

О ПИТАНИИ ТРАВЯНОЙ ЛЯГУШКИ (*RANA TEMPORARIA* L.)

Б. А. Красавцев

В русской литературе по питанию травяной лягушки уже имеется работа В. А. Кузнецова (1), написанная на основании 41 исследованного желудка. Но ввиду очень небольшого количества исследованных экземпляров, некоторой неопределенности выводов, к которым приходит автор, наконец потому, что исследование из одной местности для выяснения вопроса во всяком случае недостаточно, я, изучая пищевой материал амфибий и рептилий (средней полосы Европейской части СССР), собрал и исследовал свыше 200 желудков и травяной лягушки.

Вопрос о сельскохозяйственном значении амфибий до сих пор еще недостаточно выяснен, и поэтому оно обычно очень недооценивается, на что я уже указывал в одной из своих работ (2). Значение же травяной лягушки особенно важно потому, что, во-первых, в средней полосе Европейской части СССР она встречается чаще и в большем количестве, чем другие амфибии; во-вторых, она населяет самые разнообразные сельскохозяйственные угодья: леса различного типа, луга, огороды и сады.

С 1930 по 1933 г. я собирал желудки *Rana temporaria* L. на севере Нижегородского края, в бывшем Ветлужском уезде (главным образом в окрестностях станции Поназырево Северных ж. д.), в окрестностях г. Горького (б. Н. Новгорода) (с. Бор, Моховые горы, д. Кузнечиха, Щелоков хутор, д. Дубенки, Мыза) и в окрестностях г. Владимира Ивановской области. При этом были захвачены все станции, населенные этой лягушкой. Собранный материал — всего 230 желудков — по месяцам распределяется следующим образом.

Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
18	9	13	138	25	27

Таким образом нет материалов только за апрель, но тогда травяные лягушки только пробуждаются, вялы и первое время почти ничего не едят. Собирая желудки, я старался захватывать лягушек в различное время суток (для чего жил несколько дней в лесах в шалаше) и при различной погоде. Исследовались лягушки различных возрастов, величина их колеблется от 15 до 100 мм.

Мои наблюдения показали, что *Rana temporaria* L. — ночная лягушка и как правило питается вечером, ночью и рано утром, а днем при солнце за исключением брачного периода и периода осенних миграций на зимовку прячется в тенистых и влажных местах. Поэтому в ее желудках в большом количестве встречаются ночные животные, как улит-

ки, слизни, сенокосцы, пауки, многоножки, жужулицы, гусеницы совок. Из дневных же животных ей довольно часто удается ловить таких хороших летунов, как стрекозы: их какой бы то ни было лягушке трудно добыть; очевидно *Rana temporaria* ловит их в малоподвижном состоянии, также ночью или рано утром, когда они сидят в траве, отяжелевшие от осевшей на них росы.

В новейшей литературе по зоопсихологии доказывается, что лягушки вообще не берут неподвижной добычи, так как не замечают ее (3). Но мне приходилось вскрывать *R. temporaria* тотчас же, как только прояснилось после долгого ненастья, например после 3—4 дней почти непрерывного дождя, и желудки ее оказались туго набитыми пищей, так как она особенно оживлена в пасмурную погоду. Насекомые в дождливую погоду, наоборот, должны быть неподвижными, и тем не менее они в желудках даже преобладают над другой пищей. Одно из двух: или насекомые (как стрекозы, цикадовые, мухи) в дождливую погоду не настолько неподвижны, как принято думать, или же очевидно лягушки берут и неподвижную добычу. Наконец отмечу, что *R. temporaria* вопреки распространенному мнению вероятно питается и в течение брачного периода, во время так называемого брачного поста. Например П. В. Терзентьев (4) пишет „Впитании *R. temporaria* L. великолепно выражено явление „брачного поста“». В моем же дневнике имеются следующие записи: „1.V.1931 г. вскрыл пару спарившихся *R. temporaria*: у самца в желудке пусто, у самки — *Arion circumscriptus* Johnst икра еще не выметана“. „7.V.1931 г. поймал самца *R. temporaria*, отвечает на прикосновение к коже груди крепким обхватом моего пальца (половой рефлекс!), при вскрытии в желудке обнаружены: две *Helix* sp. и три *Succinea* sp.“.

Так же долго питается она и осенью, хотя Б. А. Кузнецов (1. с.) о вскрытых им лягушках во второй половине августа и первой половине сентября ( в 1924 г. в окрестностях Москвы) замечает: „Пришлось столкнуться с большими трудностями . . . очень часто . . . желудки вскрытых мною лягушек были пусты“. Я вскрывал *Rana temporaria* L. в октябре (1931 г.), и 7.X из 9 вскрытых желудков 7 были туго набиты пищей и только 2—пустые; 9.X из 13 желудков 11 наполнены пищей, 2—пустые; 15.X из 5 желудков все оказались с пищей. Трудно предположить, чтобы такая большая разница объяснялась только более теплой осенью в 1931 г.

Состав пищи *R. temporaria* L. изменяется по месяцам в зависимости от изменения фауны станции, обитаемой лягушкой. Зависимости питания от пола лягушек мной не констатировано.

Результаты анализа желудков представлены на таблице. При просмотре списка животных, поедаемых *R. temporaria*, бросается в глаза присутствие *Pentatomidae*, *Carabus*, *Platysma*, *Silpha*, *Cantharis fusca*, стафилинов, муравьев, личинок *Dytiscidae* и гусениц *Cossus cossus* — насекомых с резко выраженными „защитными“ выделениями<sup>1</sup> в виде пахучих и едких жидкостей. Обычно это объясняется слабым развитием вкусовых способностей у лягушек; такой взгляд относительно амфибий и рептилий очень распространен (3), хотя некоторые исследователи держатся другого мнения (5). Но принимая во внимание слабое развитие вкусовых способностей и у птиц, так как они также поедают почти всех перечисленных насекомых, приходится ставить под сомнение сами „защитные“ выделения этих насекомых.

<sup>1</sup> Б. А. Кузнецов указывает на нахождение в ее желудке *Coccinella*; мне они не попадались, но жившие у меня в террариуме травяные лягушки ели *Coccinella* в большом количестве (см. Б. А. Красавцев, К вопросу о предохраняющей окраске божьих коровок (*Coleoptera*, *Coccinellidae*) (печатается).

Мной не зарегистрировано ни одного случая поедания травяной лягушкой позвоночных. П. В. Терентьев (1. с.) для б. Московской губ. указывает: „ . . . нашел 18.VI.1919 г. в желудке взрослой *R. temporaria* L. более мелкую особь того же вида“. Мои находения в ее желудках таких крупных животных, как взрослая самка зеленого кузнечика (*Tettigonia cantans* Fuess), большая гусеница древоточца пахучего (*Cossus cossus* L.), дождевой червь (*Lumbricus* sp.) в 140 мм длиной (причем сама лягушка была величиной только в 64 мм), свидетельствуют о полной возможности поедания ею и мелких позвоночных.

Переходя к оценке сельскохозяйственного значения *Rana temporaria* L., нужно особенно отметить большое количество поедаемых ею наземных улиток (16,3%), среди них таких серьезных вредителей сельского хозяйства, как полевой слизень (*Agriolimax agrestis* L.); затем нужно отметить мелких саранчовых (*Acrididae*) (11,1%, встречаемость 36,5%), также очень серьезных вредителей; комаров (*Culicidae*, *Culex* sp. и *Aopheles* sp.) (6%), вредных для домашнего скота и человека; гусениц пядениц (*Geometridae*) (3,8%, встречаемость 16,5%), листоедов (*Chrysomelidae*) (37%, встречаемость 12,7%), слоников (*Curculionidae*) (встречаемость 9,4%), гусениц совок (*Noctuidae*) (1,2% встречаемость 5,2%), щелкунов (*Elateridae*) (0,9%, встречаемость 4,6%), среди которых много вредителей лесоводства, полеводства, огородничества, садоводства и луговодства.

Общий подсчет съеденных вредных животных выражается в следующем количестве экземпляров:

Наземных улиток ( <i>Helix</i> , <i>Clausilia</i> , <i>Pupa</i> , <i>Limax</i> , <i>Agriolimax</i> , <i>Arion</i> . . . . .	193	
Многоножек ( <i>Diplopoda</i> ) . . . . .	22	
Саранчовых ( <i>Aerididae</i> ) . . . . .	129	
Хоботных ( <i>Jassidae</i> , <i>Aphidae</i> ) . . . . .	76	
Травяных клопов ( <i>Pentatomidae</i> ) . . . . .	13	
Жуужелиц ( <i>Platysma vulgare</i> , <i>Amara</i> sp., <i>Pseudophonus pubescens</i> ) . . . . .	38	
Личинок крупных плавунцов ( <i>Dytiscidae</i> ) . . . . .	5	
Мертвоедов ( <i>Silpha obscura</i> ) . . . . .	18	
Щелкунов ( <i>Elateridae</i> ) . . . . .	13	
Усачей ( <i>Rhagium inquisitor</i> ) . . . . .	11	
Листоедов ( <i>Chrysomelidae</i> ) . . . . .	38	
Слоников ( <i>Curculionidae</i> ) . . . . .	24	
Пластинчатоусых ( <i>Serica brunnea</i> ) . . . . .	1	
Личинок различных двукрылых ( <i>Diptera</i> ) . . . . .	40	
Комаров-долгоножек ( <i>Tipulidae</i> ) . . . . .	10	
Настоящих комаров ( <i>Culicidae</i> ) . . . . .	72	
Мух ( <i>Muscidae</i> ) . . . . .	28	
Перепончатокрылых ( <i>Tenthredinidae</i> ; <i>Vespa</i> ) . . . . .	17	
Вредных гусениц бабочек ( <i>Cossus cossus</i> , <i>Lasiocampidae</i> , <i>Geometridae</i> , <i>Noctuidae</i> ) . . . . .	65	
Вредных бабочек ( <i>Noctuidae</i> ) . . . . .	1	
		814 эк-
Всего вредных животных . . . . .	814	эк-

земпляров, или 70,2%, причем встречаемость их составляет 87%.

Подсчет съеденных лягушками животных, полезных в сельском хозяйстве, как дождевой червь (*Lumbricus* sp.), полезные хищники, истребляющие вредных насекомых (сенокосцы—*Phalangidea*, крупные жуужелицы—*Carabus*) и др., выражается в следующем количестве экземпляров:

Дождевых червей ( <i>Lumbricus</i> sp.) . . . . .	33
Сенокосцев ( <i>Phalangidea</i> ) . . . . .	10
Многоножек ( <i>Chilopoda</i> ) . . . . .	5
Стрекоз ( <i>Odonata</i> ) . . . . .	50
Зеленых кузнечиков ( <i>Tettigonia cantans</i> ) . . . . .	3
Жуужелиц ( <i>Carabus</i> , <i>Agonum</i> , <i>Platysma nigrum</i> ) . . . . .	17
Мягкотелок ( <i>Cantharis fusca</i> ) . . . . .	1
Навозников ( <i>Aphodius</i> sp.) . . . . .	4

Всего полезных животных . . . . . 123 экзем-  
пляра, что составляет 10,6%, при 21% встречаемости.

Таблица содержимого желудков *Rana temporaria* L.

Название групп животных, встреченных в желудках и кишечниках 230 экземпляров <i>Rana temporaria temporaria</i> L.	Общее количество встреченных животных	% к всему числу животных	Число желудков, в которых найдены животные	% встречающихся животных
Vermes Annelides Lumbricus sp . . . . .	33	2,8	21	9,1
Mollusca Gastropoda Pulmonata Helix sp . . . . .	132	11,3	67	29,1
Succinea sp. . . . .	13	1,3	9	3,9
Clausilia sp. . . . .	12	1,0	8	3,4
Pupa sp. . . . .	28	2,4	12	5,2
Limax sp. . . . .	2	0,1	2	0,8
Agriolimax agrestis L. . . . .	4	0,3	2	0,8
Agrion sp. . . . .	2	0,1	2	0,8
Limnaea sp. . . . .	7	0,6	6	2,6
Prosobranchia:				
Vivipara sp. . . . .	1	0,08	1	0,4
Arthropoda Arachnoidea:				
Phalangidea . . . . .	10	0,8	5	2,1
Araneina . . . . .	73	6,3	67	29,1
Acarina. Trombidium sp. . . . .	1	0,08	1	0,4
Miriopoda:				
Diplopoda . . . . .	22	1,9	14	6,0
Chilopoda . . . . .	5	0,4	4	1,7
Insecta. Odonata (ближе не определены):				
Aeschnidae . . . . .	48	4,1	47	20,4
Blattodea:				
Ectobius lapponicus L. . . . .	2	0,1	2	0,8
Orthoptera:				
Tettigoniidae. Tettigonia cantans Fuess. . . . .	2	0,1	1	0,4
Acrididae . . . . .	3	0,2	2	0,8
Homoptera:				
Jassidae (ближе не определены) . . . . .	129	11,1	84	36,5
Cicadella viridis L. . . . .	34	2,8	21	9,1
Aphididae . . . . .	41	3,5	26	1,3
Hemiptera:				
Pentatomidae . . . . .	1	0,08	1	0,4
Corixidae . . . . .	13	1,1	9	3,9
Arctocoris sp. . . . .	6	0,5	3	1,3
Coleoptera:				
Carabidae (ближе не определены), imago . . . . .	24	2,0	18	7,8
"          " личинок . . . . .	8	0,7	7	3,0
Carabus granulatus L. . . . .	2	0,1	2	0,8
C. cancellatus Dej. . . . .	2	0,1	2	0,8
Elaphrus cupreus Dft. . . . .	2	0,1	2	0,8
Bembidion sp. . . . .	1	0,08	1	0,4
Agonum sp. . . . .	8	0,7	6	2,6
Platysma nigrum Schall. . . . .	5	0,4	4	1,7
P. vulgata L. . . . .	12	1,0	8	3,4
Amara sp. . . . .	19	1,6	15	6,5
Pseudophonus pubescens Mull . . . . .	7	0,6	5	2,1
Dytiscidae (ближе не определены); imago . . . . .	6	0,5	2	0,8
"          " личинок . . . . .	4	0,3	4	1,7
Macrodytes sp. личинок . . . . .	1	0,08	1	0,4
Staphylinidae (ближе не определены) . . . . .	12	1,0	11	4,7
Stenus sp. . . . .	5	0,4	4	1,7
Philonthus sp. . . . .	8	0,7	7	3,0
Staphylinus caesareus Ced . . . . .	1	0,08	1	0,4
Silphidae (ближе не определены) личинок . . . . .	2	0,1	2	0,8

На вание группы животных, встреченных в желудках и кишечниках 230 экземпляров *Rana temporaria temporaria* L.

	Общее количество встреченных животных	% к всему числу животных	Число желудков в которых найдены животные	% встречи отдельных животных
<i>Silfa carinata</i> Hbsti. . . . .	4	0,3	2	0,8
<i>S. obscura</i> L. . . . .	18	1,5	6	2,5
Cantharididae. <i>Cantharis fusca</i> L. . . . .	1	0,08	1	0,4
Elateridae (ближе не определены); imago . . . . .	8	0,7	6	2,6
"    личинки . . . . .	2	0,1	2	0,8
<i>Selatosomus aeneus</i> L. . . . .	1	0,08	1	0,4
<i>Agriotes obscurus</i> L. . . . .	2	0,1	2	1,8
Byrrhidae. <i>Byrrhus fasciatus</i> Forst. . . . .	1	0,08	1	0,4
Hydrophilidae. <i>Hydrobius fuscipes</i> L. . . . .	3	0,2	3	1,3
<i>Sphaeridium scarabaeoides</i> L. . . . .	1	0,08	1	0,4
Cerambycidae. <i>Rhagium inquisitor</i> L. . . . .	11	0,8	9	3,9
Chrysomelidae (ближе не определены); imago . . . . .	9	0,8	8	3,4
"    личинки . . . . .	3	0,2	3	1,3
<i>Melasma populi</i> L. . . . .	6	0,5	2	0,8
<i>Galeruca tanacetii</i> L. . . . .	2	0,1	2	0,8
<i>Halticina</i> . . . . .	15	1,2	13	5,6
<i>Cassida</i> sp. . . . .	3	0,2	2	0,8
Curculionidae (ближе не определены) . . . . .	18	1,5	16	6,9
<i>Phyllobus</i> sp. . . . .	1	0,08	1	0,4
<i>Hylobius abietis</i> L. . . . .	1	0,08	1	0,4
<i>Pissodes</i> sp. . . . .	1	0,08	1	0,4
<i>Apion</i> sp. . . . .	3	0,2	3	1,3
Scarabaeidae. <i>Aphodius</i> sp. . . . .	4	0,3	4	1,7
<i>Serica brunnea</i> L. . . . .	1	0,8	1	0,4
Diptera (ближе не определены); imago . . . . .	12	1,0	10	4,3
"    личинки . . . . .	40	3,4	24	10,4
Tipulidae imago . . . . .	3	0,2	2	0,8
"    личинки . . . . .	7	0,6	4	1,7
Gulicidae (ближе не определены) . . . . .				
"    личинки . . . . .	2	0,1	2	0,8
<i>Anopheles</i> sp. . . . .	15	1,2	1	0,4
<i>Culex</i> sp. . . . .	55	4,7	11	4,7
<i>Corethra</i> sp. . . . .	1	0,08	1	0,4
Tachinidae. <i>Sarcophaga carnaria</i> L. . . . .	12	1,0	9	3,9
<i>Lucilia caesar</i> L. . . . .	4	0,3	4	1,7
Muscidae . . . . .	28	2,4	20	8,6
Cypselidae. <i>Cypselia equina</i> Flin. . . . .	4	0,3	3	1,3
Нумероптерга:				
Tenthredinidae; imago . . . . .	15	1,2	13	5,6
"    личинки . . . . .	1	0,08	1	0,4
Vespidae. <i>Vespa</i> sp. . . . .	1	0,08	1	0,4
Formicidae . . . . .	18	1,5	17	7,3
Лепидоптерга:				
гусениц, не определены . . . . .	2	0,1	2	0,8
гусениц <i>Cossus cossus</i> L. . . . .	1	0,08	1	0,4
гусениц Lasiocampidae . . . . .	5	0,4	4	1,7
гусениц Geometridae . . . . .	44	3,8	38	16,5
гусениц Noctuidae . . . . .	15	1,2	12	5,2
imago Noctuidae . . . . .	1	0,08	1	0,4

Примечание. Механическая примесь-ряска, различные травинки, кусочки дерева, земля, найдены в 11 желудках (встречаемость 4,7%).

Паразиты—Nematodes—в количестве 10 экземпляров обнаружены в 5 желудках (зараженность 2,1%).

Остальные животные (221 экземпляр), поедаемые травяной лягушкой, являются нейтральными—ни вредными ни полезными, они составляют 19,2%.

При оценке сельскохозяйственного значения нужно обязательно принимать во внимание не только количество поедаемых вредных животных, но также и полезных и нейтральных (что далеко не всегда выполняется по отношению к птицам). Для одновременного учета всех этих групп мной применяется очень простая формула (2):

$$U = \frac{V - \text{и.а.}}{\text{с.к.}}$$
 где  $U$  — показатель полезности,  $V$  — вредные животные,

и.а. — полезные животные, с.к. — общее количество всех поедаемых животных (вредных, полезных и нейтральных) Все цифры берутся на одну особь.

Для травяной лягушки:  $V = 3,5$ ; и.а. = 0,5; с.к. = 5. Отсюда:  
$$U = \frac{3,5 - 0,5}{5} = 0,6$$
; показатель конечно достаточно большой. Но срав-

нительно с показателем полезности, вычисленным мной для озерной лягушки (*Rana ridibunda ridibunda* Pall.) в пойменных лугах в окрестностях г. Горького, он меньше на 0,1. Мне кажется, это можно объяснить следующим: 1) желудков *R. temporaria* мной исследовано больше, чем *R. ridibunda* (на 150 желудков), причем желудки *R. temporaria* собраны с большей области; 2) при исследовании желудков *R. ridibunda* у одной особи было обнаружено сразу очень большое количество различных *Muscidae*, которые вообще в желудках этой лягушки в такой массе не встречаются.

Поэтому возможно, что коэффициент полезности *R. temporaria* более соответствует действительности, а *R. ridibunda* — несколько преувеличен.

Если в среднем одна травяная лягушка съедает зараз 3,5 каких-нибудь вредных насекомых или улиток, то в сутки она их съедает 7 штук, так как питается обычно два раза — на рассвете и вечером, захватывая ночь.

За все время бодрствования (в среднем 6 месяцев: с половины апреля до половины октября) она истребляет  $7 \times 180 = 1260$  вредных животных.

В окрестностях г. Горького мной производился количественный подсчет *Rana temporaria* L. в сыром долу, среди леса, у д. Кузнечихи. Дол этот был выбран как используемый под сельскохозяйственные угодья: с одной стороны его узкой полосой тянутся огороды, а в самом долу крестьяне косят сено. На площади в 24 000 м<sup>2</sup> 11.VIII.1931 г. к вечеру я насчитал 720 экземпляров травяной лягушки. Учет производился маршрутным способом: на полосе в 2 000 м<sup>2</sup> (5 × 400 м) насчитано 60 лягушек. Нужно заметить, что это было обычное оживление лягушек к вечеру, а не миграция, потому что это были взрослые лягушки, так что о миграции молодежи из водоемов говорить не приходится; осенняя же миграция на зимовку начинается значительно позже — в сентябре. Поэтому 720 лягушек очевидно можно считать постоянными жителями дола. Тогда следовательно за лето в доле они истребляют  $1260 \times 720 = 907\,200$  экземпляров вредных животных, — почти миллион.

Отсюда можно сделать вывод, что *Rana temporaria temporaria* L. несомненно полезна в сельском хозяйстве; если польза, приносимая одной особью, и не так велика (1 260 экземпляров вредных животных, поедаемых в лето), то она покрывается большим количеством лягушек почти всюду в средней полосе Европейской части СССР и становится очень существенной.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов Б. А. О составе пищи серой лягушки *Rana temporaria* L. Русск. гидро-иол. ж., У, № 1—2, стр. 26—29, 1925. — 2. Красавцев Б. А. О пользе озерной лягушки (*Rana ridibunda ridibunda* Pall.) в пойменных лугах—19, 1933. — 3. Кашкаров Д. Н. Современные успехи зоопсихологии, Гиз, 1928. — 4. Терентьев П. В. Очерк земноводных (Amphibia) Московской губ., Гиз, стр. 43, 1924 — 5. Experimentelle Untersuchungen über Geschmackssinn der Reptilien. Der Naturforscher, August 1927, № 5, p. 244.

## UEBER DIE NAHRUNG VON RANA TEMPORARIA L.

B. Krassawzew

### Zusammenfassung

Der Verfasser hat 230 Magen von *Rana temporaria temporaria* L. untersucht, die im Norden des Gebietes von Nizhnij-Nowgorod und in der Umgebung der Städte Nizhnij-Nowgorod und Wladimir (Iwanowsches Gebiet) in den Jahren 1930—1933 gesammelt wurden. Bei der Sammlung des Materials wurden möglichst alle von dem Frosche bewohnte Standorte berücksichtigt und die Tiere von Anfang Mai bis einschl. Oktober gesammelt. Um die Nahrung zu verschiedener Tageszeit festzustellen, wurden die Tiere zu verschiedenen Stunden des Tages und der Nacht gefangen und untersucht.

Auf Grund seiner Untersuchungen gelangt der Verfasser zu folgenden Schlüssen.

Die Zeit der Nahrungsaufnahme fällt bei *Rana temporaria temporaria* L. auf den Abend, die Nacht und den frühen Morgen. Infolgedessen besteht die Nahrung hauptsächlich aus Nachttieren (vorzugsweise aus Nachtinsekten) und zum Teil aus schlafenden Tagtieren. Es ist wahrscheinlich, dass der Frosch sich auch während der Paarungszeit ernährt; ganz gewiss ernährt sich der Frosch auch noch nach Eintreten erster Fröste.

Die Zusammensetzung der Nahrung ändert sich von Monat zu Monat, in dem Masse: dem sich der Bestand der Fauna des Standortes des Frosches ändert. Ein Unterschied in der Nahrung der beiden Geschlechter wurde nicht festgestellt.

In einer tabellarischen Übersicht wird das Ergebnis der Untersuchung des Mageninhaltes zusammengestellt.

Was Nutzen und Schaden von *Rana temporaria temporaria* L. betrifft, so wurde derselbe mit Hilfe folgender, vom Verfasser vorgeschlagenen

Formel berechnet:  $U = \frac{V - u \cdot a}{c \cdot q}$ . In dieser Formel bedeuten: U—den Nutzen, V—die Zahl der gefressenen schädlichen Tiere, u. a—die Zahl der gefressenen nützlichen Tiere; c, q—die Gesamtzahl aller verzehrten Tiere, der nützlichen, schädlichen und indifferenten. Die Grosse „U“ schwankt von +1 bis—1; +1 bedeutet ausschliesslichen Nutzen,—1 ausschliesslichen Schaden. Für den Frosch *Rana temporaria temporaria* L. ergaben unsere Untersuchungen einen Nützlichkeitsindex von +0,6.