с постоянным беспокойством со стороны населения (вытаптывание территории, автотранспорт и т.д.) и домашних животных.

Ящерица – дневное животное. Появляется она из убежищ рано утром с восходом солнца. Заканчивается активный период вечером, задолго до заката. Самый поздний уход для неё замечен в 20 ч. Распределение активности часто зависит от температуры воздуха, наиболее активны эти животные при $+28^{\circ}\text{C}$, неблагоприятно воздействует на активность повышение влажности и усиление ветра. В начале лета ящерицы наиболее активны в полдень, с 12 до 15 часов, к середине лета животные активны уже в утренние (с 8 до 11) и вечерние часы (с 16 до 19). В течение дня ящерицы непрерывно перемещаются в поисках пищи, и длина этих перемещений может изменяться в широких пределах. Данные о них весьма разноречивы. По одним наблюдениям каждая ящерица имеет нору и в течение дня от неё далеко не уходит. Другие исследователи находили её в 20-25 м от норы, а некоторые даже в 200. Замечены у прыткой ящерицы и сезонные перемещения, связанные с засухой, с изменением питания по сезонам, с размножением и даже с зимней спячкой.

В случае нападения спасается бегством, при этом постоянно меняет направление своего движения и, таким образом, дезориентирует противника. Очень шустрое животное, вполне оправдывает своё название: быстро бегают, высоко прыгает и хорошо лазает по веткам.

Возможно, прыткая ящерица получила свое имя не только за то, что быстро бегают, но и потому, что делает это очень ловко - она мгновенно круто меняет направление, сбивая преследователя, может молниеносно прыгать на жуков и кузнечиков, а мух ловит даже на лету. Однако, несмотря на свою ловкость и быстроту, прыткая ящерица далеко от дома уходит редко. Она очень осторожна и при любом подозрительном шорохе (слышат ящерицы хорошо) устремляется в свою норку. Но если это почему-либо не удастся, залезает на дерево, а в крайнем случае пожертвует хвостом. Ящерицами питаются различные птицы, мелкие звери и змеи. Если преследователю удастся схватить ящерицу за хвост, то часть его отбрасывается, что спасает ящерицу от гибели. Отбрасывание хвоста - это рефлекторный ответ на боль, он осуществляется переламыванием посередине одного из позвонков. Мускулы вокруг раны сокращаются, и кровотечения не бывает. Позднее хвост вновь отрастает - регенерирует. Но вот когда и почему происходит такое сокращение? Одно время считали, что отбрасывает ящерица хвост при механическом натяжении: потянули - и хвост обламывается (или ящерица сама отпускает его). Но выяснилось, дело не в механическом натяжении, а в болезненных ощущениях. Если ящерицу даже сильно, но осторожно, не причиняя ей боли, тянуть за хвост, он останется на месте. Но если прыткая ящерица почувствует хоть малейшую боль, мышцы вокруг позвонка сработают и хвост отломится. Это относится не только к прыткой ящерице, но и ко многим другим ящерицам. Хвосты у ящериц восстанавливаются - вырастают новые, правда, немного по короче и несколько другого цвета.

Одной из важнейших характеристик популяций живых организмов, отражающей условия существования вида на данной территории, является состав популяции – половой, возрастной. Популяционная структура может значительно различаться в разных популяциях внутри вида и в разные годы для одной и той же популяции. Причиной таких различий является влияние биотического и абиотического окружения популяции на структуру.

Существует большое количество вариаций окраски самцов от бледно зелёных до чёрных. Южные экземпляры обычно окрашены насыщенней, преобладает ярко зелёный цвет. Часто их путают со средней и зелёной ящерицами. По некоторым данным, эти виды способны образовывать гибриды. Самки обычно окрашены в серых тонах, но у разных популяций узор может варьировать.

Самцы более мощные и ярче окрашены, у них четко выражены преданальные поры. Брюхо взрослых самцов желто-зеленое, самок – желтоватое или белое. В период размножения бока головы, горло и края брюха у самцов становятся голубовато-синими, а туловище – ярко-зеленым, по бокам первой трети тела проступают круглые голубые пятна. Существуют разные вариации окраски у разных подвидов и популяций, но окраска самца, в любом случае, более эффектная, чем у самки.

Молодые особи серые или коричневые с 3 полосками по спине. Взрослые самцы зеленые или оливковые, причем в период размножения зеленые тона у самцов становятся ярче; самки серые или коричневые. В длину достигают 25-28 см.

В период размножения самцы прыткой ящерицы начинают приподнимать тело над землей на передних ногах и оглядываться. Если самец увидит самку, он начинает ее преследовать. Поймав самку, самец хватает ее пастью за основание хвоста, затем обхватывает лапами и спаривается.

В брачный период наблюдаются драки между самцами. В конце мая самка откладывает 6-16 яиц, которые закапывает в неглубокую ямку или оставляет в том же убежище, где проводит ночь. Яйца пресмыкающихся довольно крупные. У ящерицы прыткой они овальные, длиной до 1,5 см. В яйце содержится запасное питательное вещество - желток, за счет которого происходит развитие зародыша. Снаружи яйцо покрыто кожистой оболочкой, предохраняющей его от высыхания. В отличие от рыб и земноводных, из яйца выходит не личинка, а похожая на взрослую молодая

ящерица. Молодые ящерицы вылупляются в июле. Случается, что матёрые самцы поедают мелких особей.

В мае-июне самка ящерицы прыткой откладывает 5-15 овальных яиц, которые закапывает в неглубокую ямку или оставляет в том же убежище, где проводит ночь.

Яйца пресмыкающихся довольно крупные. У ящерицы прыткой они овальные, длиной до 1,5 см. В яйце содержится запасное питательное вещество - желток, за счет которого происходит развитие зародыша. Снаружи яйцо покрыто кожистой оболочкой, предохраняющей его от высыхания. В отличие от рыб и земноводных из яйца выходит не личинка, а похожая на взрослую молодая ящерица.

Прыткая ящерица характеризуется как территориальный и полигамный вид, и в норме для него характерно преобладание женских особей, но, по-видимому, это справедливо лишь для старших возрастных групп, участвующих в размножении. В целом же с учетом младших возрастных групп, еще не достигших половозрелости, общая картина соотношения полов в популяции может отличаться от ожидаемого.

Распространение и численность. Широко распространена, включая Европейскую часть России и южную часть Сибири до озера Байкал. При этом она практически отсутствует в тундре и черневой тайге. Эта рептилия предпочитает южные участки лесной, лесостепную и степную зоны. В Новосибирской области она обычный вид для средних и южных районов, но не встречается в северных районах области. В Томской области проходит северная граница ареала вида. Спорадически встречается в южных и юго-восточных районах, находящихся в переходной зоне южной тайги и лесостепи. Численность её здесь значительна. Наибольшее обилие отмечено в осиново-берёзовых лесах до 0,6 тыс. особей на кв. км. Плотность населения высока по береговым склонам надпойменных террас рек Томи и Оби (147-243 особи на 1 га), на широких просеках ЛЭП (58-101), искусственных насыпях мелиоративных канав и каналов (61-126),

несколько ниже – по обочинам дорог (5), опушкам (40-75), в лесопосадках (4), садах и огородах (21).

В Пермском крае встречаются 6 видов рептилий. Все они относятся к отряду Чешуйчатые и двум подотрядам – Ящерицы и Змеи.

Так называемые настоящие ящерицы представлены в Прикамье почти повсеместно встречающиеся живородящие и более редкой прыткой ящерицы.

Средняя температура тела прыткой ящерицы является самой высокой, в Камском Предуралье, держатся она на уровне 32°C. Абсолютный температурный оптимум также является самым высоким среди местных представителей герпетофауны, он равняется 35°C. Самый высокий оптимум температуры поверхности субстрата также отмечен – у прыткой ящерицы в диапазоне +26,9...+39,7°C. Можно сделать вывод, что прыткая ящерица является самой термофильной рептилией в камском Предуралье. Помимо этого, прыткая ящерица является наименее гигрофильной из всех видов пресмыкающихся, Камского Предуралья.

У прытких ящериц из южных популяций, также как у обыкновенных гадюк и живородящих ящериц, самки имеют более высокую среднюю температуру некоторых участков тела, чем самцы (Четанов, 2008).

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

2.1. Терминология

В моей работе использованы термины: абсолютный температурный оптимум и индекс термоадаптации.

Под абсолютным температурным оптимумом понимается температура тела, равная температуре субстрата в период наивысшей дневной активности вида. Такая температура вычисляется путем статистических расчётов. Все полученные за время полевых работ температуры субстрата разбиваются на классы вариационного ряда. Каждому значению внешней температуры соответствует своя температура животного, замеченного на этом субстрате. Получаются среднестатистические значения внешних и внутренних температур для каждого из этих классов. Две кривые на графике, построенном на основе расчётов, перекрещиваются в определённой точке, которая и соответствует температуре абсолютного оптимума (Ганщук, 2005).

Индекс термоадаптации представляет собой отношение температуры тела рептилии к полусумме двух внешних температур – поверхности субстрата и приземного воздуха. Данный индекс вычисляется для каждой особи и показывает, насколько холоднее или теплее окружающей среды особь (Литвинов, 2004).

2.2. Материал исследования

Основным материалом послужили результаты полевых исследований сотрудников кафедры зоологии ПГГПУ в 5-ти районах Пермского края (Кунгурский, Кишертский, Краснокамский, Уинский, Пермский), проведённых в 2014-2016 гг. За этот период проведены температурные измерения у 37 прытких ящериц. Часть этого материала была собрана при моем участии, однако основная масса фактического материала была предоставлена мне, при написании данной работы, Н.А. Четановым.

2.3.Методика проведения исследований

В качестве «температуры тела» в работе принималась температура, измеренная в пищеводе. Для изучения распределения внутренней и наружной температур тела пресмыкающихся, измерения проводили: на темени, горле, середине поверхности спины и живота, верхней и нижней поверхностях хвоста, в клоаке и пищеводе.

Для измерения температуры среды и тела использовали термисторные датчики, подключённые к цифровому микроультиметру. Для регистрации относительной влажности воздуха применяли гигрометр «Hygrocheck» с разрешением 0,1% и точностью 0,3%. Ультрафиолетовую часть спектра и освещённость определяли комбинированным прибором – люксметром-УФ-радиометром модели «ТКА-01/3». Удельный тепловой поток Q ($\text{Вт}/\text{м}^2$), характеризующий инфракрасную часть спектра солнечного излучения, регистрировали измерителем плотности теплового потока «ИПП-2». Под суммарной солнечной радиацией мы понимаем совокупность удельных мощностей ультрафиолетового излучения, видимого света и теплового потока. Для удобства оценки изложения материала все они представлены в единицах удельной мощности ($\text{Вт}/\text{м}^2$).

Статистическую обработку полученных данных проводили согласно общепринятым методам (Лакин, 1990) при помощи пакетов «MS Excel» и «Statistica».

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исследование по изучению экологических особенностей прыткой ящерицы направлено на выявление силы влияния трёх микроклиматических характеристик (температуры субстрата, приземного воздуха и относительной влажности воздуха) на температуру тела пресмыкающихся, а также корреляция данных характеристик с температурой тела этих животных. Помимо этого, в исследовании приводятся значения корреляционного отношения внешних факторов и температуры тела (η), а также силы влияния первых на последнюю (η^2). Под средней температурой тела, подразумевается средняя температура внутренних полостей, измеряемая в пищеводе. В работе определены термопреферендумы по температурам поверхности субстрата и приземного воздуха, проведено вычисление точки абсолютного температурного оптимума для прыткой ящерицы.

В связи с относительной немногочисленностью выборки, определение корреляционного отношения и силы влияния, термопреферендума, также, как и нахождение точки абсолютного температурного оптимума проводилось на объединённой выборке (без учёта половых, возрастных или географических различий).

Исследование всех этих характеристик позволяет более чётко выявить механизмы, влияющие на температуру тела рептилий, а также уточнить экологические рамки пресмыкающихся в системе животного мира.

3.1. Топография температур тела прыткой ящерицы

В данном разделе нами будет приведено попарное сравнение температур 8 точек (6 наружных и 2 внутренних) у прыткой ящерицы для выявления наименее изменчивой температуры, которая в дальнейшем будет принята как температура тела.

Основные температурные характеристики прыткой ящерицы приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Температурные характеристики прыткой ящерицы

Место измерения	Среднее арифметическое, °С	Ошибка среднего, °С	Max-min, °С	CV,%
Пищевод	32,3	0,47	38,1 22,9	11
Темя	28,6	0,53	35,5 20,2	14
Горло	29,7	0,57	38 21,5	14
Брюхо	29,8	0,48	36,7 23,1	12
Спина	29,8	0,49	36,4 23,1	12
Клоака	31,5	0,50	37,3 23,3	11
В. Хвоста	29,2	0,50	34,7 21,1	12
Н. хвоста	29,1	0,50	35 21,1	12

Как видно из таблицы 1, наиболее высокая температура у прыткой ящерицы отмечена в пищеводе, кроме того данный температурный показатель наименее изменчив. Для того, чтобы выяснить достоверность различий между температурой пищевода и температурами в остальных точках измерения, нами было проведено попарное сравнение, результаты которого отражены в табл. 2.

Таблица 2

Значения *t*-критерия при попарном сравнении температур тела в 8 точках

Место сравнения	Пищево	Темя	Горло	Брюхо	Спина	Клоака	В. Хвоста	Н. хвоста
	д							
Пищевод (32,3±0,47)	-	5,60	3,54	6,19	4,84	2,23	5,35	5,29
Темя (28,6±0,53)	5,60	-	2,00	0,47	0,64	3,20	0,34	0,38
Горло(29,7±0,5)	3,54	2,00	-	2,50	1,31	1,22	1,69	1,65
Брюхо(29,8±0,48)	6,19	0,47	2,50	-	1,12	3,71	0,82	0,86
Спина(29,8±0,49)	4,84	0,64	1,31	1,12	-	2,49	0,32	0,28
Клоака(31,5±0,50)	2,23	3,20	1,22	3,71	2,49	-	2,92	2,87
Верх хвоста(29,2±0,50)	5,35	0,34	1,69	0,82	0,32	2,92	-	0,03
Низ хвоста(29,1±0,50)	5,29	0,38	1,65	0,86	0,28	2,87	0,03	-

Примечание: Жирным выделены различия достоверные на 5% уровне статистической значимости.

Исходя из результатов статистического сравнения, можно сделать вывод, что температура пищевода в подавляющем большинстве случаев достоверно выше, чем температура в прочих точках. В связи с этим, в

дальнейшем в работе мы будем использовать температуру пищевода как температуру тела.

3.2. Микроклиматические параметры среды обитания прыткой ящерицы и их связь с температурой тела

В данном разделе нами будут проанализированы влияние основных микроклиматических параметров среды обитания на температуру тела прыткой ящерицы.

Значения микроклиматических параметров, а также их влияние на температуру тела прыткой ящерицы представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Микроклиматические параметры среды обитания прыткой ящерицы

Параметр	M	m	Max-min	CV, %	η P	$\eta^2(\%)$ P
Температура субстрата, °C	29,7	0,62	39,7 22	16	0,737±0,0616 <0,001	54,3±6,80 <0,001
Температура воздуха, °C	29,7	0,66	41,2 21,7	17	0,803±0,0478 <0,001	64,5±5,28<0,001
Относительная влажность воздуха, %	50,0	2,69	90,2 20	40	0,156±0,1328 >0,05	2,4±14,85 >0,05
УФИ, Вт/м ²	15,6	1,7	38,4 2,6	62	0,320±0,1612 >0,05	10,3±22,44 >0,05
Тепловой поток, Вт/м ²	1,0	0,03	1,5 0	25	0,542±0,1090 <0,001	29,4±12,11 <0,05
Видимый свет, Вт/м ²	384,4	37,80	737,4 29,4	57	0,360±0,1450 <0,05	13,0±14,50 >0,05
Суммарная солнечная радиация, Вт/м ²	238,1	17,68	442,3 17,8	49	0,550±0,1254 <0,05	30,2±17,45 >0,05

Температура поверхности субстрата

Средняя температура тела прыткой ящерицы статистически достоверно выше средней температуры субстрата на $2,6^{\circ}\text{C}$ ($P < 0,01$). Корреляционное отношение между температурой поверхности субстрата и температурой тела достоверно на 0,1%-ном уровне статистической значимости. Сила влияния также в высшей степени достоверна ($P < 0,001$).

Термопреферендум по температуре поверхности субстрата составляет $+22 \dots +39,7^{\circ}\text{C}$.

Значение точки абсолютного температурного оптимума для прыткой ящерицы отражено на рисунке 1 и составляет 35°C .

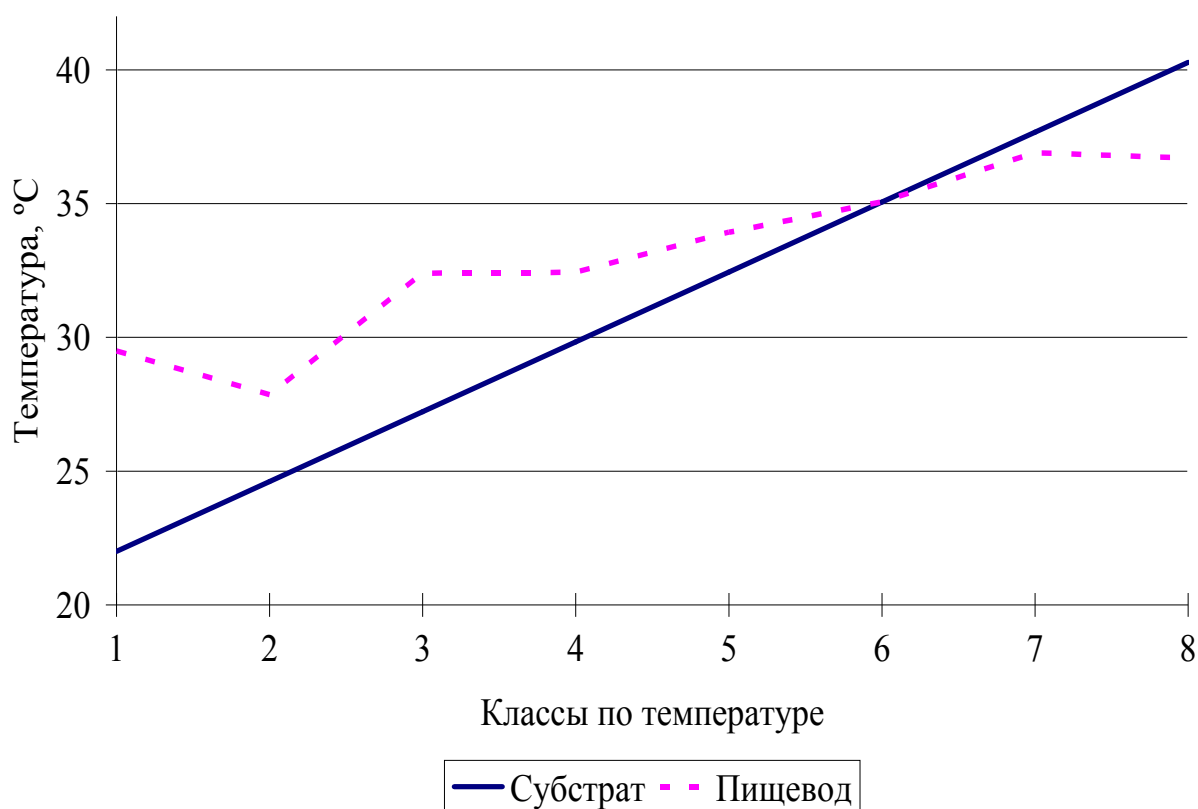


Рис. 1 Соотношение температур поверхности субстрата и пищевода для прыткой ящерицы

Температура приземного воздуха

Средняя температура тела прыткой ящерицы статистически достоверно выше средней температуры приземного воздуха на $2,6^{\circ}\text{C}$ ($P < 0,01$). Корреляционное отношение между температурой приземного воздуха и

температурой тела достоверно на 0,1%-ном уровне статистической значимости. Сила влияния также в высшей степени достоверна ($P < 0,001$).

Температурный оптимум по температуре приземного воздуха составляет +21,7...+41,2°C.

Индекс термоадаптации

Вычислено следующее значение индекса термоадаптации для прыткой ящерицы и он составляет - $1,0 \pm 0,03$.

На наш взгляд, столь небольшое значение индекса термоадаптации свидетельствует о значительной термофильности данного вида.

Относительная влажность воздуха

Статистически значимого влияния относительной влажности воздуха на температуру тела прыткой ящерицы не выявлено.

По среднему арифметическому значению прыткая ящерица выглядит как вид, предпочитающий слабоувлажненные биотопы.

Суммарная солнечная радиация и ее отдельные компоненты

Температура тела прыткой ящерицы зависит от таких частей солнечного спектра как падающий тепловой поток и видимый свет. Влияние ультрафиолетовой части спектра значимым не является.

Глава 4.«ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ ПРЫТКОЙ ЯЩЕРИЦЫ ПРИ РАЗВЕДЕНИИ В ШКОЛЬНОМ ТЕРРАРИУМЕ КАК БАЗИС ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММЫ КУРСА ПО ВЫБОРУ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ»

Пояснительная записка

Рабочая программа курсов по выбору на тему «Биология и экология прыткой ящерицы» составлена с целью развития у детей биологической картины мира, интереса к рептилиям и правильное разведение животных в террариумах, так как среди террариумных животных очень мало видов, которые стали бы по-настоящему домашними. Одно из немногих исключений – прыткая ящерица *Lacerta agilis*. Долгие годы любители успешно содержат и разводят этих рептилий, ведут с ними целенаправленную селекционную работу – изменяя размеры, окраску, даже поведение. Заметных успехов в этом добился московский террариумист Е.Тюриков. Его питомцы, представлены на городских выставках неоднократно завоевали высшие награды.

Новизна программы

Актуальность данной программы заключается в том, что прыткая ящерица одна из самых удивительных животных и у многих людей вызывает интерес, в том числе и в разведении их в домашних условиях. Но многие просто совершенно не знают, как правильно содержать этих рептилий в террариумах. Поэтому формирование знаний о прыткой ящерице и о правильности разведения этих удивительных животных должно формироваться со школы.

Цель: Сформировать знания о внешнем строении, поведении, образе жизни прыткой ящерицы.

Планируемые результаты обучения

Курс по выбору «Биология и Экология прыткой ящерицы» должен быть направлен на достижение обучающимися следующих результатов:

Личностных результатов:

- 1) Знание основных принципов и правил отношения к живой природе.
- 2) Сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы.
- 3) Интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать делать выводы.)

Метапредметными результатами программы являются:

- 1) Умение работать с разными источниками информации: научно-популярной литературой, словарями и справочниками, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать ее из одной формы в другую; овладение составляющими проектной и исследовательской деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, объяснять, доказывать, защищать свои идеи.
- 2) Умение организовывать свою учебную деятельность: определять цель, ставить задачи, определять последовательность действий, прогнозировать результаты работы.
- 3) Способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих.
- 4) Умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении, умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции.

Предметными результатами программы являются:

1) В познавательной сфере:

- **Выделение** существенных признаков прыткой ящерицы и регуляции жизнедеятельности организма.

- **Классификация** - определение принадлежности прыткой ящерицы к определенной систематической группе.

- **Объяснение** роли прыткой ящерицы в природе

- **Различие** на таблицах с животными других классов, и животных одного класса.

- **Выявление** приспособлений прыткой ящерицы к среде обитания, взаимосвязей между особенностями строения органов, систем органов и их функциями.

- **Овладение** методами биологической науки: наблюдение и описание биологических объектов и процессов.

2) В ценностно-ориентационной сфере:

- **Знание** основных правил поведения в природе.

Адресность: Программа рассчитана на школьников 7-11 классов.

Уровень образования: Стандартный (кол-во теоретических часов 5; практических 1 час.)

Учебно-тематический план. Содержание программы.

Раздел №1 «Ознакомление с биологией прыткой ящерицы (*Lacerta agilis*)

Тема: История изучения. 1 час.

Методы обучения: словесный (лекция), наглядный (презентация), частично-поисковый.

Средства обучения: книги, научно-популярные журналы.

Техническое обеспечение: компьютер, проекторная доска, проектор.

Форма контроля: устный опрос

Данная программа предоставлена для ознакомления с историей изучения о прыткой ящерицы. Для этого изучения предоставлены учебные пособия, книги, лекции и презентация.

Тема: Общая характеристика семейства Настоящие ящерицы (Lacertidae). 1 час.

Методы обучения: словесный (учебная лекция, беседа) наглядный (презентация)

Средства обучения: проекционный материал (видеофильм), демонстрационные (прыткая ящерица в террариуме)

Техническое обеспечение: компьютер, проекторная доска, проектор.

Форма контроля: письменно

Данная тема предоставлена для ознакомления с общей характеристикой семейств настоящие ящерицы, для дальнейшего изучения морфологических признаков представителя семейства Настоящие ящерицы – Прыткой ящерицы.

Тема: Питание. 1 час.

Методы обучения: словесный (рассказ), наглядный (презентация).

Средства обучения: видеофильм, книги, прыткая ящерица в террариуме.

Техническое обеспечение: компьютер, проекторная доска, проектор.

Форма контроля: тест

Данная тема предоставлена для наглядного изучения особенностей питания прыткой ящерицы и поможет в правильном поддержании основного питания данного вида в террариуме.

Тема: Размножение. 1 час.

Методы обучения: словесный (рассказ, беседа), наглядный (презентация).

Средства обучения: видеофильм

Техническое обеспечение: компьютер, проекторная доска, проектор.

Форма контроля: тест

Данная тема предоставлена для изучения особенностей размножения прыткой ящерицы. Это расширит знания и поможет для правильного разведения прыткой ящерицы в террариумах.

Тема: Распространение в Пермском крае. 1 час.

Методы обучения: словесный (беседа, рассказ), наглядный (презентация).

Средства обучения: географические карты, научно-популярный журнал.

Техническое обеспечение: компьютер, проекторная доска, проектор.

Форма контроля: устный опрос (места обитания в Пермском крае)

Данная тема предоставлена для ознакомления распространения прыткой ящерицы в Пермском крае.

Практическая работа.

Тема: Морфология прыткой ящерицы. Изучение внешнего и внутреннего строения прыткой ящерицы. 1 час.

Методы обучения: словесный (рассказ), частично-поисковый.

Средства обучения: видеофильм, прыткая ящерица в террариуме, учебные пособия, книги.

Техническое обеспечение: компьютер, проекторная доска, проектор.

Форма контроля: самостоятельная зарисовка внутреннего и внешнего строения.

Данная тема предназначена для изучения особенностей внутреннего и внешнего строения прыткой ящерицы с помощью наглядного примера прыткой ящерицы в террариуме и иллюстраций в презентации, а также в учебных пособиях. Это тема сформирует основные особенности внешнего

и внутреннего строения прыткой ящерицы и поможет в разведении этих рептилий в террариумах.

Экскурсия

Тема: Биотоп.

Цель: Описание биотопа, его особенности.

Данная тема предоставлена для изучения биотопа, прыткой ящерицы, среды обитания и поведения в природе. Это поможет в создании подходящих условий в разведении и содержании прыткой ящерицы в террариумах.

Календарно – тематическое планирование

Раздел № 1 « Ознакомление с биологией прыткой ящерицы (Lacertaagilis) »				
Тема (время)	Методы обучения	Средства обучения	ТСО	Форма контроля
История изучения(1 час)	Словесный (лекция), наглядный (презентация), частично-поисковые	книги, научно-популярные журналы.	компьютер, проекторная доска, проектор.	устный опрос
Общая характеристика семейства Настоящие ящерицы (Lacertidae). (1 час)	словесный (учебная лекция, беседа) наглядный (презентация)	проекционный материал (видеофильм), демонстрационные (прыткая ящерица в террариуме)	компьютер, проекторная доска, проектор.	письменно
Питание. (1 час)	словесный (рассказ) наглядный (презентация)	видеофильм, книги, прыткая ящерица в террариуме.	компьютер, проекторная доска, проектор	Тест
Размножение (1 час)	словесный (рассказ) наглядный (презентация)	видеофильм	компьютер, проекторная доска, проектор	тест
Распространение в Пермском крае. (1 час)	словесный (беседа, рассказ), наглядный (презентация)	географические карты, научно-популярный журнал.	компьютер, проекторная доска, проектор.	устный опрос (места обитания в Пермском крае)

Раздел № 2 Практическая работа «Морфология прыткой ящерицы»				
Изучение внешнего и внутреннего строения прыткой ящерицы. (1 час)	словесный (рассказ), частично-поисковый.	видеофильм, прытка ящерица в террариуме, учебные пособия, книги.	компьютер, проекторная доска, проектор	самостоятельная зарисовка внутреннего и внешнего строения.
Раздел № 3 Экскурсия «Биотоп»				

Информационное обеспечение программы.

Для учителя:

1. Зоология позвоночных: учебник для студ. учреждений высш. пед. проф. образования / В.М.Константинов, С.П.Наумов, С.П.Шаталова. – 7-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2012. – 448 с. – (Сер. Бакалавриат).

2. Зоология позвоночных: учебник для студ. учреждений высш. пед. проф. образования / Ф.Я.Дзержинский, Б.В.Васильев, В.В.Малахов. – М. : Издательство «Академия», 2013. – 464 с. – (Сер. Бакалавриат).

3. Животные Прикамья: Учебное пособие.- Книга II. – Пермь «Книжный мир» , 2001. – 168с.

4. Аквариум: специализированный массовый научно-популярный иллюстрированный журнал; 2000 г. – 48 с.

Для ученика:

1. Учебник Биология 7 класс Константинов В.М., Бабенко В.Г., Кучменко В.С. : Издательский центр «Вентана-Граф», 2012. – 304 с.

2. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: Учеб.пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.М.Константинов, С.П.Шаталова, В.Г.Бабенко и др.; Под ред. В.М.Константинова. – М. : Издательский центр «Академия», 2001.–272 с.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённая работа позволила сделать следующие выводы:

1. У прыткой ящерицы в Камском Предуралье установлена статистически достоверно более высокая средняя температура внутренних полостей по сравнению со средними температурами покровов тела, причем максимальная температура характерна для пищевода.

2. Температура тела прыткой ящерицы несколько выше, чем внешние температуры, однако в значительной мере зависит от них.

Столь небольшое значение индекса термоадаптации у прыткой ящерицы свидетельствует о значительной термофильности данного вида.

3. Влияние микроклиматических факторов на температуру тела у прыткой ящерицы происходит с разной силой: такие как, температура субстрата и воздуха максимально влияет на температуру тела прыткой ящерицы, а влажность воздуха менее всего влияет на температуру тела данного вида.

4. Корреляционное отношение между микроклиматическими факторами (температурой воздуха, температурой поверхности, тепловым потоком, видимым светом и суммарной солнечной радиацией) и температурой тела достоверно на как минимум 5%-ном уровне статистической значимости. Однако сила влияния этих показателей на температуру тела достоверна ($P < 0,05$) лишь для температуры субстрата и воздуха, а также теплового потока.

5. На основании исследованных экологических особенностей прыткой ящерицы (*Lacerta agilis*) в Камском Предуралье мной было разработана программа краткосрочного курса по выбору, который способствует развитию личностных, метапредметных и предметных результатов обучения.

Библиографический список

1. *Бакиев, А.Г.* Обыкновенная гадюка *Viperaberus* (Reptilia, Viperidae) в Волжском бассейне: материалы по биологии, экологии и токсинологии / А.Г. Бакиев, А.Л. Маленев, Н.А. Четанов, О.В. Зайцева // Учреждение Российской академии наук Институт экологии Волжского бассейна РАН 2008. Том 17 № 4 .
2. *Банников, А.Г.* Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР / А.Г. Банников, И.С. Даревский, В.Г. Ищенко, А.К. Рустамов, Н.Н. Щербак. – М.: Просвещение, 1977. – 414 с.
3. *Ганцук С.В.* Микроклиматические условия обитания, ящериц Волжско-Камского края и температура их тела: Автореф. дис. . канд. биол. наук. / С.В. Ганцук // Тольятти: ИЭВБ РАН, 2005. - 19 с.
4. *Дзержинский, Ф.Я.* Зоология позвоночных: учебник для студ. учреждений высш. пед. проф. образования / Ф.Я. Дзержинский, Б.В. Васильев, В.В. Малахов // М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 464 с. – (Сер. Бакалавриат).
5. *Константинов, В.М.* Зоология позвоночных: учебник для студ. учреждений высш. пед. проф. образования / В.М. Константинов, С.П. Наумов, С.П. Шаталова 7-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2012. – 448 с. – (Сер. Бакалавриат).
6. *Константинов, В.М.* Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. Заведений / В.М. Константинов, С.П. Шаталова, В.Г. Бабенко; Под ред. В.М. Константинова. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 272 с.
7. *Лакин, Г.Ф.* Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.
8. *Либерман, С. С.* Статья о термобиологии прыткой ящерицы (1943 г.) / С. С. Либерман, Н. В. Покровская // Принципы экологии. 2014. № 3. С. 74–83.

9. *Литвинов, Н.А.* О температуре тела рептилий / Н.А. Литвинов // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии. Сб. науч. тр. – Вып. 6. – Тольятти, 2003. – С. 70-77.
10. *Литвинов, Н.А.* Термобиологические исследования // Бакиев А.Г., Гаранин В.И., Литвинов Н.А., Павлов А.В., Ратников В.Ю. Змеи Волжско-Камского края. Самара: Изд-во СамНЦ РАН, 2004. - С. 109-146.
11. *Литвинов, Н.А.* Новые материалы по биологии земноводных и пресмыкающихся Пермского края / Н.А. Литвинов, С.В. Ганцук, А.С. Воробьева и др. // Региональный компонент в преподавании биологии, валеологии, химии: межвуз. сб. научно-методич. работ. – Пермь: Пермский гос. пед. ун-т, 2006. – С. 32-40.
12. *Литвинов, Н.А.* ПРИНЦИПЫ ОЦЕНКИ ТЕРМОАДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РЕПТИЛИЙ / Н.А.Литвинов, С.В. Ганцук,Н.А. Четанов //Вестник Тамбовского университета: серия Естественные и технические науки. - 2013. - Т. 18, №6. - С. 3035-3038.
13. *Орлов, Н.Л.* Журнал "RusTerramagazine" /Н.Л. Орлов,Н.Б.Ананьева, Р.К.Бердиев // Теоретические основы террариумистики // изд. «Живая Вода», 2001-2017 гг.
14. *Пасечник, В.В.* Биология 7 класс: учебник для общеобразоват. организаций / В.В. Пасечник, С.В. Суматохин, Г.С. Калинова; под ред. В.В.Пасечника. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2014. – 256 с.
15. *Ручин, А.Б.* О БИОТОПАХ ПРЫТКОЙ ЯЩЕРИЦЫ LACERTA AGILIS (REPTILIA, LACERTIDAE) В БАССЕЙНАХ РЕК МОКШИ И СУРЫ /А.Б.Ручин, В.С. Вечканов, М.К. Рыжов // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2009. – Т. 18, № 1. – С. 116-118.
16. *Ручин, А. Б.*БИОЛОГИЯ ПРЫТКОЙ ЯЩЕРИЦЫ В МОРДОВИИ /А. Б. Ручин,А.Н. Майсова, М. К.Рыжов // Мордовский государственный университет, 430000 Саранск.

17. *Симонов, Е.П.* СРАВНИТЕЛЬНЫЙ МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛЕСО-СТЕПНОЙ И СТЕПНОЙ ПОПУЛЯЦИЙ ПРЫТКОЙ ЯЩЕРИЦЫ *LACERTA AGILIS* В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ /Е.П. Симонов // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2009. – Т. 18, № 1. – С. 127-133.

18. *Слоним, А.Д.* Температура среды обитания и эволюция температурного гомеостаза / А.Д. Слоним // Физиология терморегуляции. – Л.: Наука, 1984. – С. 378-440.

19. *Тертышников, М.Ф.* Влияние погоды и климата на активность прыткой ящерицы и разноцветной ящурки / М.Ф. Тертышников // Экология. – 1976. – №3. – С. 57-60.

20. *Хайрутдинов, И.З.* К ИЗУЧЕНИЮ ПОЛОВОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ ПРЫТКОЙ ЯЩЕРИЦЫ *LACERTA AGILIS* L. ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ /И.З. Хайрутдинов //Том 151, кн. 2 Естественные науки.- 2009. – 134-138 с.

21. *Черлин, В.А.* Термобиология рептилий. Общая концепция / В.А. Черлин. –СПб.: Изд-во «Русско-Балтийский информационный центр “БЛИЦ”», 2012. – 362 с.

22. *Четанов Н. А.* Статистический анализ влияния некоторых абиотических факторов на температуру тела пресмыкающихся Пермского края./ Н. А. Четанов.– Тольятти: ИЭВБ РАН, 2010.–19 с

23. *Шляхтин, Г.В.* Экология питания прыткой ящерицы (*LACERTA AGILIS*) НА СЕВЕРЕ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ/Г.В. Шляхтин, В.Г. Табачишин, Е.В. Завьялов // - 2006. - Том 5/6. - С. 93- 99.