**Алтайский край. город Бийск**

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования

«Детский эколого-туристический центр»

**Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды**

**«Открытие 2030» (с международным участием)**

**Исследовательская работа по теме**

«Особенности развития головастиков лягушки остромордой в искусственно созданной и природной среде, карьер села Семеновод»

**Номинация «Зоология и экология позвоночных животных»**



|  |
| --- |
| **Автор:**  Кобякова Анастасия Александровна, 10 класс,  МБУ ДО «ДЭТЦ».  **Научный руководитель:**  Юдакова Мария Александровна, педагог дополнительного образования МБУ ДО «ДЭТЦ»;  Шевель Елена Филатовна, методист по УМР, АГГПУ имени В.М. Шукшина. |

2022

**Оглавление**

|  |  |
| --- | --- |
| **Введение:**  Актуальность………………………………………………………….. | 3 |
| Краткая характеристика карьера села Семеновод………………….. | 4 |
| **Основная часть:**  Создание условий для проведения эксперимента.  Заводь карьера села Семеновод. Искусственная среда (домашние условия)………………………………………………………………...  РH, электропроводность, температура водопроводной воды.  Их значение для жизнедеятельности лягушки остромордой…………............................................................................  **Экспериментальна часть, анализ результатов**  Определение показателей водопроводной воды с помощью  цифровой лаборатории Releon Lite (pH, электропроводности, температуры)…………………………………………………………..  Сравнительная характеристика развития головастиков лягушки остромордой в природной (карьер) и искусственной среде (домашние условия)…………………………………………………..  **Выводы**………………………………………………………………..  **Список литературы**…………………………………………………. | 5  6  7  8  12  13 |

ВВЕДЕНИЕ

***Актуальность***

Остромордая лягушка (Rana arvalis) относится к древнейшему отряду Бесхвостых земноводных, широко распространенных в природной среде Алтайского края, но недостаточно изученных. Так как ведут скрытный образ жизни, часто уходят от водоемов на большие расстояния, живут в открытых биотопах (просеки, поляны, сырые луга) [1].

В изученных нами научных работах (диссертациях, исследовательских и дипломных работах) о развитии головастиков лягушки остромордой в экосистемах Алтайского края, были найдены данные, об их метаморфозе отдельно в природной среде или искусственно созданной. Но сравнительной характеристики мы не нашли, поэтому решили внести свой вклад в раскрытие этого вопроса.

Мы выбрали для изучения стадии развития головастиков, так как это один из самых критических периодов жизни лягушек, где наблюдается наиболее значительная смертность особей.

Взрослые особи и головастики являются важной частью водных и наземных экосистем. Две фазы жизненного цикла позволяют им накапливать значительную биомассу в водоёмах, которая при метаморфозе переносится в наземные экосистемы [2].

Головастики амфибий питаются в основном растительной пищей, потребляя зеленые, сине - зеленые и диатомовые водоросли, которые в значительно меньшей степени используются другими водными животными.

Таким образом, они предотвращают «цветение» воды, ограничивая развитие фитопланктона. Личинки лягушек уничтожают насекомых - переносчиков заболеваний, и промежуточных хозяев паразитических червей [2].

В Алтайском крае в среднем плотность популяции остромордой лягушки составляет 260 особей на 1 га. Одна особь с половины апреля до половины октября истребляет 1 260 беспозвоночных. Тем самым сдерживают массовое размножение сельскохозяйственных вредителей (щелкуны, долгоносики, листоеды, гусеницы совок и пядениц). Амфибии в больших количествах, чем птицы, поедают насекомых с неприятным запахом и вкусом. Они вместе с насекомоядными птицами зачислены в категорию защитников садов, огородов, полей, лугов, лесов [3].

Для сохранения численности и улучшения условий жизни головастиков и взрослых особей лягушки остромордой (температурный режим, полноценное питание насекомыми и частями растений, наличие не загрязненной среды обитания) необходимо периодически проводить природоохранные мероприятия и вести просветительскую деятельность.

**Цель исследования:** выяснить причины, влияющие на выживаемость головастиков в природной и искусственно созданной среде.

**Объект исследования:** метаморфоз головастиков.

**Предмет исследования**:сравнение стадий метаморфоза головастиков в искусственной и природной средах.

**Задачи:**

**1.** Создать необходимые условия для развития головастиков в домашних условиях (температурный режим, рацион питания, плотность особей);

**2.** Выяснить причины, влияющие на выживаемость головастиков в природной среде. Дать рекомендации по выращиванию головастиков в искусственной среде, с целью их успешного разведения и дальнейшего выпуска в водоём.

**3.** С помощью цифровой лаборатории Releon Lite определить показатели pH, электропроводности, температуры водопроводной воды с целью определения степени её пригодности для жизни головастиков лягушки остромордой.

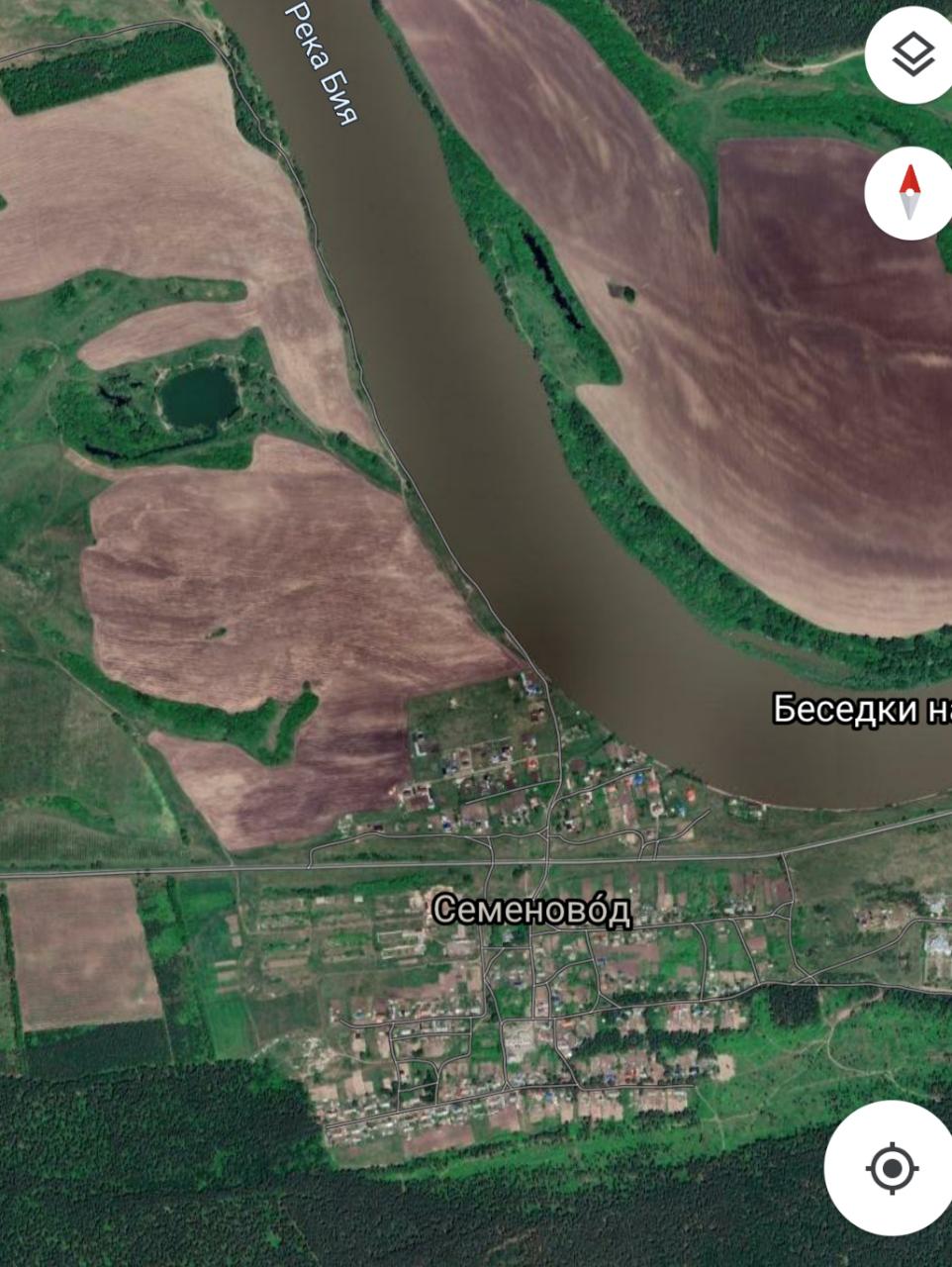
Полученные данные могут быть использованы для разведения редких и исчезающих видов лягушек Алтайского края.

**Методы исследования:** наблюдение, эксперимент,анализ полученных данных.

**Сроки исследования:** проводилось с 23 апреля по 20 июля 2021 года (3 месяца).

**Новизна исследования:** я выяснила основные факторы, влияющие на продолжительность развития и численность головастиков в искусственной и природной среде, карьер села Семеновод (температурный режим, плотность особей, рацион питания). Сделала их сравнительный анализ.

**Краткая характеристика карьера села Семеновод**

Карьер был вырыт в 80 годы, с целью добычи песка и гравия. Находится в 2 км. от села Семеновод. Село расположено в восточной части Алтайского края, в южных пределах Бийско - Чумышской возвышенности, на берегу реки Бия.

**Заводь**

**Карьер**

Климат умеренный континентальный. Самый холодный месяц: январь (до - 45 °C), самый тёплый: июль (до +39 °C). Годовое количество осадков составляет 450-500 мм [5].

Карьер площадью около 500 м², имеется заводь около 50 м². Околоводная растительность представлена кленом, вязом, тополем, камышом, осокой. Температура воды в весенние время 8-10°C, летнее - 15-18 °C.

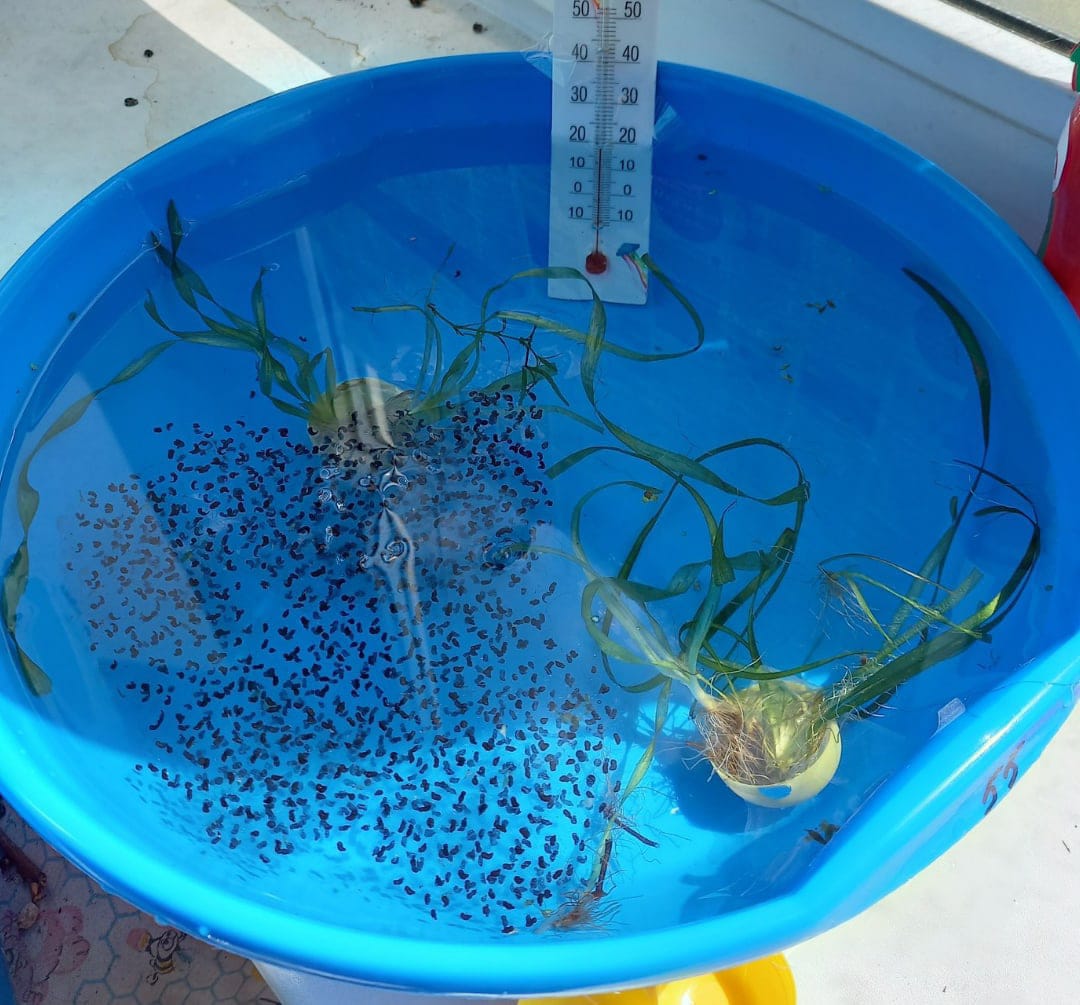
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

***Создание условий для проведения эксперимента***

**Заводь карьера села Семеновод**

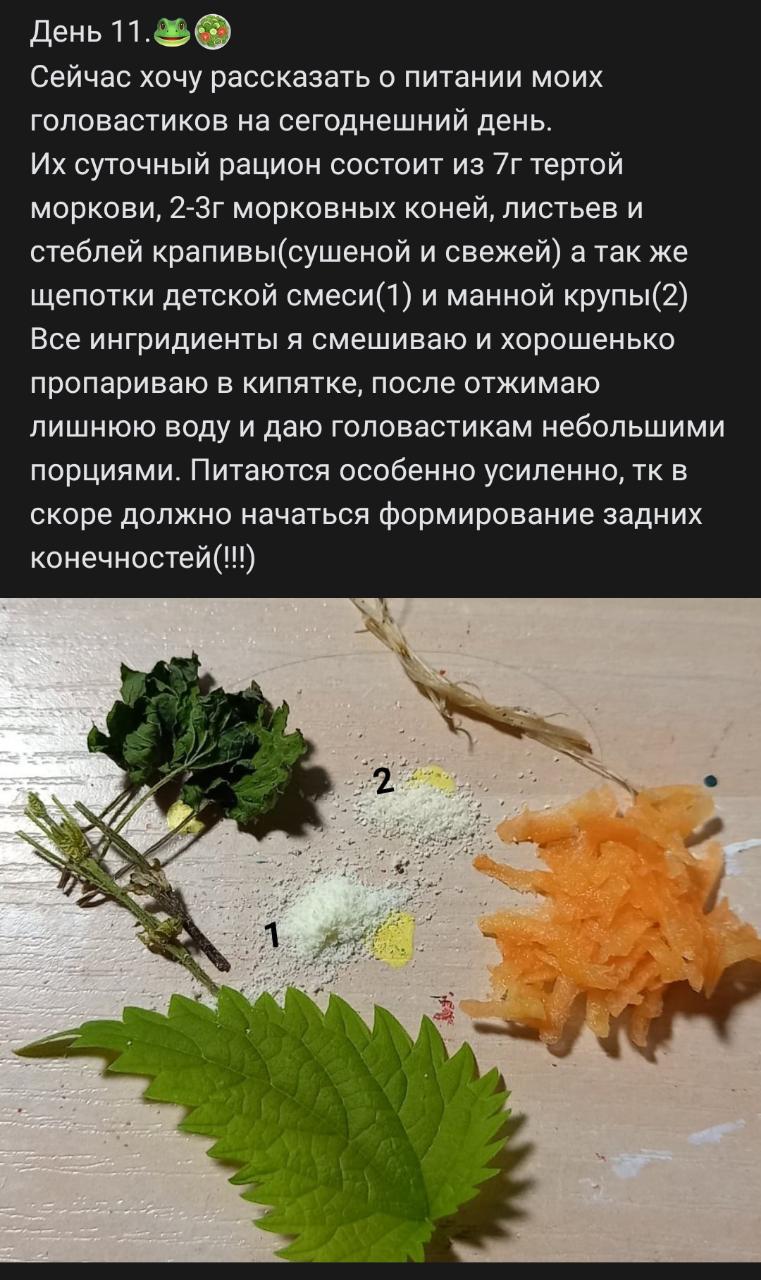
С 23 апреля по 20 июля 2021 года два раза в неделю (среда, воскресенье) я приезжала на заводь карьера и фиксировала стадии развития амфибий, их размеры и численность. Подкормку не производила.

**Искусственная среда**

** (домашние условия)**

**1.** 23 апреля взяла из заводи около 150 икринок. Весь апрель содержала в воде, взятой из карьера, и кормила водорослями, взятыми тоже из него. Температура воды была 17, 18°C.

**2.** С начала мая давала морковь, свежие и сухие листья крапивы, детское питание и манную крупу.

**С 10 мая стала отстаивать водопроводную воду 3 дня и доливать в аквариум** (каждые 3 дня выливали 1/4 воды и добавляла столько же), температуру воды поддерживала на уровне 17, 18°C.

**3.** С 18 мая в рацион добавила детское пюре (мясное и фруктовое) для более калорийной пищи. И кальций, для дальнейшего формирования хорды.

Оставила только 12 головастиков, остальных выпустила в карьер. Так как они стали притеснять друг друга.

**4.** С 27 мая кормлю только мясным пюре и насекомыми, тем более, что лягушата сами отказываются от растительной пищи. Они сами ловят насекомых.

**5.** С 10 июня пересадила молодых лягушек в террариум, где создала все необходимые условия для нормального развития головастиков и лягушат (температурный режим, рацион питания, плотность особей).

**РH, электропроводность, температура водопроводной воды. Их значение для жизнедеятельности лягушки остромордой**

***Показатель pH*** считается одной из базовых характеристик питьевой или водопроводной воды. pH - аббревиатура латинских слов potentia Hidrogeni, что в переводе означает “сила водорода”. Его называют показателем кислотности.

pH измеряется по шкале от 0 до 14 и показывает соотношение положительно заряженных ионов водорода H+ и отрицательно заряженных гидроксид-ионов водорода OH-.  
 Чем ниже показатель pH, тем меньше в воде содержится ионов водорода. Поэтому чем меньше  pH, тем кислее жидкость, и наоборот - чем больше в воде OH-, тем выше ее щелочность.

Вода с pH ниже 7 будет иметь кислую реакцию, а с pH выше 7 - щелочную.Санитарно-эпидемиологические нормы (СанПиН) допускают колебания показателя кислотности водопроводной воды в пределах от 6 до 8 единиц [4].

**Нормальным её уровнем для не проточных водоёмов является** **предел 5,5-7,5, который принято считать нейтральным.**

Величина pH очень важна для жизни и развития амфибий.Так зимой часто фиксируется кислотная среда в водоёмах, и молодь страдает от недостатка кислорода. А весной фиксируется щелочная среда и животные страдают от «щелочной» болезни, сопровождающаяся разрушением плавниковой каймы. Летом показатели pH, около 11-12, неопасны.

Эти животные не имеют постоянную температуру тела, поэтому она зависит в основном от окружающей среды, которая наибольшим образом влияет на все жизненные процессы рыб [4].

***Электропроводимость -*** это численное выражение способности водного раствора проводить электрический ток. Электрическая проводимость природной воды зависит в основном от концентрации растворенных минеральных солей и температуры. Природные воды представляют в основном растворы смесей сильных электролитов. Минеральную часть воды составляют ионы Na+, K+, Ca2+, Cl-, SO42-, HCO3-. Этими ионами и обуславливается электропроводность природных вод. Присутствие других ионов, например, Fe3+, Fe2+, Mn2+, Al3+, NO3-, HPO4-, H2PO4- не сильно влияет на электропроводность, если эти ионы не содержатся в воде в значительных количествах [5].

Электропроводность указывает, насколько хорошо данная вода проводит электрический ток. Это зависит от количества растворенных солей. Чем меньше их в воде, тем хуже электропроводность. По её значению можно приближенно судить о минерализации воды.

В соответствии с гигиеническими требованиями к качеству питьевой воды суммарная минерализация не должна превышать величины 1000 мг/дм3.

Для пресных водоёмов не должна превышать величины 1500 мг/дм3 [5].

Если нормы превышены, можно говорить о загрязненности воды и не пригодности для употребления (люди) и комфортной жизни (животные).

***Температура водопроводной воды.*** Её нормы не прописаны в законодательных и административных актах. Позволяется поставщикам устанавливать их самим. Обычно минимальным порогом температуры холодной водопроводной воды является 4 градуса, а максимальным - 20.

**Обычно летом это 16-20 градусов, зимой 4-5** [5]**.** В весеннее время температура воды в карьере села Семеновод 8-10°C, летнее 15-18 °C.

Лягушки не имеют постоянную температуру тела, поэтому зависят от окружающей среды, которая влияет на все жизненные процессы. Такие как движение и температура, питание и рост, продолжительность жизни и размножение, созревание личинок.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ, АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ

**Определение показателей водопроводной воды с помощью цифровой лаборатории Releon Lite (pH, электропроводности, температуры)**

Проанализировав эти показатели с помощью датчиков, я сделала вывод о степени её пригодности для жизни и развития головастиков лягушки остромордой.

**Сравнительная характеристика показателей водопроводной воды и непроточных пресных водоёмов (пруды, озёра, карьеры)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Нормы  водопроводной  воды | Водопроводная  вода | Пресные  водоёмы |
| **pH** | 6-8,5 единиц | 6,9 единиц | 5,5-7,5 единиц |
| **электропроводность** | не более  1000 мг/дм3 | 870 мг/дм3 | не более  1500 мг/дм3 |
| **температура** | 10-20°C. | 12°C. | 15-18°C. |

**Вывод:** показатели pH, электропроводности водопроводной воды соответствуют нормам жизнедеятельности взрослых особей и головастиков лягушки остромордой. Их можно содержать в водопроводной воде.

Показатели температуры водопроводной воды не соответствуют нормам жизнедеятельности амфибии, поэтому её нужно увеличить до 15-18°C (долить подогретую воду).



**Сравнительная характеристика развития головастиков лягушки остромордой в природной (карьер) и**  **искусственно созданной среде (домашние условия)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 СТАДИЯ-ПОЯВЛЕНИЕ ИЗ ИКРЫ ГОЛОВАСТИКОВ  Личинки неподвижны, имеют плохо развитые жабры, рот и хвост | | |
| Заводь карьера села Семеновод  23 апреля найден участок заводи, где имелась икра в количестве около 200. Температура воды 8-10°C.  У большинства 20 день.  IMG-20210517-WA0018.jpg  Вывод: личинки вылупились в карьере из икры на 11 дней позже, чем в искусственной среде. | **Искусственная среда (домашние условия)**  **23 апреля** взяты из карьера личинки в размере около 150, вода и водоросли также взяты из него. Температура воды 17-18 °C.  **У большинства на 9 день.**  **C:\Users\кен\Desktop\ЛЯГУШКИ\5201BE9D-13C9-47FF-BB32-F2D1C45335EF.jpeg** | |
| 2 СТАДИЯ-РАЗВИТИЕ ПЛАВНИКА, НАРУЖНИХ ПЕРИСТЫХ ЖАБР | | |
| На 30 день.  Они активны, подвижны. Окраска остается темной. Подкормка не осуществляется.  https://cdn.pixabay.com/photo/2015/02/19/17/08/tadpole-642338_960_720.jpg  Вывод: головастики карьере отстают в развитие на 10,11 дней, по сравнению с искусственной средой. | **На 19-20.**  Это позволило перейти в активную стадию, более крупные особи толкают более мелких. На темном теле появились мелкие оранжевые точки. Питаются листьями и корнями водорослей.  C:\Users\кен\Desktop\ЛЯГУШКИ\1.jpeg | |
| 3 СТАДИЯ-ПОЯВЛЕНИЯ ЗАДНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ В ПЛАВНИКЕ И ИСЧЕЗНОВЕНИЯ НАРУЖНИХ ЖАБР | | |
| На 44-45 день.  Они поменяли форму тела и стали похожи на маленьких лягушат, поднимаются к поверхности воды.  hello_html_m652ce8ab.jpg  Вывод: головастики карьере продолжают отставать в развитие на 10 дней. Так же они стали крупнее, чем в неволе. | **На 34-35 день. Поднимаются к поверхности воды.** Для дальнейшего формирования задних конечностей, даю кроме тертой моркови, свежих и сухих листьев крапивы, детское питание и манную крупу.  **Видны в плавнике задние конечности.**  **C:\Users\кен\Desktop\ЛЯГУШКИ\E743061D-3279-4BC4-9BB3-980155D11BF3.jpeg**  Вода приобрела неприятный запах и цвет и я вылила ¾ воды и добавила столько же водопроводной воды. Водопроводную воду отстаивала 3 дня, её температура была 17, 18°C, что является оптимальной для развития головастиков. Каждые 3 дня стала выливать ¼ воды и добавлять столько же | |
| 4 СТАДИЯ-ПОДВИЖНОСТИ ВЫХОДА ЗАДНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ИЗ ПЛАВНИКА И ПОЯВЛЕНИЕ ПЕРЕДНИХ | | |
| На 51-52 день.  Количество особей в запруде уменьшилось на 30 %.  https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5a/Kaulquappen_Tadpole_1.JPG/1200px-Kaulquappen_Tadpole_1.JPG  Вывод: головастики карьере продолжают отставать в развитие на 10 дней. Их численность уменьшилась, а размеры продолжают расти. | | **На 40-42 день.**  **C:\Users\кен\Desktop\ЛЯГУШКИ\10.jpegОставили только 12 головастиков, остальных выпустили в карьер. Так как они стали притеснять друг друга.**  В рацион питания кроме растительной пищи, манки и детского питания, добавляю детское пюре (мясное и фруктовое), так как происходит перестройка пищеварения для более калорийной пищи.  Даю кальций, необходим для  дальнейшего формирования скелета. |
| 5 СТАДИЯ - ВЫХОДА ПЕРЕДНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ,  МЕТАМОРФОЗ РОТОВОГО АППАРАТА, УКОРОЧЕНИЯ ХВОСТА  Нижняя челюсть приобретает характерную для хищника форму, что позволяет питаться насекомыми | | |
| На 60 день у всех головастиков освободились от плавника задние конечности, хвост укорачивается. Количество особей в запруде уменьшилось на 50 %.  https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c8/Juvenile_Frog_with_tail_top_view_%281%29.JPG  Их численность уменьшилась вдвое, а размер увеличились в трое, по сравнению с домашними условиями.  Возможно, из-за недостатка животной пищи более крупные особи стали поедать мелких. | **На 44-45 день у всех лягушат освободились от плавника задние конечности. Форма тела вытянулась.**  Молодые лягушата выходят на камни, и не хотят возвращаться в воду. Поэтому я оборудовала для них террариум.  **Растительную пищу перестали есть, только мясное пюре и насекомых (сами пока не ловят).**  C:\Users\кен\AppData\Local\Temp\Tmp_view\DC39440B-BD71-4B76-ACEF-B38BDA651424.jpegC:\Users\кен\Desktop\ЛЯГУШКИ\11 б.jpeg  C:\Users\кен\AppData\Local\Temp\Tmp_view\047CDFE9-FDA0-49A6-86F5-555B8742DEDE.jpeg  C:\Users\кен\Desktop\ЛЯГУШКИ\11.jpeg | |
| 6 СТАДИЯ- ПОЛНОЕ ИСЧЕЗНОВЕНИЕ ХВОСТА.  СЕГОЛЕТКИ МНОГО ВРЕМЕНИ ПРОВОДЯТ НА СУШЕ | | |
| На 65 день.  Окрас посветлел.  C:\Users\кен\Desktop\ЛЯГУШКИ\12.jpeg  Вывод: процесс метаморфоза завершен на 65 день, что на 15 дней больше, чем в искусственной среде. | **На 49-50 день.**  Они активно ловят насекомых. Окрас потемнел.  C:\Users\кен\AppData\Local\Temp\Tmp_view\9D8C5A89-E20F-4F92-8688-4229AED71F0A.jpeg  **Процесс метаморфоза завершен на 50 день.** | |

ВЫВОДЫ

**1.** Я смогла создать необходимые условия для развития головастиков и молодых лягушат в домашних условиях (температурный режим, рацион питания, плотность особей). И вырастить из икры лягушек.

**2.** В ходе проведенного эксперимента, я выяснила, что процесс развития головастиков в природной среде происходит медленнее на 15 дней, их количество уменьшилось вдвое к концу последней фазы развития. А размеры увеличились вдвое, по сравнению с домашними условиями. Основной причиной таких показателей считаю, недостаток пищи с мая по июнь, и как следствие, более сильные и крупные особи поедают более мелких и слабых.

Поэтому я рекомендую с целью полноценного развития и уменьшения каннибализма подкармливать головастиков в мае, июль тёртой морковью, свежими листьями крапивы, манной крупой, а лягушат в июле гаммарусом или остаткими мясного производства;

**3.** Я с помощью цифровой лаборатории Releon Lite определила показатели pH, электропроводности, температуры водопроводной воды. Выяснила, что показатели pH, электропроводность соответствуют нормам жизнедеятельности головастиков. Их можно содержать в водопроводной воде. Но нужно температуру увеличить до 15-18°C (долить подогретую воду).

Данные рекомендации могут быть использованы для выращивания и разведения редких и исчезающих видов лягушек Алтайского края.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

**1.** https://gurkov2n.jimdofree.com/земноводные/лягушка-остромордая/

**2.** https://distant-lessons.ru/wp-content/uploads/2013/01/razvitie-lyagushki.jpg

**3.** http://bannikov.narod.ru/post.htm - схема развития лягушки

**4.** https://www.activestudy.info/ximicheskij-sostav-vody-v-rybovodnom-prude/ © Зооинженерный факультет МСХА

**5.** http://аортс.рф/news/2013-10-04/pokazateli-kachestva-vody

**6.** https://bytrina11.ru/dialogi-o-ryibalke/temperatura-vody-v-zhizni-ryb-nashih-vodoemov.html

**7.** Ананьева, Н.Б. Земноводные и пресмыкающиеся / Н.Б. Ананьева,

Л.Я. Боркин, И.С. Даревский, Н.А. Орлов. – М.: ABF, 1998. – С. 48-138.

**8.** Банников, А.Г. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны России/ А.Г. Банников, И.С. Даревский, В.Г. Ищенко, А.К. Рустамов,

Н.Н. Щербак.– М.: Просвещение, 1997. – С. 57-65.