

**Промышленный индивидуальный метод  
содержания амфибий и его эффективность для  
выживания потомства**

Желанкин Р. В.  
ФГБОУ ВО РГАУ - Московская  
сельскохозяйственная академия им. К.А.  
Тимирязева  
г. Москва, Россия

# Общие проблемы аквакультуры амфибий

- Программы разведения и реинтродукции амфибий в неволе были созданы для нескольких редких видов, находящихся под угрозой исчезновения.
- Лягушки являются одним из гастрономических деликатесов, в связи с чем, лягушачьи фермы по всему миру нуждаются в новых технологиях.
- Разные стадии жизненного цикла лягушек (бесхвостых амфибий) требуют разных условий кормления и содержания.
- В рацион личинок и головастиков входят растительные и животные ингредиенты в мелкодисперсной форме.
- Для метаморфов и сеголетков необходим мелкий живой корм, обогащенный витаминно-минеральными добавками.
- Для крупных и половозрелых особей необходимо обеспечить хотя бы минимальное разнообразие кормовых объектов, в том числе возможен частичный переход на неживые корма (специальные гранулы), также с добавлением премиксов.



# Документы по передержке и содержанию амфибий

- **ГОСТ 33219-2014. Группа Т58.** Межгосударственный стандарт. Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила содержания и ухода за рыбами, амфибиями и рептилиями.
- **ГОСТ 33215-2014. Группа Т58.** Межгосударственный стандарт. руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила оборудования помещений и организации процедур.
- Согласно стандартам, видоспецифичные требования к содержанию амфибий включают:
  - категории основных сред обитания амфибий,
  - параметры контроля искусственной среды обитания (температура, влажность, освещенность и т.д.),
  - обогащения среды и ухода (ГОСТ 33219-2014),
  - Параметры оборудования помещений и организации процедур (ГОСТ 33215-2014).

# Проблемы плотности посадки животных

- Считается, что социальное поведение большинства земноводных в основном ограничено брачным сезоном. В стандартах рекомендуется групповое содержание амфибий, например, для улучшения питания (групповое кормление) и снижения реакции страха.
- Таким образом, авторы стандарта опираются на нехарактерные для амфибий групповые реакции, направленные только на естественный отбор за счет конкуренции.
- При этом не учитываются:
- Каннибализм;
- Индивидуальные особенности животных (агрессивность, импульсивность, смелость), ведущие к «объеданию» одних особей другими;
- Заболевания: инфекционные, инвазионные, осложнения от травм;
- Интоксикацию продуктами обмена либо при гибели одной/нескольких особей.



# Способы решения проблем содержания амфибий



- Для карантинирования и предотвращения попадания патогенов:
- Browne с соавторами (2007) рекомендуют использовать модульную систему модифицированных транспортных контейнеров, которые могут быть приспособлены для использования в качестве самостоятельных подразделений для содержания отдельных видов или группы видов (ARC 2007). Эти системы требуют только функционирования внешних систем электроснабжения, водоснабжения и удаления отходов.
- Другой подход – полностью индивидуальное содержание и кормление каждой особи амфибий, особенно после метаморфоза с механизированной выдачей корма и подменой или циркуляцией воды (Желанкин, 2020, 2022)

# Эксперимент по влиянию плотности посадки амфибий на их выживаемость

- В акватеррариум размером  $0,5 \text{ м}^2$  были помещены 20 сеголетков-метаморфов озёрной лягушки (*Pelophylax ridibundus*).
- Питание предоставлялось посредством цилиндрического решетчатого садка для вылупившихся из кокона туркменских тараканов, расположенного на кормоместе для лягушек.
- Кормление тараканов производилось 2 раза в неделю. Тараканы при этом постепенно выползали из ячеек садка, служа добычей лягушкам.
- У лягушек-метаморфов к концу эксперимента выживаемость была всего 15% в течение 1 месяца при содержании в условиях  $0,025 \text{ м}^2$  на особь. То есть выжили 3 особи.
- Смерть происходила в результате "объедания" более активными лягушками менее активных (захвату основной пищи);
- А ближе к концу эксперимента, при разнице в размерах, возникающей в процессе роста, наблюдался прямой каннибализм.



# Эксперимент по индивидуальному содержанию сеголетков озерных лягушек

- Данный опыт послужил первой попыткой решения проблемы выживания полученного потомства – сеголетков (а в перспективе – метаморфов) бесхвостых амфибий.
- Работа проводилась в ФГБНУ «Всероссийский институт интегрированного рыбоводства» (ВНИИР) и продолжается на базе РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева
- **В задачи опыта входило:**
  - 1) Изучение прироста и привеса лягушек за 4 месяца кормления в индивидуальных боксах с добавкой премикса «Рябушка»;
  - 2) Исследование гидрохимических параметров при индивидуальном содержании лягушек при подмене воды.

# Материалы и методы

- 6 особей лягушки озерной (*Pelophylax ridibundus*) содержали в индивидуальных боксах, сделанных из прямоугольных пластиковых бутылок объемом 5 л.
- В них располагались кормушка-тазик и укрытие из пластиковой трубки, зафиксированные с помощью проволоки и пластиковых хомутов.
- Над кормушкой располагалась воронка для забрасывания корма (рис. 2 – вид сбоку).
- Снизу заливалось 500 – 520 мл воды.
- Все боксы располагались в большой ёмкости (аквариуме), заполненной водой на 5 - 8 см.
- Смена воды производилась каждую неделю. Температура воздуха составляла 21 - 23°C, воды – 20 - 21°C.





# Кормление

- Для сеголетков озерной лягушки необходим живой корм:
- мелких особей кормили туркменским тараканом (*Shelfordella tartara*) личиночного возраста (около 2 см в длину).
- Для более крупных лягушек и годовиков предлагали личинок мучного хрущака (*Tenebrio molitor*) обогащая их добавкой премикса «Рябушка», содержащего витамины и кальций.
- Кормление производилось 3 раза в неделю.



Личинки и жуки мучного хрущака (*Tenebrio molitor*)



Туркменский таракан (*Shelfordella tartara*)

# Измерения

- Смена воды производилась каждую неделю. Температура воздуха составляла 21 - 23°C, воды – 20 - 21°C.
- Учет прироста длины туловища (от носа до копчика) проводился после 3 месяцев выращивания с помощью штангенциркуля, а длины тела (от конца морды до пятки) – с помощью линейки.
- Учет привеса проводился с той же периодичностью с помощью электронных весов Pocket scale TN211.
- Анализ гидрохимических параметров проводился с помощью набора реактивов JBL Testlab в течение 3 недель для вычисления недельных показателей воды в каждом индивидуальном боксе.



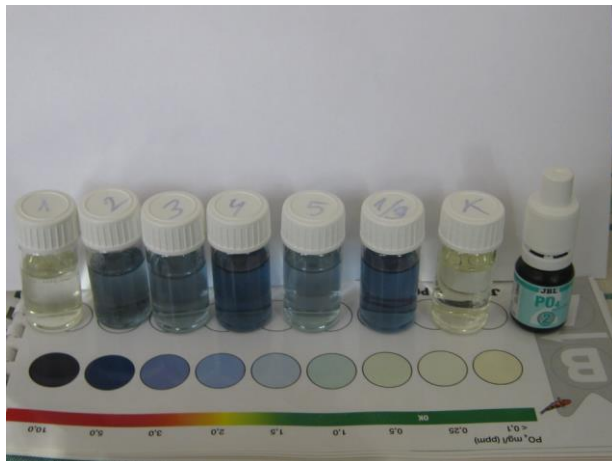
# Использование гидрохимических методов



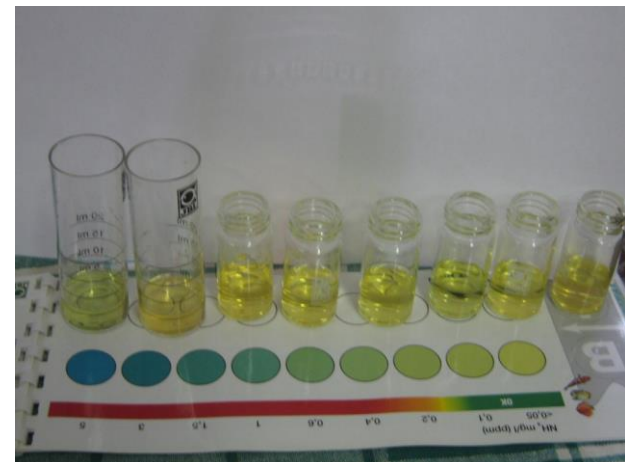
Определение pH



Определение карбонатной жесткости



Определение фосфатов



Определение нитритов

# Результаты исследования

Показатели	Прирост, см		Привес, г	
	2 мес.	4 мес.	2 мес.	4 мес.
опыт	0,35	0,55	2,13	3,12
контроль	0,2	0,5	1,75	2,0

- В результате проведенных исследований установлено, что опытная группа прибавила массу тела на 28% больше, чем контрольная группа, а так же разница в росте отличается на 8%.
- В месяц опытные лягушки прибавляли в среднем 0,78 г, прирост туловища составил 1,4 мм.
- Конверсия корма составила 0,6 г в неделю на лягушку; 2,4 г корма в месяц в среднем дает 0,78 г живой массы в месяц при индивидуальном содержании при  $t=21 - 23^{\circ}\text{C}$ . Кормовой коэффициент (отношение съеденного корма к привесу в месяц) составил  $\text{КК}=3,08$ .
- Это обусловлено контролируемой поедаемостью всего задаваемого корма. Согласно экспериментальным данным, лягушка съедает примерно 0,2 – 0,3 г в день, хотя на фермах этот показатель можно повышать до 6%, массы тела, то есть 0,48 г/день за счет увеличения освещенности и водотока.

# Анализ выделений лягушек (по изменению гидрохимических показателей)

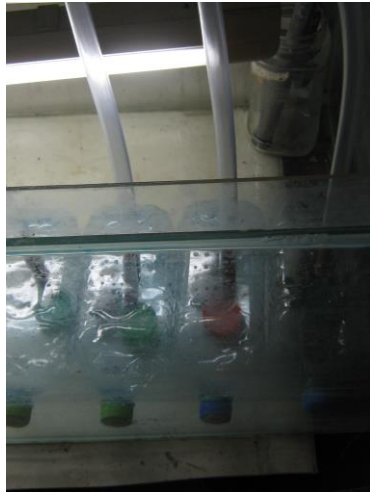
Пок-ль №	03.03.21						10.03.21						К-ЛЬ					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	К-ль1	К-ль2				
КН	6	5	5	6	3	4	1	1	1	4	4	3	2	5				
рН	6,6	6,8	6,4	7	7	7,4	7,8	7,6	7,2	7,8	8	7,4	7,2	8,5				
CO2	60	30	30	24	16	6	1	2	5	3	2	4						
NO2	0,2	0,6	0,8	0,8	1	0,2	0,1	0,4	0,05	0,4	0,05	0,2	0,1	0,6				
PO4	0,1	2	2	4	1,5	3	0,25	0,5	1,5	2	1	0,25	0,2	1,2				
t°C	20	20	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	21	21				

- Норма для рыб: КН=3 – 15°d, рН=7 – 7,2, CO2= 13 – 40 ед., NO2=0,025 – 1,0 мг/л, PO4=0,05 – 1,8 мг/л.
- Среднее для опытных особей: КН= 4,28; рН=6,81, CO2= 22,19, NO2=0,35 мг/л, PO4= 1,51 мг/л. Т.е. в пределах нормы, а концентрация CO2 в целом понижена, что благоприятно.
- Так, количество нитритов превысило допустимый уровень для пресноводного аквариума (в норме – 0), что может быть связано с особенностью метаболизма лягушек; фосфат-ионов – превышено в опыте, норма – в контроле (не более 1 ppm), рН в обоих случаях понижен (в норме 8,1 – 8,4)

## Выводы по эксперименту

- Доказано, что индивидуальный способ содержания лягушек характеризуется увеличением поедаемости корма каждой лягушкой (по сравнению с групповым содержанием).
- Прирост и привес за 4 месяца увеличились в среднем на 0,55 см (8%) и 3,12 г (28%) соответственно, что свидетельствует об эффективности кормления.
- Гидрохимические показатели за неделю в среднем находились в пределах нормы для пресноводных рыб, что свидетельствует об оптимальных условиях для лягушек при смене воды не реже 1 раза в неделю, а при интенсификации кормления - каждые 3 - 4 дня.

# Индивидуальная установка для содержания метаморфов бесхвостых амфибий

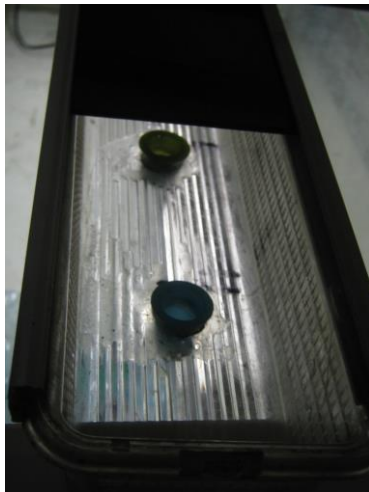


1. Система подведения трубок для живого корма от общего контейнера к индивидуальным боксам для содержания сеголеток амфибий сразу после метаморфоза.

2. Индивидуальный бокс: кормушка находится под трубкой, а за ней прикреплено укрытие (всё как в описанном эксперименте, только в уменьшенном виде).



3. Общий контейнер для живого корма: дверца отодвигается для ручной очистки; подача насекомых и корма для них планируется через трубку автоматически.



4. Лягушки, завершившие метаморфоз, в общем аквариуме.

# Заключение

- Проведенные опыты по индивидуальному содержанию лягушек показали увеличение поедаемости корма каждой лягушкой (по сравнению с групповым содержанием), но метод нуждается в усовершенствовании путем автоматической (и более частой) смены воды, стабилизации температуры и освещенности.
- Индивидуальный тип содержания сеголетков и годовиков озерной лягушки, предлагаемый автором, может быть рекомендован для массового выращивания разных видов амфибий.
- Также для выращивания амфибий в аквакультуре, необходимо увеличить интенсивность кормления путем его механизации и автоматизации, что особенно актуально на лягушачьих фермах закрытого типа.



# Спасибо за внимание!

