

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «СОЗВЕЗДИЕ»**

**ВЫЯВЛЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ АКСОЛОТЛЯ
(AMBUSTOMA MEXICANUM)
ПРИ КОРМЛЕНИИ ЕГО ЖИВЫМИ КОРМАМИ**

Исполнитель: Шахова Вероника Вячеславовна,
11 класс, МБУДО ЦДО «Созвездие»

Руководители: Блинов Михаил Александрович,
педагог дополнительного образования МБУДО ЦДО «Созвездие»

Воронеж 2023

Оглавление

Введение	3-7
Обзор литературы	8-9
Материал и методика исследования	10-16
Результаты исследования	15-16
Выводы	19
Список использованной литературы	20-21
Приложения	22-27

Введение

«Внешний вид аксолотля завораживает. Глаза бусинки без век, жабры подобны мягким веткам коралла, растущим из шеи, тело ящерицы с тонкими лапками, пальцы на передних и задних лапах и хвост, как у головастика, – это существо кажется пришельцем с другой планеты. Большая голова, застывшая улыбка и кожа телесного цвета делают его решительно похожим на человека. Такое сочетание противоречивых черт завораживает. Неудивительно, что одно из его первых европейских наименований переводится как «нелепая рыба».»[1]

Аксолотль — небольших размеров амфибия, принадлежащая к семейству амбистомовых. Это животное обладает удивительной способностью к регенерации, восстанавливая не только утраченный хвост, конечности или наружные жабры, а и частично поврежденные внутренние органы.

Аксолотль, как было установлено учеными, является личинкой мексиканской амбистомы. Амбистомы, семейство хвостатых амфибий. Включает 28 видов, среди них тигровая амбистома, мраморная амбистома, кротовидная амбистома, тихоокеанская амбистома и др. Распространены в Северной и Центральной Америке.

Аксолотль — это неотеническая личинка амбистомы. Неотения — это задержка или замедление физиологического (или соматического) развития организма, обычно животного.

Развитие большинства представителей семейства Амбистом зависит от температуры и глубины водоемов, в которых они обитают, а также от биома, в котором находится водоем. Обитатели теплых и мелких водоемов проходят полный цикл развития, и взрослые особи выходят на сушу в тех биомах, где либо нет сезонного понижения температуры, либо они успевают пройти метаморфоз до наступления периода пониженных температур. Обитатели холодных и глубоких водоемов, особенно если подобные водоемы расположены в биомах, в которых перепады температур являются регулярными, или время стабильно теплых окружающих условий – минимально, предпочитают оставаться на стадии неотенической личинки, и успешно размножаются.

Аксолотля часто называют водным драконом, водяной собакой, саламандрой. Он может достигать размеров 30-45 см, веса 300 г. мексиканского водяного дракона большая закруглённая голова. По бокам располагаются по 3 пары жабр. Они изогнуты и направлены вверх. Жабры покрыты мелкими ворсинками. Они могут иметь розовый или синеватый оттенок. Ворсинки пронизаны тонкими кровеносными капиллярами. В них происходит газообмен. Дышит аксолотль кислородом, растворённым в воде; у водяного дракона широкий рот и объёмная ротовая полость. У половозрелых особей имеются поперечные зубы. Дракон удерживает ими пищу. Откусывать он не умеет, жевать тоже не способен. Он заглатывает корм и проталкивает его в пищевод; тело состоит из подвижных хрящевых позвонков. В скелете отмечается шейный отдел позвоночника, грудной, тазовый и крестцовый. У многих личинок крестцовый отдел состоит из сросшихся позвонков, но у мексиканского аксолотля они разделены хрящевой тканью. Они очень подвижны; вдоль спины и хвоста проходит объёмный плавник. Он заканчивается в области клоаки, на живот не переходит. Плавником личинка активно пользуется при передвижении в воде; От дна она отталкивается 4 конечностями. На передних лапах 4 длинных пальца. Задние конечности заканчиваются 5 пальцами; Природный окрас у мексиканского аксолотля тёмно-серый с фиолетовым отливом. Глаза тёмные. Аксолотль обитал и ранее в озёрах Мексики, Чалко и Хочимилко.

В настоящее время они в значительной степени исчезли, осушены, чтобы уменьшить наводнения. Озеро Чалко не осталось, а от первоначального озера Хочимилько остались только каналы Хочимилько. Остатки озера Хочимилько являются частью крупных городских парков в Мехико, с водными и наземными видами отдыха.

Как выглядели озера 500 лет назад можно увидеть на рисунке 1 приложения.

Экологический парк Хочимилько был создан как природный заповедник и является крупнейшим парком в Мехико после Чапультепека. В 1984 году мексиканское правительство объявило этот район биологическим заповедником. Оно стало частью Всемирного наследия ЮНЕСКО в 1987 году.

Озеро Хочимилько на данный момент является последним оставшимся местом обитания аксолотля, эндемичного для Мексики вида саламандр. До тех пор, пока озеро Чалько не было осушено, этот вид также присутствовал там. Учитывая нынешнее состояние озера Хочимилько (оно сильно уменьшилось), а также ускоряющееся воздействие роста городов Мехико, аксолотль в дикой природе исчезает. Включен в 1975 году в Таксономический контрольный список видов амфибий, перечисленных в Приложениях СИТЕС и Приложениях к Регламенту ЕС 338/97. (приложение 2 конвенции СИТЕС). [2]

Внесен в список находящихся под угрозой исчезновения из-за наблюдаемого сокращения популяции, которое, по оценкам, составило более 80% за последние 15 лет, исходя из совокупного воздействия урбанизации, последующего загрязнения водных путей, а также хищничества и конкуренции со стороны инвазивных видов. [3] В 2008 году был включен в Красный список видов МСОП, находящихся под угрозой исчезновения.

Еще в 1998 году на квадратную милю приходилось примерно 2340 аксолотлей, но некогда процветающее озеро Хочимилько уже не то, каким оно было раньше. В 2014 году была проведена еще одна зачистка озера, и было зафиксировано, что она составляет менее 14 на квадратную милю. Из-за всех вышеперечисленных внешних факторов точная численность популяции аксолотлей до настоящего времени неизвестна. Но одно можно сказать наверняка: популяция сокращается и вымирает.

Аксолотль широко используется в научных целях. Он служит демонстрационным объектом для студентов – медиков, биологов. На аксолотле проводят научные исследования для изучения регенерации. Аксолотля так же часто содержат в качестве домашнего питомца. Многие аквариумисты занимаются его разведением, получением различных цветовых форм и продажей.

Аксолотль, благодаря своей необычной внешности, появился во многих мультфильмах, стал персонажем нескольких игр, и даже появился на денежной купюре. Например, в известной игре Майнкрафт, появились эти земноводные. В

игре они разных цветовых окрасов, живут и размножаются в воде, также охотятся на рыб.

С 2022 года аксолотль появился на мексиканской купюре в 50 песо.

Помимо игр и денежных купюр, аксолотль считался богом разрушения в ацтекской мифологии. Бог грозы и смерти Шолотль мог появляться на земле в двух формах - в виде собаки (самая древняя порода - мексиканская голая собака) и в виде аксолотля.

Земноводное успело поучаствовать и в фильме Елены Саканян 1981 “Кто разбудит аксолотля”. Это научно-документальный фильм о теории эволюции и безграничности человеческого познания.

Также про аксолотля написал рассказ аргентинский прозаик и поэт Хулио Кортасар. Вот что он там пишет: “Когда-то я много размышлял об аксолотлях. Я навещал аквариум Ботанического сада и часами наблюдал за ними, следя за их неподвижностью, за их едва заметными телодвижениями. А сейчас я сам аксолотль.” [4] Рассказ так и называется «Аксолотль».

Основной вопрос, с которым сталкиваются любители при содержании животных это их правильное и полноценное кормление. Про аксолотлей достаточно много было написано в свое время, но это было довольно давно. Чаще всего их кормят живыми кормами. Сейчас можно найти большое количество информации в интернете, но данные размещенные там часто не совсем корректны. Именно поэтому мы решили поставить эксперимент чтобы выяснить какие живые корма предпочитает аксолотль. Мы проверим старые корма, описанные в книгах и интернете, и попробуем новые, которых на тот момент еще не было. Полученные результаты помогут нам составить правильный рацион для наших аксолотлей.

Актуальность работы не вызывает сомнений. Сейчас многие любители содержат аксолотлей или хотели бы их содержать. Однако достоверных данных по ним не много. В основном это довольно старые книги. Публикации же в сети интернет довольно часто дублируют друг друга и качество информации там зачастую низкое. Чтобы разобраться в этом вопросе мы и провели наше исследование. Мы сравним корма по тому, как их поедают аксолотли и сгруппируем их по степени

привлекательности для них. Полученные результаты помогут нам составить рацион, который нравится аксолотлям.

Цель нашей работы: выяснить какие из живых кормов предпочитает аксолотль (*Ambystoma mexicanum*).

Задачи:

1. Изучить доступную литературу и материалы из интернета по вопросам кормления аксолотля.
2. Отработать методику сравнения кормов в зависимости от их поедаемости.
3. Дифференцировать живые корма по тому, как быстро они поедаются аксолотлями.
4. Дать рекомендации по кормлению аксолотлей живыми кормами.

Обзор литературы

Аксолотль интересовал ученых и аквариумистов с момента своего открытия. В Европе он появился в 1864 году. В России аксолотль появился в 1867 году. [5]

Для того чтобы выяснить что едят разные авторы о питании аксолотлей был проведен анализ литературы. Литературой мы считаем книги и статьи в бумажном или электронном виде. Вот что пишут по поводу кормления аксолотлей разные авторы.

«Лучший корм — это живой корм: земляные черви, личинки водяных насекомых, маленькие ракообразные: дафния, циприс, циклоп, но, если не удастся добыть вышеупомянутые крома, самым лучшим, всегда доступным и полезным является сырое мясо, свежее, мягкое и совершенно без жира.» [6]

«Лучшим кормом служит красненький червячок мотыль, которого кладут им прямо под носом, чтобы видели, как он движется, ибо мертвой пищи они не охотники. Для мелких личинок лучшим кормом является дафния и циклопы.» [7]

«Лучшей пищей для аксолотов в неволе служит сырое мясо, нарезанное кусочками величиной с орешек. Мясо это они глотают с такой жадностью, что часто не в состоянии поместить все проглоченное в глотке и изрыгают его обратно.» [8]

«Едят они лишь движущийся корм, но реакции их столь замедленны, что поймать здоровую рыбу им не под силу. А кормить их мотылем расточительно, уж очень они прожорливы. Поэтому животных надо приучить к кормлению мясом.» [9]

«Кормят аксолотлей самой разнообразной пищей. Аппетит у них отменный, они с удовольствием едят мотыля, трубочника, дождевых червей, головастики, небольших рыб и кусочки говядины. Кормить аксолотлей желательно не чаще двух-трех раз в неделю.» [10]

«Кормить его нужно дождевыми червями, нарезанными полосками нежирным мясом, рыбой или замороженным или сублимационно-высушенным питанием для рыб.» [11]

«Детальные рекомендации по содержанию в лабораторных условиях половозрелых аксолотлей и личинок имеются в книге Воронцовой и соавторов (1952), в работах Хамфри (Humphrey, 1961, 1962, 1967), Брунста (Brunst, 1955), Нью (New, 1966) и Франкхаузера (Frankhauser, 1963, 1967).» [12]

Хамфри кормит их три раза в неделю крупными дождевыми червями или тонкими полосками замороженной телячьей или говяжьей печени.

Брунст кормит аксолотлей печенью или же говяжьим или телячьим мясом (без костей жира и сухожилий). Кормить рекомендует два-три раза в неделю.

Нью кормит их два раза в неделю мотылем (лучше крупным), говяжьим мясом и сердцем (без жира).

Иногда для повышения аппетита вместо мяса дают дождевых червей, рыб, головастиков или новорожденных мышей.

«Кормление животных не сложно, они охотно поедают мотыля, трубочника, коретру, мальков рыб и кусочки мяса. Взрослых особей кормят два-три раза в неделю, молодняк – ежедневно.» [13]

«Лучшим кормом для аксолотлей является мотыль. Вполне пригодны дождевые черви и сырое мясо.» [14]

«Аксолотли охотно едят молодых головастиков травяной лягушки.» [14]

«Кормить аксолотлей лучше 2-3 раза в неделю.» [14]

«Кормить аксолотлей следует земляными червями, мотылем, головастиками, дафниями, циклопами и мелко нарезанным мясом.» [15]

«Хвостатые земноводные – тритоны, саламандры, амбистомы, аксолотли и другие питаются мотылем, земляными червями, кусочками сырого мяса, а также разнообразными насекомыми и их личинками.» [16]

Материал и методика исследования

Выбор кормов

Выбор кормов осуществлялся следующим образом: Корма для аксолотлей были условно разделены нами на 4: живые корма, корма длительного хранения, корма-заменители и искусственные корма. В зависимости от способа обработки и хранения корм может попадать в несколько групп. Для исследования были выбраны живые корма.

Поиск был разделен на две части – поиск в сети Интернет (материалы сайтов, форумов и прочее) и поиск в литературных источниках. Литературными источниками ой мы считаем книги и статьи в бумажном или электронном виде. Затем нами были отобраны 10 поисковых систем на основе частоты встречаемости. [17-21]

В итоге были выбраны следующие поисковые системы (приведены в алфавитном порядке):

1. Aol
2. Ask
3. Baidu
4. Bing
5. DuckDuckGo
6. Google
7. Mail
8. Rambler
9. Yahoo
10. Yandex

В них нами были сформированы поисковые запросы: “аксолотль”, “аксолотль содержание”, и “аксолотль кормление” и была произведена выборка результатов, после этого ссылки проверялись на предмет дублирования. Ссылки вида www.ссылка, <http://www.ссылка> и <https://www.ссылка> по факту являются одинаковыми. Поэтому они считались дублями. Лишние ссылки-дубли удалялись.

Всего нами было получено 102 уникальные интернет-ссылки, которые мы и взяли в обработку. Список ссылок представлен в приложении 1.

Затем по всем ссылкам и литературным источникам была собрана информация и на основе неё были отобраны корма, которые наиболее часто используются для кормления аксолотля в аквариуме. Частота упоминания кормов в литературе и в интернете составила:

72 раза черви

63 раза рыба

54 раза мотыль

49 раз гранулы

48 раз креветки

42 раза мидии

38 раз живая рыба

29 раз насекомые без крыльев

25 раз мясо

22 раза дафния

21 раз улитки и слизи

21 раз личинки

18 раз тубочник

17 раз ракообразные

15 раз замороженный корм

14 раз артемия

14 раз циклоп

13 раза раз говяжье сердце

10 раз коретра

9 раз говяжья печень

8 раза головастики

8 раз живые сверчки

6 раз беспозвоночные

4 раза наупли

4 раза зоопланктон

4 раза лумбрикус

4 раза мыши

2 раза коловратка

1 раз нематода

Выбор кормов осуществлялся следующим образом: Корма для аксолотлей были условно разделены нами на 4 группы по своим свойствам: живые корма, корма длительного хранения, корма-заменители и искусственные корма. В зависимости от способа обработки и хранения корм может попадать в несколько групп.

Из них являются живыми кормами и могут быть однозначно идентифицированы:

1. Черви
2. Мотыль
3. Живая рыба
4. Насекомые без крыльев
5. Дафния
6. Улитки и слизи
7. Тубочник
8. Артемия
9. Циклоп
10. Коретра
11. Головастики
12. Живые сверчки
13. Лумбрикус
14. Мыши

Часть кормов была нами проигнорирована ввиду их размера (слишком крупные или же слишком мелкие для наших аксолотлей). А головастики и слизи были отвергнуты ввиду их сезонности. Список еще сжался.

1. Черви
2. Мотыль
3. Живая рыба

4. Насекомые без крыльев
5. Улитки
6. Тубочник
7. Коретра
8. Живые сверчки
9. Лумбрикус

Черви и лумбрикус по сути своей как корм практически одно и то же. Мы взяли дождевых червей и дендробену. Они доступны в рыболовных магазинах практически круглый год. Мотыль был нами взят крупный и мелкий. В качестве живой рыбы взяли гуппи. Насекомых у нас представляли туркменские тараканы. Улиток – аквариумные катушки. Кроме того, мы добавили от себя мучного червя и личинку черной львинки.

В итоге окончательный список выглядел так:

1. Дендробена
2. Земляные черви
3. Личинка черной львинки
4. Трубочник
5. Коретра
6. Мелкая рыба. Мы выбрали гуппи.
7. Мотыль крупный
8. Мотыль мелкий
9. Мучной червь
10. Банановый сверчок
11. Таракан туркменский
12. Улитки. Мы выбрали катушек.

Ниже мы кратко опишем выбранные нами корма.

Дендробена. Крупный мясистый червь с хорошо развитой мускулатурой. Относится к семейству Lumbricidae. Длина червя достигать до 20-25 см в спокойном состоянии. Имеет ярко выраженный утолщенный хвост. Диаметр

червя — до 10 мм. Вес взрослой особи достигает 3-5 грамм, а некоторые особи и больше.

Земляные черви или дождевые черви (*Lumbricina*) — подотряд малощетинковых червей. Обитают на всех континентах, кроме Антарктиды. Наиболее известные европейские земляные черви относятся к семейству *Lumbricidae*. Небольшие особи используются как живая наживка в любительской рыбалке. Также используются для кормления аквариумных рыб и террариумных животных.

Личинка черной львинки. Личинки белого или жёлтого цвета с жёлто-коричневой головой. Длина тела до 27 мм. Они развиваются в различных разлагающихся органических веществах растительного и животного происхождения, в том числе, овощах и фруктах, компосте, навозе и т. д.

Трубочник. Трубочники — тонкие нитевидные розоватого цвета черви длиной до 40 мм. На каждом сегменте тела по 4 щетинки. Питаются разлагающимися частицами, заглатывая и пропуская через кишечник. Обитает на дне заиленных стоячих водоёмов, в загрязнённых ручьях и реках.

Коретра. Личинка комара, полупрозрачная с веретенообразным телом; активные хищники, питаются мелкими ракообразными (дафниями, циклопами) и молодыми личинками других комаров; живут обычно в толще воды.

Гуппи. Маленькая пресноводная живородящая рыба семейства пецилиевых. Обитает в Южной Америке. Популярная и неприхотливая аквариумная рыбка.

Мотыль - распространённое название червевидных красных личинок комаров, достигающих длины в несколько сантиметров. Они живут в иле заросших растениями прудов, озёр и ручьев, роясь в котором, находит себе корм. Бывает крупный и мелкий (лиманный) мотыль. Это, возможно, разные виды комаров.

Мучной червь — это личинка большого мучного хрущака, насекомого с полным превращением из отряда жесткокрылых. Личинка длиной до 2,5 см и более, голая, буровато-жёлтая, цилиндрическая, безглазая, с тремя парами грудных ножек.

Банановый сверчок. Насекомое отряда прямокрылых, семейства сверчковых. В дикой природе не известен. Известен в качестве искусственно разводимого

кормового насекомого в США, Европе и России. Голова красновато-коричневая с тремя или четырьмя продольными светлыми полосами, хорошо различимыми даже у особей с темно окрашенной головой

Туркменский таракан. Достигает в длину около 3 см. Взрослые самцы коричневатого-оранжевого или рыжего цвета, стройные, с длинными желтоватыми крыльями, с помощью которых привлекают самок и могут планировать. Взрослые самки от темно-коричневого до черного цвета, с кремовыми отметинами на щитке и кремовой полосой по краям крыльев; они шире самцов и имеют короткие рудиментарные крылья.

Улитки - общеупотребительное название брюхоногих моллюсков, обладающих наружной раковиной. Брюхоногих моллюсков с рудиментарной раковиной или полностью утративших её называют слизнями. Поскольку большинство брюхоногих обладает раковиной, улитками часто называют всех представителей класса. В теле улитки выделяют голову, ногу и внутренностный мешок, от которого отходит мантийная складка. Мы использовали аквариумных улиток катушек.

Опыт проходил следующим образом: для опыта были выбраны контейнеры Samla, объемом 22 литров, в каждый из контейнеров была налита вода, а потом посажено по одному аксалотлю, все контейнеры были оборудованы общей системой подачи воздуха от компрессора марки Resan, с кранами для индивидуальной регулировки. В каждый контейнер был помещён эрлифный фильтр, присоединенный к системе общей подачи воздуха. Обогрев контейнеров не осуществлялся. Температура была комнатная.

Кормление осуществлялось два раза в неделю, по специально разработанной схеме кормления. Она выглядела следующим образом, нами были отобраны корма, которые мы использовали для кормления аксолотля, один цикл кормления включал в себя кормления одним кормом один раз в рамках одного цикла. Все корма использовались по одному разу, порядок кормов в цикле был случайным и определялся с помощью рандома. Для рандома использовалась программа рандомайзера из интернета [22]. Всего было сгенерировано 20

циклов, а затем из них случайным образом было отобрано пять. Важным условием было то, что смежные циклы не должны были заканчиваться и начинаться с одного и того же корма, в этом случае просто брался другой цикл. Кормление осуществляли 3 раза в неделю понедельник, среда и пятница. Таким образом, полный цикл смены кормов включал в себя 12 кормлений и продолжался 4 недели. Всего было отработано 5 таких циклов. Продолжительность опыта, таким образом, составила 140 дней.

Таблица 1. Последовательность кормления

Цикл 1	Цикл 2	Цикл 3	Цикл 4	Цикл 5
10	5	9	10	10
3	12	6	12	12
6	3	3	4	8
1	2	10	11	4
11	7	12	8	1
5	11	5	7	9
9	8	4	2	6
8	9	11	1	3
12	6	8	6	2
7	10	7	5	11
2	4	1	9	5
4	1	2	3	7

Где цифры — номера кормов в окончательном списке.

Таблица последовательности кормления с названиями кормов представлена в приложении.

Опыт проходил следующим образом: аксолотлям раздавался корм, в один день всем давался одинаковый корм и засекалось время его поедание, которое оценивалось по пятибалльной шкале. За две с половиной минуты - пять баллов, за пять минут - четыре балла, за пятнадцать минут - три балла, за 30 минут - два балла, за час - один балл, свыше часа - ноль баллов. В опыте было 8 аксолотлей, данные по всем аксолотлям суммировались, и для каждого вида корма выводился общий балл, затем баллы по каждому в корму в циклах складывались, и определялась общая сумма за для корма. Таким образом, каждый корм мог получить максимум 200 баллов, минимум 0 баллов.

Результаты исследования

В результате опыта нами были получены следующие данные по кормлению.

Для оценки корма нами была разработана шкала от 0 до 5 баллов, в зависимости от времени поедания корма, после попадания его в воду.

1. Съеден в течение 0-2.5 минут – 5 баллов.
2. Съеден в течение 2,5-5 минут – 4 балла.
3. Съеден в течение 5-15 минут – 3 балла.
4. Съеден в течение 15-30 минут – 2 балла.
5. Съеден в течение 30-60 минут – 1 балл.
6. Не был съеден за 60 минут – 0 баллов.

По этой шкале мы оценивали привлекательность кормов для каждого аксолотля в отдельности. Затем результаты суммировались по видам кормов. Очевидно, что корма, которые набрали большее количество баллов, являются более привлекательными для аксолотля. Таким образом, мы можем отсортировать корма по степени предпочтения их аксолотлями, руководствуясь количеством баллов.

На основе полученных результатов нами была построена диаграмма предпочтений кормов.

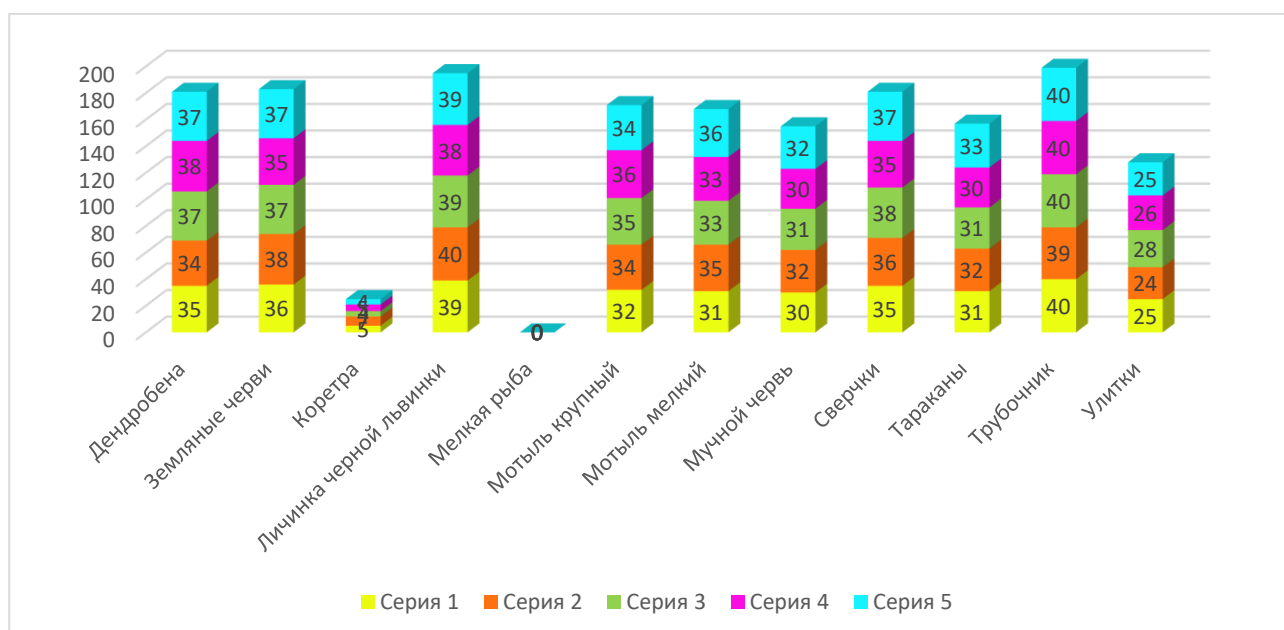


Диаграмма 1. Предпочтения кормов.

Исходя из количества баллов, полученных за каждым корм, нами была построена диаграмма. Затем корма сравнивали, и те, которые, получали наибольшую сумму, считались более привлекательными для аксолотлей, те же, которые получали наименьшую сумму, считались менее привлекательными для аксолотлей.

На диаграмме мы можем видеть, что наиболее привлекательные корма для аксолотлей — это трубочник и личинка черной львинки. Далее следуют земляные черви, затем дендробена и сверчки, мотыль крупный и мотыль мелкий. Удовлетворительно поедаются таракан туркменский, мучной червь и улитки. Плохо поедалась коретра. Поедания гуппи отмечено не было.

Таким образом, мы можем видеть, что наиболее привлекательные корма для аксолотлей — это трубочник – 199 баллов и личинка черной львинки – 195 баллов. Далее следуют земляные черви – 183 балла, затем дендробена и сверчки по 181 баллу, мотыль крупный – 171 балл, мотыль мелкий – 168 баллов, таракан туркменский – 157 баллов, мучной червь – 155 баллов, и улитки – 128 баллов. Плохо поедалась коретра – 25 баллов и гуппи – 0 баллов.

Выводы

1. Лучшие корма для аксолотля трубочник и личинка черной львинки..
2. Хорошие корма земляные черви, дендробена, сверчки, крупный и мелкий мотыль.
3. Удовлетворительными кормами можно считать туркменского таракана, мучного червя и улиток.
4. Коретра плохо поедается аксолотлем.
5. Поедания мелкой рыбы в нашем опыте отмечено не было.
6. Желательно использовать при кормлении разные корма.

Оптимальный рацион, по нашему мнению, представляет собой комбинацию из следующих видов живых кормов: трубочник, крупный либо мелкий мотыль (в зависимости от размера аксолотля и сезона года), личинка черной львинки, земляные черви или дендробена (в зависимости от того, что будет доступно), сверчки (ноги и крылья обязательно отрывать). Кроме того, его можно еще разнообразить кормами из других групп. Однако другие группы кормов это уже тема для дальнейшего исследования.

Проведённое исследование позволило нам выяснить, какие корма охотнее поедаются аксолотлями и опробовать некоторые новые корма, по которым ранее не было данных (личинка черной львинки и мучной червь).

В качестве дальнейших перспектив нашей работы мы видим:

1. Изучение других групп кормов, которыми питаются аксолотли. Это искусственные корма, корма длительного хранения (замороженные, сублимированные) и корма – заменители.
2. Поиск новых живых кормов, пригодных для кормления аксолотлей.

Список литературы

1. Книга о самых невообразимых животных. Бестиарий XXI века / Каспар Хендерсон: Альпина нон фикшн; Москва; 2015
2. Список исчезающих видов СИТЕС
https://speciesplus.net/species#/taxon_concepts/6110/legal
3. The IUCN Red List of Threatened Species
<https://www.iucnredlist.org/species/1095/3229615>
4. Кортасар Хулио. Собрание сочинений в 4-х томах. Том 1. Серия: Ex Libris. СПб СЗ 1992г. 672с.
5. Мексиканский аксолотль в России. История лабораторного животного как Международный процесс, 1864-1940 Журнал Историко-биологические исследования. 2015. Том 7. № 3 стр. 29-38.
6. Миллер, В.П. Аквариум: Руководство к уходу за аквариумом и его населением: Описание водяных растений и рыбок / Сост. В.П. Миллер. - 2-е изд., доп. и испр. - Санкт-Петербург: А.Ф. Девриен, ценз. 1903. - XII, [4], 136 с.: ил.; 24.
7. Детский аквариум: руководство к собиранию водяных животных, растений и к устройству и уходу за аквариумом для детей и начинающих / Н. Ф. Золотницкого. - Москва: типография Кувшинова, [1888]. - [4], 126, [2] с.; 24 см.
8. Золотницкий Н. Ф. Аквариум любителя. — М.: ТЕРРА, 1993.— 784 с: ил.
9. Таинственный мир террариума / М. Махлин. - Алма-Ата: Кайнар, 1984. - 208 с.; 16 см.
10. Земноводные в аквариуме / Авт.-сост. А.Вв. Степура. – М.: ООО «Издательство АСТ», Донецк: Сталкер, 2002. – 63, [1] с. - (Аквариум).
11. Ваш террариум. Содержание черепах, ящериц, тритонов, насекомых в домашних условиях. / Пер. с нем Е. Мухиной. – М.: Аквариум, 1988. – 160 с., илл.
12. Объекты биологии развития. М., «Наука», 1975.

- 13.Аквариумист (Аквариумы и террариумы) ВО «Агропромиздат», 1991.
Выпуск 1. 64 стр.
- 14.Тритон и аксолотль: Учеб. пособие для биол. фак. гос. ун-тов / М. А. Воронцова, Л. Д. Лиознер, И. В. Маркелова, Е. Ч. Пухальская; под общ. ред. М. А. Воронцовой. - Москва: Сов. наука, 1952. - 296 с.: ил.; 23 см.
- 15.Краткое руководство по содержанию террариумных животных. / Ред. П.А. Мантейфель. - М.: Издание Торгово–Производственного сектора Зоопарка Моссовета, 1937. - 48 с. -Тираж 10000.
- 16.Советы друзьям природы. Сборник. М.; «Моск. рабочий», 1977. 288 стр. илл.
- 17.Поисковые системы в России <https://radar.yandex.ru/search>
- 18.Рейтинг поисковых систем. ТОП-10 популярных мировых поисковиков <https://raiseskills.ru/rejting-poiskovyh-sistem-top-10/>
- 19.10 лучших поисковых систем – возможности для каждого запроса https://webznam.ru/blog/luchshikh_poiskovykh_sistem/2021-01-23-1697
- 20.Рынок поисковых систем в России – разнообразие рекламных возможностей <https://promo.ingate.ru/publications/market-of-search-engines/>
- 21.Рейтинг поисковых систем в разных регионах <https://seo-akademiya.com/baza-znaniy/osnovyi-seo/rejting-poiskovyix-sistem/>

Приложение

Рис. 1 Древняя карта озер Чалко и Хочимилько



Ссылки про аксолотлей, отобранные для дальнейшей работы.

1. <https://www.8lap.ru/section/zdorove-ekzoticheskikh-zhivotnykh/3401/>
2. <https://www.akva-rybka.ru/akvarium/aksolotl-soderzhanie-v-akvariume.html>
3. <https://www.albercul.livejournal.com/514943.html>
4. <https://www.alena-flowers.ru/axolotl/>
5. <https://www.animalreader.ru/aksolotl-lichinka-ambistomyi-foto-opisanie.html>
6. <https://www.animals-mf.ru/aksolotl/>
7. <https://www.animals-wild.ru/zemnovodnye-zhivotnye/277-aksolotl.html>
8. <https://www.aquamir-za-steklom.ru/terrariumy/aksolotl-ukhod-i-soderzhanie.html>
9. https://www.aquaprom.su/opyt_razvedeniya_belogo_aksolotlya
10. <https://www.aquaria.ru/Ambistoma-mexicanum>
11. https://www.aquarion.ru/view_post.php?id=2000
12. <https://www.aquariumax.ru/drugie/aksolotl.html>
13. <https://www.aquariumbar.ru/obitateli/aksolotl/>
14. <https://www.aquarium-fish-home.ru/akvariumnye-cherepaxi/aksolotl-soderzhanie-uxod-razvedenie-sovmestimost-opisanie-kormlenie-foto-video/.html>
15. <https://www.aquariumguide.ru/aquaterrarium/aksolotl-soderzhanie-vodnogo-drakona.html>
16. <https://www.bigaquarium.ru/reptilii/aksolotl.html>
17. <https://www.bugaga.ru/interesting/1146760639-top-10-snogsshibatelnyh-faktov-pro-aksolotley.html>
18. <https://www.catfishes.ru/meksikanskij-vodyanoj-drakon-aksolotl/>
19. <https://www.chert-poberi.ru/interestnoe/top-10-snogsshibatelnyie-faktyi-pro-aksolotley.html>
20. <https://www.chrdk.ru/sci/axolotl-and-victory-over-limbleness>
21. <https://www.chronoton.ru/nature/Axolotl>
22. <https://www.dikc.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/27075>

23. <https://www.distant-lessons.ru/aksolotl.html>
24. <https://www.dobroviet.ru/stati/ekzotika/aksolotl-uhod-i-soderzhanie>
25. https://www.dolphin-club.ru/publ/stati_o_zemnovodnykh/aksolotl_axolotl_soderzhanie_i_razvedeni_e/17-1-0-485
26. <https://www.drakoshi.net/node/5862>
27. <https://www.encyclopaedia.bid/википедия/АКСОЛОТЛЬ>
28. <https://www.fanfact.ru/aksolotl-sposoben-vosstanavlivat-poteryannye-konechnosti-i-vnutrennie-organy/>
29. https://www.fanfishka.ru/akvariumnye-statii/interesnoe_i_poznavatelnoe/1426-aksolotl-ruchnoy-drakon-v-vashem-akvariume.html
30. <https://www.fauna.dp.ua/articles.php?cat=7&id=20>
31. <https://www.faunazoo.ru/aksolotl>
32. <https://www.fb.ru/article/220905/aksolotl-soderzhanie-i-uhod-opisanie-kormlenie>
33. <https://www.fishki.net/1533761-16-faktov-ob-aksolotljah-kotoryh-vy-ne-znali.html>
34. <https://www.fotomastak.ru/aksolotl-ili-vodnyj-monstr-obrechennyj-zhit-v-nevole>
35. <https://www.funzoo.ru/amazing/459-zhizneradostnyjj-aksolotl.html>
36. <https://www.givotniymir.ru/aksolotl-zhivotnoe-obraz-zhizni-i-sreda-obitaniya-aksolotlya/>
37. https://www.goodnewsanimal.ru/news/aksolotl_strannoe_sozdanie_polnoe_zagadok/2013-02-18-2770
38. <https://www.habex.ru/paper/666/12492/>
39. <https://www.howitworks.iknowit.ru/paper1325.html>
40. <https://www.irecommend.ru/content/aksolotl>
41. <https://www.kartaslov.ru/значение-слова/АКСОЛОТЛЬ>
42. <https://www.knowledge.su/a/aksolotl.html>
43. <https://www.kotopes.ru/igrajushhij-v-vode-meksikanskaja-salamandra-aksolotl>

44. <https://www.kot-pes.com/aksolotl-foto-ne-zhelayushhiy-vzroslet-ulybchivyy-dragonchik/>
45. <https://www.krasnouhie.ru/aksolotl-osobennosti-meksikanskoj-salamandry-soderzhanie-v-nevole.html>
46. https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/biologiya/AKSOLOTL.html
47. <https://www.kwitri.ru/drugie-obitateli/aksolotl/>
48. <https://www.kykarek.com/fish/obitateli/aksolotl-foto-40322/>
49. <https://www.lubim4iki.ru/content/view/168/34>
50. <https://www.masterok.livejournal.com/147347.html>
51. <https://www.megabook.ru/article/Аксолотль>
52. <https://www.mirchudes.net/fauna/1415-ambystoma-mexicanum.html>
53. <https://www.mirzasteklom.com/zhivnost/kak-soderzhat-aksolot.html>
54. <https://www.moyslovar.ru/slovari/wiki/slovo/Аксолотль>
55. <https://www.nashzeleniymir.ru/аксолотль>
56. <https://www.nemo.by/aksolotl-vechnyj-rebenok/>
57. <https://www.o-ili-v.ru/wiki/Аксолотль>
58. <https://www.parallelnyj-mir.com/3/nature-and-animals/5900-kto-takoy-aksolotl.html> <https://www.ru.knowledgr.com/00163289/Аксолотль>
59. <https://www.pets2.me/bok/403-vodyanoy-aksolotl-kak-uhazhivat-za-meksikanskim-drakonom-v-akvariume.html>
60. <https://www.p-i-f.livejournal.com/7697290.html>
61. <https://www.pitomec.ru/kinds/main/reptiles/Amfibii/Aksolotl>
62. <https://www.proakvariumi.ru/rybki/drugie/aksolotl-soderzhanie.html>
63. <https://www.purga-tao.livejournal.com/74238.html>
64. <https://www.ribnydomik.ru/akvaterrarium/aksolotl-vodyanoj-drakon>
65. <https://www.ru.vlab.wikia.com/wiki/Аксолотль>
66. <https://www.ru.wikifur.com/wiki/Аксолотли>
67. <https://www.ru.wikihow.com/ухаживать-за-аксолотлем>
68. <https://www.ru.wikipedia.nom.al/wiki/Аксолотль>
69. <https://www.ru.wikipedia.nom.si/wiki/Аксолотль>

70. <https://www.ru.wikipedia.org/wiki/АКСОЛОТЛЬ>
71. <https://www.ru-aqua.ru/index.php?pid=282>
72. <https://www.rutvet.ru/aksotl-uhod-i-soderzhanie-v-akvariume-s-drugimi-rybami-9197.html>
73. <https://www.ru-wiki.ru/wiki/АКСОЛОТЛЬ>
74. <https://www.rybkies.ru/obitateli/aksotl.html>
75. <https://www.sazhaemvsadu.ru/interesnoe-sushhestvo-aksotl-kak-rastit-amfibiuyu/>
76. <https://www.simple-fauna.ru/reptiles/aksotl-vodyanoj-drakonchik/>
77. <https://www.stena.ee/blog/aksotl-strannoe-sozdanie-polnoe-zagadok>
78. <https://www.touch.otvet.mail.ru/question/15417861>
79. <https://www.trinixy.ru/38035-aksotl-zverek-kotoryj-vsegda-ulybaetsya-44-foto.html>
80. <https://www.tutknow.ru/animals/7029-osobennosti-soderzhaniya-aksotlya-v-domashnih-usloviyah.html>
81. <https://www.viola.1bb.ru/viewtopic.php?id=104>
82. <https://www.vk.com/club362038>
83. <https://www.vmirerybok.ru/aksotl/>
84. <https://www.water-book.ru/amphibia/khvostatye/aksotl/>
85. https://www.web-zoopark.ru/zemnovodnie/aksotl_meksikanskij.html
86. <https://www.wiki2.org/ru/АКСОЛОТЛЬ>
87. <https://www.wiki2.red/АКСОЛОТЛЬ>
88. <https://www.wiki-org.ru/wiki/АКСОЛОТЛЬ>
89. <https://www.wikiredia.ru/wiki/АКСОЛОТЛЬ>
90. <https://www.wiki-wiki.ru/wp/index.php/АКСОЛОТЛЬ>
91. <https://www.wikiznanie.ru/wp/index.php/АКСОЛОТЛЬ>
92. <https://www.womanadvice.ru/aksotl-uhod-i-soderzhanie>
93. <https://www.womenmag.ru/articles/aksotl/>
94. <https://www.zateevo.ru/?section=page&alias=aksotl>
95. <https://www.zoo.rin.ru/cgi-bin/index.pl?idr=571&art=755>

96. <https://www.zooclub.ru/amfibii/hvostatye/aksolotl.shtml>
97. <https://www.zoofirma.ru/stati/68-zemnovodnye/2645-aks>
98. <https://www.zoolog.guru/drugie-predstaviteli-fauny/osobennosti-soderzhaniya-aksolotlya-opisanie-i-cena.html>
99. <https://www.zoomir1.ru/articles/akvariumistika/119-aksolotl-vodyanaya-salamandra>
100. <https://www.zoopicture.ru/axolotl/>
101. <https://www.zooschool.ru/amfib/22.shtml>
102. <https://www.zverushca.ru/aksolotl-ulybchivyj-monstr/>

Таблица 1. Последовательность кормления.

Цикл 1	Цикл 2	Цикл 3	Цикл 4	Цикл 5
Банан. сверчок	Коретра	Мучной червь	Банан. сверчок	Банан. сверчок
Лич. львинки	Улитки	Мелкая рыба	Улитки	Улитки
Мелкая рыба	Лич. львинки	Лич. львинки	Трубочник	Мотыль мелк.
Дендробена	Земл. черви	Банан. сверчок	Таракан туркм.	Трубочник
Таракан туркм.	Мотыль круп.	Улитки	Мотыль мелк.	Дендробена
Коретра	Таракан туркм.	Коретра	Мотыль круп.	Мучной червь
Мучной червь	Мотыль мелк.	Трубочник	Земл. черви	Мелкая рыба
Мотыль мелк.	Мучной червь	Таракан туркм.	Дендробена	Лич. львинки
Улитки	Мелкая рыба	Мотыль мелк.	Мелкая рыба	Земл. черви
Мотыль круп.	Банан. сверчок	Мотыль круп.	Коретра	Таракан туркм.
Земл. черви	Трубочник	Дендробена	Мучной червь	Коретра
Трубочник	Дендробена	Земл. черви	Лич. львинки	Мотыль круп.