

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАСЕКОМЫХ В КОРМЛЕНИИ ФОРЕЛИ РАДУЖНОЙ *SALMO GAIRDNERI IRIDESGIBBONS (KICH.)*

**А.С. Тертышный,
А.А. Тарасенко**

Харьковская
государственная
зооветеринарная академия
Украина, 62341,
Харьковская обл.,
Дергачевский район,
пос. Малая Даниловна,
ул. Академическая

e-mail: atertyshny@mail.ru

При кормлении форели радужной использовали ультрафиолетовый свет. На него в массе летели насекомые: среди двукрылых – Chironomidae, Ephydriidae, Tipulidae, Muscidae; среди чешуекрылых – Tortricidae, Lithocolletidae, Hyponomeutidae, Notodontidae, Geometridae, Lasiocampidae, Noctuidae, Arctiidae, Lithosiidae; среди жуков – Haliplidae, Dytiscidae, Hydrophilidae, Chrysomelidae, Girinidae; среди клопов преобладали водные формы Corixidae. В большом количестве наблюдались также представители семейства ручейников.

Ключевые слова: форель радужная, ультрафиолетовый свет, кормление, насекомые.

Введение

В современном холодноводном рыболовном хозяйстве доминирует форель. Форелеводство – одно из перспективных направлений рыболовства, которое дает возможность получать продукцию высоких вкусовых и диетических качеств. Объектами разведения является форель радужная *Salmo gairdneri irides* Gibbons (Kich.), стальноголовый лосось *S. gairdneri* Rich, и ручьевая форель *S. t. trutta m. fario* L. [1]. Согласно отдельным авторам современной классификацией (названием) радужной форели является *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792) [2, 3, 4].

Основным объектом форелеводства в нашей стране является радужная форель [1]. Мясо форели вкусное и питательное, содержит, в частности, 18, 29 г/100 г белка (один из наиболее высоких показателей среди рыб), набор аминокислот (глутаминовая, аспартаговая, аргинин, лизин и др.) [5], рН тела составляет 7.59 [6].

Этот вид легко приспосабливается к условиям окружающей среды. Может выдерживать температуру воды от близкой к нулю до 27 С, однако желаемой является 15-18°С. При концентрации кислорода 9-11 мг/л радужная форель активно осваивает природную кормовую базу и быстро растет благодаря хорошей усвояемости кормов [1].

В основе природного кормления форели находятся различные бентосные организмы, которые, в первую очередь, относятся к классу насекомых Insecta: личинки поденок Ephemeroptera, веснянок Plecoptera, ручейников Trichoptera, двукрылых Diptera. Реже встречаются личинки жуков Coleoptera и клопов Hemiptera [7, 8].

Современный опыт свидетельствует, что основная часть затрат в условиях производства продукции рыболовства, в том числе и форелеводства, приходится на корма, что делает необходимой оптимизацию кормления рыб [25].

В условиях восточной части Украины радужную форель только начинают выращивать. Природные условия для ее выращивания практически отсутствуют. Поэтому нахождение места для ее оптимального выращивания, а также использование при кормлении преимущественно природных кормов, в частности насекомых, является актуальным.

Целью работы было изучение способов кормления радужной форели природными кормами, в частности насекомыми, а также усовершенствование этих способов, исходя из условий хозяйства.

Состояние изученности вопроса. Для кормления форели необходимы продукты животного происхождения: мясо, рыба, насекомые и др. Среди кормов животного происхождения в хозяйствах в основном используют боенские отходы, рыбную, мясокостную и кровяную муку, куколок тутового шелкопряда, свежую и свежемороженую рыбу. Для личинок форели используют живой зоопланктон, яичный желток, ткань селезенки. Для кормления мальков смесь приготавливают из компонентов: ткань селезенки, мясокостная мука, жир [10, 11]. В форелевых хозяйствах используют сухие корма в виде гранул.



Они способны дальше сохраняться, их можно более точно дозировать, использовать механизацию [1].

В состав кормов животного происхождения входят также и насекомые. Достаточно широкое применение имели куколки шелковичного шелкопряда. Их применяли и как отдельный вид корма, и в смеси с другими кормовыми компонентами. Куколки шелкопряда содержат много протеина (50-60%), оптимально сбалансированы по аминокислотам. Они считаются высокоэнергетическим кормом (кормовой коэффициент составляет 1.5-2). В то же время куколки шелкопряда содержат много жиров (до 22%), потому такой корм необходимо скармливать в свежем виде, не допуская его хранения.

Достаточно желанным кормом являются личинки комаров семейства Chironomidae. Как объект культивирования используется достаточно распространенный вид *Chironomus dorsalis*, личинки которого имеют более короткий цикл развития в сравнении с другими представителями семейства [1].

Отдельно следует отметить ночной лов насекомых на свет – старый, ранее широко используемый у энтомологов способ сбора насекомых. Как источник света, который привлекает насекомых, по мере развития техники использовались свечи, керосиновые лампы, ацетиленовые фонари и, наконец, электрические лампы накаливания. При этом было отмечено, что наиболее сильно привлекают ночных насекомых ртутные (кварцевые) лампы [12]. Будучи привлечены светом, насекомые концентрируются на небольшой площади, где их могут быстро поедать различные животные, в том числе и рыбы [13].

Привлечение насекомых на свет таких ламп объясняется их ультрафиолетовым излучением, к которому чувствительны сложные (фасеточные) глаза насекомых. Высокое привлекающее действие ультрафиолетового излучения зависит также от способности глаз насекомых флюоресцировать под действием такого излучения [14]. Возможность улучшения кормовых умов в рыбоводных хозяйствах путем искусственного освещения изучали ряд исследователей. Было выявлено, что свет электроламп привлекает представителей наземной и водной энтомофауны [7, 15, 16, 17].

Методы исследований

Изучение способов кормления форели радужной проводили в лабораторных условиях на кафедре прикладной биологии и водных биоресурсов Харьковской государственной зооветеринарной академии (ХГЗВА), а также в производственных условиях в базовом хозяйстве академии. Для содержания форели в лабораторных условиях использовали аквариумы объемом 460 л. За термическим режимом наблюдали с помощью водных термометров из шкалой, что была градуирована на 0.2°C. Аэрацию осуществляли компрессорами с биологическими фильтрами типа "Atman", химический анализ воды проводили с помощью портативной гидрохимической лаборатории «Tetratest».

При решении поставленных задач были использованы методические разработки, которые приведены в специальной литературе [7, 9, 11, 18, 20, 21, 22]. В отдельных случаях были применены наши собственные методы исследований. Так, в частности, при изучении бентоса использовали специальный щуп, на который получен патент [23]. Учеты насекомых проводили с помощью энтомологического кошения, использовали также ловушку Мальоза [24]. Видовой состав насекомых определяли в Харьковской лаборатории экологии насекомых (к. б. н. Леженина И.П.), а также самостоятельно с использованием определителей [25].

Математическая обработка результатов исследований проведена с помощью дисперсионного анализа согласно методике В.С. Горя и Б.А. Доспехова, с использованием ПК (программа «Агостат») [26, 27].

Результаты исследований

Уточнение видового состава насекомых, которые летели на свет, проводили возле водоемов, в условиях научно-учебного центра ХГЗВА, а также базового хозяйства. Общие сведения про насекомых, которые летели на свет и которые могут служить кормом для радужной форели, приведены в таблице 1. Учеты проводили в 2004-2007 годах. Исходя из результатов учетов, можно сказать, что в непосредственной близости от водоемов находятся насекомые как минимум 49 семейств. Представителей ряда семейств, которые являются одними из основных элементов питания форели, являются массовыми.



Таблица 1

Лет насекомых на ультрафиолетовое излучение.

№ п.п.	Отряд и семейство насекомых	Степень лета
Dermaptera		
1	Forficulidae	слабо
Mantodea		
2	Mantidae	единично
Orthoptera		
3	Gryllotalpidae	единично
Blattodea		
4	Blattidae	слабо
Homoptera		
5	Aphididae	слабо
Heteroptera		
6	Corixidae	массово
7	Miridae	умеренно
8	Pentatomidae	умеренно
Coleoptera		
9	Carabidae	умеренно
10	Haliplidae	массово
11	Dytiscidae	массово
12	Scarabaeidae	умеренно
13	Staphylinidae	умеренно
14	Coccinellidae	умеренно
15	Cerambycidae	умеренно
16	Chrysomelidae	массово
17	Curculionidae	умеренно
18	Tenebrionidae	умеренно
19	Hydrophilidae	массово
20	Elateridae	умеренно
21	Dermestidae	умеренно
22	Girinidae	массово

Neuroptera		
23	Chrysopidae	умеренно
Hymenoptera		
24	Ichneumonidae	умеренно
25	Braconidae	умеренно
26	Chalcidae	умеренно
Lepidoptera		
27	Psychidae	умеренно
28	Cossidae	единично
29	Tortricidae	массово
30	Lithocolletidae	массово
31	Hyponomeutidae	массово
32	Gelechiidae	умеренно
33	Notodontidae	массово
34	Geometridae	массово
35	Lasiocampidae	массово
36	Liparidae	умеренно
37	Noctuidae	массово
38	Arctiidae	массово
39	Lithosiidae	массово
Tricoptera		
40	Hydroptilidae	массово
Diptera		
41	Tipulidae	массово
42	Culicidae	умеренно
43	Chironomidae	массово
44	Heleidae	умеренно
45	Semuliidae	единично
46	Bombiliidae	умеренно
47	Ephydriidae	массово
48	Drosophilidae	умеренно
49	Muscidae	массово

Было также установлено, что в условиях хорошей видимости, когда отсутствовал туман, пыль, а также густая древесная растительность, ряд видов прилетает к лампам с расстояния около 450 м. Это, в частности, касается жуков-плавунцов *Macroditis*.

Численность насекомых, которая концентрируется возле источника ультрафиолетового освещения, в значительной степени определяется характером погоды. Ясная ветреная и холодная погода отрицательно сказывается на прилете насекомых. Массовый прилет наблюдается в тихие, теплые ночи, особенно перед грозовыми вождями. В теплую погоду, но при сильном ветре, вокруг ламп кружились только быстро летающие насекомые (совки и др.). При понижении температуры насекомые на свет летят плохо, или совсем не летят.

Следует также отметить, что среди насекомых, которые летят на ультрафиолетовое освещение, доминируют те, имаго которых ведут сумеречный или ночной образ жизни, а также те, которые связаны с водными биотопами. Представители водной фауны, а также прибрежных биотопов прилетают в очень большом количестве. Chironomidae, например, составляют значительную массу насекомых, которые кружатся возле ультрафиолетовых ламп. Некоторые из насекомых, которые летят на свет, появляются в массе возле источников освещения только в определенные часы. Так, мухи Ephydriidae летают с наступлением сумерек и лет их продолжается 1.5-2 часа. Потом, около 22.00 час. появляются в массе хирономиды, мелкие жужелицы и другие насекомые.

Кормление форели было дифференцировано. Личинок кормили комбикормом Aller № 0; мальков – комбикормом Aller № 1, сухим циклопом и сухой дафнией; взрослых особей – комбикормом Aller № 4 и насекомыми. Насекомых привлекали стандартными



светоловушками, а также светоловушкой собственной конструкции. Результаты кормления показаны в табл. 2.

Таблица 2
Средняя масса форели радужной в зависимости от способа кормления, г.

Вариант кормления	Личинки	Мальки	Взрослые
Аллег № 0	0.048		
Циклоп сушеный		5.5	
Дафния сушеная		5.5	
Аллег № 4		5.4	540
Насекомые			525
НСР ₀₅		Разница несущественна	0.10

Таким образом можно сделать вывод о целесообразности использования насекомых в кормлении форели радужной.

Выводы

1. На ультрафиолетовое освещение, которое использовали при кормлении форели радужной, в массе летят насекомые: среди двукрылых – Chironomidae, Ephydridae, Tipulidae, Muscidae; среди чешуекрылых – Tortricidae, Lithocolletidae, Hyponomeutidae, Notodontidae, Geometridae, Lasiocampidae, Noctuidae, Arctiidae, Lithosiidae; среди жуков – Haliplidae, Dytiscidae, Hydrophilidae, Chrysomelidae, Girinidae. Среди клопов массово летят только водные формы Corixidae. В большом количестве наблюдаются также представители семейства ручейников.

2. Насекомых можно успешно использовать при кормлении форели радужной, что по эффективности не уступает комбикормам.

Список литературы

1. Шерман І.М., Рилов В.Г. Технологія виробництва продукції рибництва. - Київ: Вища освіта, 2005. – С. 233-240.
2. Дорофеева Е.А. Лососевые рыбы Евразии – современные представления о классификации и филогении // Материалы докл. 1 конгресса ихтиологов России. – Астрахань, 1997. – С. 168.
3. Осипов А.Г. Лососевые рыбы *Salmo*, *Parasalmo* и *Oncorhynchus*: генетическая дивергенция, филогения и классификация // Вопросы ихтиологии. – 1999. – Т. 39, № 5. – С. 595-611.
4. Мрук А.І. Філогенія та біологія райдужної форелі / Оргашзащя селекційно-племінної роботи в рибництві / За ред. Гринжевського М.В. і Шермана І.М. – Київ, 2006. – С. 186-219.
5. Mai J. et al. Protein and amino composition of select freshwater fish. // J. Agr. Food Chem. – 1980. – № 28 (4). – P. 884-885.
6. Meade T., Perrone S. Selective haematological parameters in steelhead trout, *Salmo gairdneri* Richardson. // J. Fish Biol. – 1980. – № 17 (1). – P. 9-12.
7. Мартышев Ф.Г. Краткий курс прудового рыбоводства. – Москва: Высшая школа, 1964. – 334 с.
8. Алтухов Е.А., Булатович М.А. Материалы к изучению экологии форелей некоторых рек Прикарпатья. // Вестник зоологии. – 1968. – № 5, – С. 10-14.
9. Наукове обґрунтування раціональної годівлі риб: Довідково-навч. посібник / І.М. Шерман, М.В. Гринжевський, Ю.О. Желтов та ін. – Київ: Вища освіта, 2002. – 127 с.
10. Pieper A., Pfeffer E. Studies on the comparative efficiency of utilization of gross energy from some carbohydrates, protein and fats by rainbow trout (*Salmo gairdneri* R.) // Aquaculture. – 1980. – № 20 (4). – P. 323-333.
11. Сабодаш В.М. Рыбоводство. – Москва: ООО «Издательство АСТ», 2004. – 304 с.
12. Frost S.W. Response of Insects to black and white light // J. Econ. Entomol. – 1954. – Vol. 47, № 2. – P. 12-15.
13. Minnion W.E. Whiter M.V. *Salmo gairdneri* // Entomol. Rec. a. J. Variation. – 1953. – Vol. 65, № 2. – P. 22-25.
14. Мазохин-Поршняков Г.А. Ночной лов насекомых на свет ртутной лампы и перспективы использования его в прикладной энтомологии // Зоол. журн. – 1956. – Т. 35, вып. 2. – С. 238-244.
15. Алексеев Н.К. Увеличение кормовой базы рыб привлечением насекомых к прудам. – Москва: Сельхозгиз, 1962. – С. 117-122.
16. Михеев В.П. Кормление рыб с помощью света // Рыбоводство и рыболовство. – 1960 – № 3. – С. 22-23.
17. Гордеева Л.Н., Дмитренко Ю.С., Заболоцкий А.А. Опыт привлечения водных кормовых организмов на электросвет // Гидробиологический журнал. – 1969. – № 3. – С. 65-67.
18. Константинов А.С. О количественном учете хирономид в пище рыб // Тр. Саратовского отделения ВНИОРХ. – 1956. – Т.4. – С. 10-12.



19. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. – М.: Наука, 1974. – 251 с.
20. Привезенцев Ю.А. Практикум по прудовому рыбоводству. – М.: Высшая школа, 1982. – С. 46-66.
21. Годівля рыб: Підручник / І.М. Шерман, М.В. Гринжевський, Ю.О. Желтов та ін. / За ред. І.М. Шермана. – Київ: Вища освіта, 2001. – 269 с.
22. Товстик В.Ф. Рыбництво: Навчальний посібник. – Харків: Еспада, 2004. – 272 с.
23. Патент України на корисну модель 32459. Щуп для відбирання бентосу. Тертишний О.С., Тарасенко С.О., Тарасенко О.О., Жуков С.В. № и 2008 01804. Заявл. 11.02.2008; Опубл. 12.05.2008. Бюл. № 9.
24. Тертышный А.С., Леженина И.П., Житенева И.А., Тарасенко А.А. Использование ловушки Мальоза для изучения двукрылых (Diptera) пастбищ. // Проблемы и перспективы общей энтомологии. Тез. докл. XIII съезда РЭО. – Краснодар, 2007. – С.360-361.
25. Определитель насекомых Европейской части СССР. Под ред. С.П. Тарбинского и Н.Н. Павлицыкова. – М.; Л. :Огиз-«Сельхозгиз», 1948. – 1128 с.
26. Горя В.С. Алгоритмы математической обработки результатов исследований. – Кишинев: Штиинца, 1978. – С. 3-35.
27. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.:Агропромиздат, 1985. – 351 с.

USE OF INSECTS IN A FEEDING OF A TROUT IRIDESCENT *SALMO GAIRDNERI IRIDESGIBBONS (KICH.)*

**A.S. Tertyshniy,
A.A. Tarasenko**

*Kharkiv State
Zooveterinary Academy
Academicheskaja Str.,
Malaja Danilovka Settl.,
Dergachovskiy Distr.,
Kharkiv Reg. 62341, Ukraine
e-mail: atertyshny@mail.ru*

At a feeding of a *Salmo gairdneri irides* ultra-violet light has been used. A lot of insects flied to it: among Diptera – Chironomidae, Ephydriidae, Tipulidae, Muscidae; among Lepidoptera – Tortricidae, Lithocolletidae, Hyponomeutidae, Notodontidae, Geometridae, Lasiocampidae, Noctuidae, Arctiidae, Lithosiidae; among the beetles – Haliplidae, Dytiscidae, Hydrophilidae, Chrysomelidae, Girinidae; among Hemiptera the water forms Corixidae prevailed. Large number of the Trichoptera was also observed.

Key words: a trout iridescent, ultra-violet light, feeding, insects.