

Дужка выкладывается со стороны трахеи и сжимается за боковые отгибы, при этом трахея входит в дугообразный изгиб и отгибается совершенно свободной, шнуровидно.

Таблица 1

Размеры дужек для птиц разных видов

Группы птиц	Длина пластины, мм	Ширина пластины, мм	Внутренний диаметр дуги, мм
Лесные коньки и им равные . . .	27	4	5
Камышевки и им равные	25	4	4
Пролы и им равные	30	4	6

же, лежащий сбоку, зажимается боковой пластиной дужки, сжимающей жесткое препятствие для прохождения пищи. Если дужка зажата туго, птенец начинает совершать нехарактерные движения головой. В этом случае нужно слегка ослабить перетяжку.

Таблица 2

Состав и весовые соотношения корма птенцов садовой славки и лесного конька

Группы беспозвоночных	Садовая славка				Лесной конек			
	Кол-во экз.	% от общего кол-ва	Общий вес, г	% от общего веса	Кол-во экз.	% от общего кол-ва	Общий вес, г	% от общего веса
Гусеницы	36	27,0	13,04	40,0	41	39,0	6,50	38,6
Бабочки	12	9,0	1,63	5,0	—	—	—	—
Моллюски	3	2,3	0,07	0,2	2	1,9	0,07	0,4
Пауки	34	25,6	6,47	19,8	30	28,6	3,90	23,1
Ручейники	19	14,3	3,71	11,4	—	—	—	—
Стрекозы	14	10,5	6,69	20,2	—	—	—	—
Двукрылые	1	0,8	0,10	0,3	3	2,8	1,10	6,5
Перепончатокрылые	2	1,4	0,16	0,5	1	1,0	0,12	0,8
Жуки	1	0,8	0,10	0,3	5	4,8	0,58	3,4
Цикады	6	6,0	0,07	0,2	—	—	—	—
Клопы	3	2,3	0,40	1,2	—	—	—	—
Кобылки	—	—	—	—	23	21,9	4,58	27,2
Всего	133	100	32,65	100	105	100	16,86	100

Метод дал хорошие результаты. Птенцы нормально реагировали на родителей. При работе с 14 подопытными птенцами не было зарегистрировано ни одного случая гибели птенцов, впоследствии все они покинули гнезда. Родители не обращали внимания на дужки.

Таблица 3

Соотношение весовых групп беспозвоночных животных в питании птенцов садовой славки и лесного конька (%)

Вид	Весовые группы, мг					
	I	II	III	IV	V	VI
Садовая славка	2,3	18,0	29,3	17,4	18,0	15,0
Лесной конек	2,8	30,5	34,3	20,9	7,6	3,8

Применение алюминиевых дужек позволяет экономить много времени, что в условиях работы с большим количеством птенцов имеет существенное значение.

Если перевыпуск птенцов 5—6 птенцов занимает 4—5 мин, то применение дужек сокращает это время до 1,5—2 мин.

Мы использовали метод перетяжек для выяснения видового спектра пищи и соотношения различных весовых групп беспозвоночных животных в питании птенцов садовой славки и лесного конька. Под наблюдением находилось 4 гнезда славки и 3 гнезда конька. Славки собирали корм на кустах и березках, лесные коньки на разногрудно-алювином дугу. Работа велась с 23 по 29 июля 1973 г. в районе озера В. Мясосова. Всего собрано 238 экземпляров беспозвоночных, каждый из которых был взвешен на точных весах. Было выделено 6 весовых групп: 1—10 (I); 10—100 (II); 100—200 (III); 200—300 (IV); 300—100 (V); 400 и более (VI) миллиграммов. В питании садовой славки преобладали гусеницы, пауки, стрекозы, ручейники, составлявшие 91,4% общего веса корма. У лесного конька основным кормом явились гусеницы, пауки, кобылки, составлявшие 88,9% всего корма (табл. 2).

Соотношение весовых групп беспозвоночных в питании показывает, что садовые славки выбирают корм равномерно без предпочтения к более крупным объектам. Мелкие формы, такие как цикады и некоторые моллюски, играют в питании этого вида незначительную роль. В питании лесного конька наиболее часто встречались объекты II, III и IV весовых групп. Уменьшение доли крупных форм связано с низкой встречаемостью их на дугах (табл. 3).

Ильинский государственный заповедник
им. В. И. Ленина

Поступило в редакцию
27 декабря 1973 г.

ЛИТЕРАТУРА

Мальчевский А. С., Кадочников Н. П. Методика прижизненного изучения питания гнездовых птенцов насекомоядных птиц. Зоол. журнал, 1963, 32, вып. 2.

УДК 591.53:597.878

ПИТАНИЕ ДВУХ ВИДОВ ЛЯГУШЕК В РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ
МОРДОВСКОЙ АССР

А. И. Душин

Оценка влияния хищников на поголовье рыб в рыбоводных хозяйствах имеет существенное значение для наиболее рациональной постановки дела. В этом отношении роль лягушек многими учеными до сих пор рассматривается с точки зрения противозачаточных позиций. Ряд специалистов считает лягушек опасными врагами рыб (Идельсон и Вонков, 1938; Терентьев, 1950; Никольский, 1961; Карзинкин, 1952 и другие). Шперкляус (Sphaeroclaus), 1933; Фромгольд (Frommhold), 1938 и другие пришли к выводу, что вред, приносимый лягушками рыбному хозяйству, очень невелик по сравнению с приносимой пользой.

Для решения этого вопроса в условиях Мордовии нами при участии студентов (1966, 1967 и 1970 гг.) в Дежневском госрыбхозе и Славской рыбхозотомке было вскрыто 2761 экз. *Rana ridibunda* Pall. и *Rana esculenta* L. Из них взрослых озерных — 1266, взрослых прудовых — 1096, головастиков озерной — 195 и головастиков прудовой — 195 экз.

Исследования проведены в летний период, начиная с откладки икры и конца закладки на зимовку. Икрометание озерной лягушки в водоемах Мордовской АССР начинается в среднем 9—10 апреля. Самки откладывают 5—10 тыс. икринок, диаметр которых 7—8 мм. Икра чаще откладывается на середине водоема. Метаморфоз происходит в течение 82—125 дней. Прудовая лягушка в 1967 г. появилась 10 апреля. Самка откладывает 2—3 тыс. икринок. Метаморфоз продолжается 133 дня.

Установлено, что наибольшее количество пищи лягушки поедают сразу после размножения; интенсивность питания самым значительным образом во второй половине лета. Состав пищи очень разнообразен. В желудках обнаружено более 120 видов организмов. У одного и того же вида, в зависимости от места нахождения лягушек, состав пищи может резко измениться.

При концентрации молоди рыб у «монахов» в пищевом комке лягушек можно встретить мальков и личинок карпа, тогда как в других участках пруда они в пище амфибий не встречаются.

Во второй половине мая — первой половине июня в желудках лягушек встречается молодая рыба с размерами от 16 до 38 мм; во второй половине июня — первой половине июля от 23 до 66 мм; в августе, как правило, мальки рыб в желудках лягушек не встречаются.

Мы принимаем две оценки питания лягушек: встречаемость того или иного компонента в пищевом комке и процентное отношение их по сырому весу. При анализе содержимого желудков у взрослых лягушек получены следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1
Встречаемость организмов в пищевом комке
взрослой озерной лягушки

Наименование организмов	Абсол. колич. на 710 особей	%
Головастиков своего вида	587	45
Лягушат своего вида	210	16
Низших ракообразных	288	22
Жуков плавунцов	429	32
» игольчатых	310	24
» полоскунов	290	23
» гребнев	129	8
» тинников	205	15
Личинок жуков плавунцов	173	13
» ильчатых	57	4
» полоскунов	211	16
» вырало	81	5

Из приведенных цифр прежде всего обращает внимание широкое проявление у озерной лягушки каннибализма и массовое употребление насекомых. Но указанные виды пищи не являются единственными компонентами питания. При исследовании 556 особей озерной лягушки из Левженского пруда в 1966 г. отмечено несколько иное соотношение пищевых объектов: жуки встречаются у 33% особей, личинки насекомых у 24%, высшие растения (преимущественно рдесты) у 16,6%, головастики и лягушата у 14,3%, мальки карпа и сорных рыб у 0,2%.

В пищевом комке всегда встречается значительное количество аморфной массы, преимущественно животного происхождения. В пищевом рационе лягушек Ежовского рыбопитомника ведущее место принадлежит насекомым и их личинкам. Значительный процент растительных кормов объясняется необходимостью обогащения витаминного баланса, особенно значимого в период размножения. Распределение различных групп питания по месяцам у озерной лягушки представляет определенный интерес (табл. 2).

Таблица 2
Питание озерной лягушки по месяцам в % по весу

Вид пищи	Левженский госрыбхоз			Ежовский рыбопитомник			
	июнь	июль	август	май	июнь	июль	август
Жуки	35	44	50	23	37	41	39
Личинки насекомых	20	9	12	25	21	20	18
Головастики и лягушата	7	24	15	10	18	17	12
Высшие растения	32	20	22	21	12	14	24
Водоросли	не исследовались			19	10	7	7
Моллюски	5	3	1	—	—	—	—
Мальки рыб	1	—	—	2	2	1	—
Итого, %	100	100	100	100	100	100	100

Из наблюдений следует, что заглатывание мальков рыб приурочено преимущественно к местам и периоду дикого нереста карпа. Современные методы организованного нереста практически исключают возможность рыб амфибиями.

В специфических условиях рыбоводного хозяйства, при очень большой концентрации личинок рыб или даже мальков, как это случилось при спуске четвертого выростного пруда во второй августовский 20 июня 1966 г. в Левженском госрыбхозе, у 7 из 30 вскрытых лягушек в желудках оказались мальки карпа. Из чего следует, что концентрация того или иного вида пищи на небольшом участке всегда приводит к резкому увеличению его потребления лягушками. Второй пример: увеличение малого прудовика в июне 1966 г. в прудах Левженского госрыбхоза повело к увеличению его численности в желудках прудовых лягушек (157 встреч из 449), табл. 3.

Таблица 3
Питание прудовой лягушки по месяцам в % по весу

Вид пищи	Левженский госрыбхоз			Ежовский рыбопитомник			
	июнь	июль	август	май	июнь	июль	август
Жуки	22	28	25	32	31	21	22
Личинки жуков	17	21	13	26	33	29	47
Головастики и лягушата	9	29	10	17	15	26	15
Высшие растения	50	22	52	23	20	23	16
Мальки рыб	2	—	—	2	1	1	—
Итого, %	100	100	100	100	100	100	100

Прудовая лягушка заглатывает преимущественно особей своего вида. Из 1105 вскрытых лягушек этого вида — головастиков и лягушек — своего вида оказалось 197 экз. Кроме приведенных в таблице компонентов у 1266 вскрытых прудовых лягушек встречены: дафний — 135, циклопов — 143, дождевых червей — 130, мух у 239. Растительная пища представлена преимущественно ряской, водорослями, кластерием, спирогира, вольвокс, кладофора. Характер наполнения желудков дает право говорить об основном времени питания, падающим главным образом на раннее утро. В последних числах июля и начале августа в желудках озерной и прудовой лягушек в большом количестве появлялась слизь (у 726 из 1266 вскрытых прудовых) и капельки жира (у 439 из 1206), что связано с подготовкой к зиме.

Питание головастиков значительно отличается от питания взрослых. В самом раннем возрасте головастики озерной лягушки потребляют значительное количество колораток (из 130 вскрытых у 47). Из взрослых преобладают: спирогира — 83, хлорелла — 67, кладофора — 77, кластерия — 53, вольвокс — 73. В пищеварительном тракте головастиков озерной лягушки наибольшее разрушение претерпевают вольвокс и кластерия, в меньшей — спирогира, а синецедрус проходит через кишечник почти непереваренным. Во второй половине лета головастики потребляют преимущественно диатомовые, зеленые и сине-зеленые водоросли. К концу лета начинает заметно увеличиваться животная пища. У высших растений используется главным образом эпидермис.

Головастки лягушек являются конкурентами личинок и мальков рыб в питании только на ранних стадиях развития; в последней стадии метаморфоза они заглатывают значительное количество хищных насекомых и тем считаются полезными.

Питание головастиков озерной лягушки существенно отличается от такового у прудовика. Наличие большого количества личинок насекомых и моллюсков в желудках головастиков прудовой лягушки, подчеркивает полезную роль этого вида в хозяйстве. Характеризуя детали питания головастиков прудовой лягушки на основании вскрытых желудков 150 особей, нами получены следующие результаты: мелкие пауки обнаружены у 37 экз., дафнии — 65, шкелопы — 87, моллюски — 42; из водорослей: кладофоры у 68, вольвокс — 82, носток — 73, спирогира — 59, синецедрус — 92, осциллятория — 57. Остатки рдесты у 83 особей.

Приведенные данные с достаточной полнотой характеризуют роль озерной и прудовой лягушек в рыбоводных хозяйствах Мордовской АССР.

Мордовский госуниверситет
им. Н. П. Огарева

Поступило в редакцию
14 сентября 1973 г.

ЛИТЕРАТУРА

Белова З. В. О кормах головастиков озерной лягушки в дельте Волги. Зоол. журнал, 1964, 43, вып. 3.

- Данилов П. Г. Питание лягушки. Сб. Прудовое хозяйство, 1965.
- Дексбах Н. К. Враги рыб в прудах Свердловской области. Зоол. журнал, 1954, 33, вып. 2.
- Идельсон П. В. и Воинов И. К. Питание озерной лягушки на пойменных водоемах дельты Волги и его значение в потреблении молоди рыб. Тр. Волго-Каспийской научной лаборатории рыбного хозяйства, Астрахань, 1938.
- Маркузе В. К. Биология и хозяйственное значение земноводных и нерестово-выростных хозяйствах дельты Волги. Зоол. журнал, 1965, 44, вып. 3.
- Пегель В. А. и Попов Ф. Г. Влияние температуры на пищеварение холоднокровных животных. Тр. Биологического НИИ, Томск, вып. 6, 1937.
- Терентьев П. В. Лягушка, М., «Советская наука», 1950.
- Чугуню Ю. Д. О полиморфизме режима суточной активности у лягушек, М., Изд. МГУ, вып. 11, 1966.
- Шерстюк В. В. Роль озерной лягушки на перестилках. Гидробиол. журнал, 1967, 3, вып. 3.
- Fromhold E. Die fischereiwirtschaftliche Rana esculenta und Rana ridibunda, 1966.

УДК 578.088.91

О ПОВЕДЕНИИ РАДИОИЗОТОПОВ СТРОНЦИЯ И ЦЕЗИЯ В МОДЕЛЬНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗАХ

Г. В. Гегамян

Известно, что Sr^{90} адсорбируется почвой в основном по типу ионообменного поглощения, в то время как большая часть Cs^{137} в почвах вступает в необратимые кристаллохимические реакции. Доказано также, что миграционная способность Cs^{137} в следователно, и поступление его в растения через корневую систему значительно ниже, чем Sr^{90} . Однако в некоторых работах утверждается, что в зависимости от варьирования различных природных факторов подвижность Cs^{137} может быть сопоставима с подвижностью Sr^{90} (Маховина и др., 1961; Маховина и др., 1965; Прохоров, 1966; Ellis, Hague, 1966 и др.).

В настоящей статье поставлена задача изучить поведение Sr^{90} и Cs^{137} в имитирующей природную обстановку условиях с целью выявления особенностей миграции этих радионуклидов в биогеоценозах при наличии и отсутствии растительного покрова.

Опыты проводили в ящиках размером $200 \times 80 \times 60$ см, которые были установлены на открытой площадке в лесу. Длительность опытов — три вегетационных периода. В опытах использовали луговую пойменную почву, содержащую 13,7 мг-экв на 100 г почвы обменных катионов и 2,4% гумуса; рН водной вытяжки 6,6, солевой вытяжки — 5,5. Водная вытяжка содержала калия 1,2, кальция 12,5 и натрия 1,6 мг/л. В состав травосмеси, которой засеяли ящики, входили тимофеевка луговая *Phleum pratense* L., клевер луговой *Trifolium pratense* L., овсяница желобчатая *Festuca sulcata* Hack., сурепица обыкновенная *Barbarea vulgaris* R.Br., ромашка обыкновенная *Leucanthemum vulgare* Lam., репейник обыкновенный *Agrimonia eupatoria* L., лебеда раскидистая *Atriplex patulum* L., щирица загнутая *Amaranthus retroflexus* L.

Было изучено также влияние мхов на поведение Sr^{90} и Cs^{137} . Моховой покров включал следующие виды: политрихум *Politrichum commune* Sm., маршанция *Marchantia polymorpha* Sm., спергулария *Spergularia rubra* (L.) et C. Presl, полтия *Pollia truncatula* (L.) Lindb, барбулы *Barbula lallax* Hedw., бриохум *Bryum argenteum* (L.) и фунарию *Funaria hygrometrica* (L.).

Схема опытов:

1. Одна половина ящика засеяна, другая — оставлена без растений.
2. Одна половина ящика засеяна полностью, а другая — засеяна частично и отделена от луки с изотопом безрастительной полосой шириной 40 см.
3. Весь ящик покрыт мхами.

Радионуклиды вносили в воднорастворимой форме (хлориды) луночным способом в количествах около 5 микро на ящик. Образцы надземной массы растительности отбирали через три недели после закладки опытов и в конце каждой вегетации. После завершения опытов производили полную разборку ящиков. По всей длине и ширине ящиков делалось крестообразное вертикальное сечение через место внесения радионуклида. На разных расстояниях от луки с изотопом (на расстоянии до 20 см от луки через каждые 5 см, далее через каждые 10 см) и с разных глубин (через 5 см) отби-

рали пробы почвы, образцы надземных частей и корней растений, из которых готовили пробы для радиометрического анализа.

Вес почвенных и растительных проб составляли в среднем 1,5 и 0,5 г соответственно. Содержание радионуклидов определяли на автоматической установке марки «FRIESEKEG a. HOEPFNER» с торциевым счетчиком FHZ12. При измерениях учитывался и радиоактивный фон образцов за счет глобальных выпадений радионуклидов, а

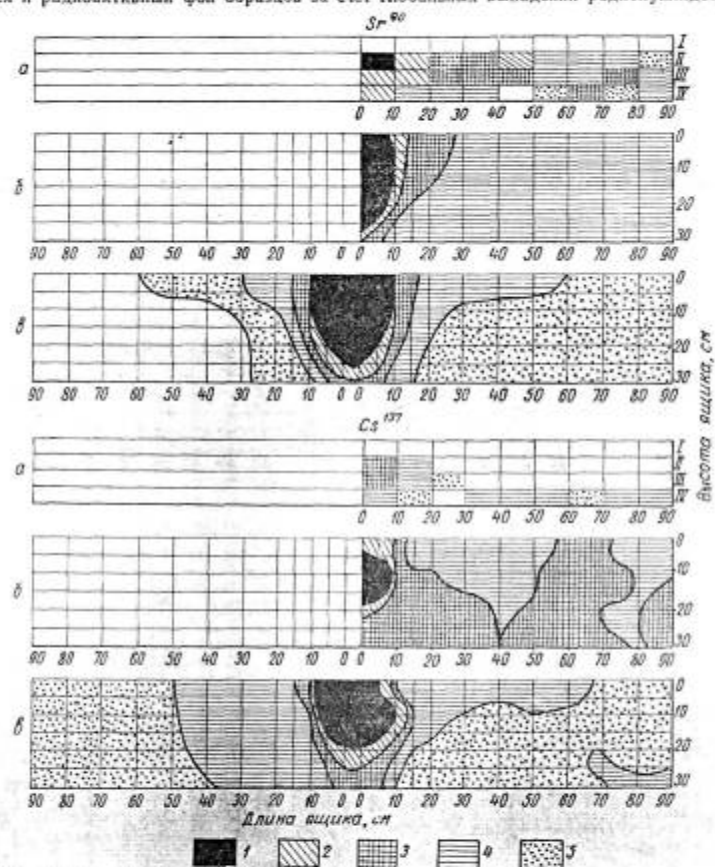


Рис. 1. Распределение Sr^{90} и Cs^{137} по компонентам модельного биогеоценоза: а — выше радионуклида надземной массой растений; образцы надземной массы взяты: I — через три недели после внесения радионуклидов; II—IV — в конце первой, второй и третьей вегетации соответственно; б — распределение радионуклида по корневым системам растений; в — распределение радионуклида по профилю почвы; I—5 — концентрация радионуклида 10^6 — 10^4 ; 10^4 — 10^3 ; 10^3 — 10^2 ; 10^2 — 10^1 ; 10^1 —4 мкв/мл на 1 г сухого вещества соответственно.

при определении сверхмалых количеств радионуклидов (1—10 мкв/мл на 1 г сухого вещества превышают фоновые количества) было обращено особое внимание на правильный выбор времени измерения, необходимого для достижения заданной точности (Бочкарев и др., 1953).

Результаты опытов показали, что травяной покров оказывает заметное влияние на поведение обоих радионуклидов в почве (рис. 1). Если на засеянной половине ящика Sr^{90} мигрировал по почве до конца ящика, то в незасеянной он обнаружен на расстоянии лишь 60 см от места внесения. Причем, начиная с расстояний 30 см от места внесения, радионуклид обнаружен только в верхнем односантиметровом слое. Концент-