

ЗАМЕТКИ О ПИЩЕВОЙ КОНКУРЕНЦИИ ЛЕЩА, ЕРША И ОКУНЯ

Х. Х. ХАБЕРМАН

Целью работы является выяснение роли ерша и окуня в некоторых лещевых озерах Эстонии.

Некоторые данные по составу пищи леща, окуня и ерша из озер Вуртсъярв и Юлемисте имеются уже в работах Шнайдера (Schneider, 1908) и Мюлена (Mühlen, Schneider, 1920), но большинство пищевых объектов остается точно не определенным. Ряд авторов (Lablaika, 1961; Качалова и др., 1955; Кублицкас, 1953, 1957) отмечает вредность ерша как пищевого конкурента леща, в отношении окуня же мнения расходятся. Сильным конкурентом считается также и густера, которую из-за ее относительной малочисленности мы анализировать не стали.

Материал для работы собирался по возможности из одних и тех же мест в одно и то же время. Распределение проанализированных рыб по водоемам и времени указано в табл. I (только те особи, в кишечнике которых содержалась пища).

Таблица 1

Обзор материала

Виды рыб	Озеро	Вуртсъярв					Юлемисте	Итого
	Дата	29. V 1960	16. VIII 1959	19. VIII 1959	20. VIII 1959	27. IX 1959	2. X 1958	
Лещ	п	13		9		8+15	15	60
	средние и крайние длины, мм	104 88—113		344 297—413		234 (202—294) 64 (57—72)	259 235—315	
	место вылова	кв. 29; 25		кв. 22; 26		кв. 20; 24		
Ерш	п	10	20		10	12	15	67
	средние и крайние длины, мм	62 44—77	68 44—100		99 93—109	73 48—102	75 72—82	
	место вылова	кв. 29; 25	кв. 15; 24		кв. 24	кв. 20		
Окунь	п	10	15			6	15	46
	средние и крайние длины, мм	71 51—104	56 45—90			59 45—106	116 84—162	
	место вылова	кв. 29; 25	кв. 15; 24			кв. 20		

## Значение разных систематических

Пища	Оз. Выртсъярв											
	29. V 1960						16. VIII 1959		19. VIII 1959		16. VIII 1959	
	Лещ*		Ерш		Окунь		Лещ		Ерш		Окунь	
<i>Protozoa</i>	20,8	1,5	30,0	1,5					55,0	7,2	16,7	0,8
<i>Nematoda</i>	38,4	1,9	10,0	0,5					16,0	0,5		
<i>Rotatoria</i>												
<i>Oligochaeta</i>							55,6	>50		5,0		0,2
<i>Mollusca</i>			30,0	1,5						16,0		0,5
<i>Cladocera</i>	100,0	330,2	100,0	48,0	100,0	539,0	11,1	4,4	96,0	661,4	100,0	465,1
<i>Ostracoda</i>	23,1	1,2	40,0	8,0	10,0	0,5			75,0	10,8		
<i>Copepoda</i>	100,0	96,0	90,0	48,0	80,0	684,0			75,0	17,8	91,7	59,4
<i>Hydracarina</i>			10,0	0,5			11,1	0,6				
<i>Insecta</i> sp. sp.					10,0	0,5			5,0	0,2		
<i>Rhynchoa</i>			10,0	0,5					5,0	0,2		
<i>Ephemeroptera</i>			10,0	0,5								
<i>Coleoptera</i>			10,0	0,5			11,1	0,6	5,0	0,2		
<i>Trichoptera</i>									5,0	0,2		
<i>Chironomidae</i>	100,0	210,6	100,0	72,8	10,0	0,2	100,0	173,8	85,0	9,0		
<i>Ceratopogonidae</i>	7,7	0,4	20,0	1,0			22,2	1,1				

\* Первое число — встречаемость в %, второе — число особей на один кишечник.

Все кишечники обрабатывались отдельно, пища определялась, обычно, до вида. Автор очень благодарен кандидатам биологических наук Ы. Тьльпу и А. Мязметсу за определения, главным образом, личинок хирономид и зоопланктона.

В каждом кишечнике устанавливали число пищевых объектов. Для этого подсчитывали объекты в пяти полях зрения бинокля МБС-2 при увеличении в 16 раз, находили среднее число и умножали его на 92 или 105, в зависимости от площади дна использованных чашек Петри. Для оценки относительной численности пищевых компонентов употреблялась следующая шкала: 1) единичные (1—19 особей на кишечник); 2) мало (20—49); 3) среднее (50—199); 4) много (200—499); 5) масса (500 и более). Никакие взвешивания не проводились, и все данные вычислены на основе численности пищевых компонентов. Приблизительно такую же методику применяли Качалова и др. (1955).

Главнейшими причинами, препятствующими применению весовых характеристик назовем следующие: 1) часть содержимого кишечника в большинстве случаев выдавливается орудием лова (невод, трал); 2) стадии переваренности пищи различны в разных частях кишечника; 3) очень трудно (в основном у леща) выделить пищевые компоненты из окружающей их слизи; 4) для водоемов Эстонии отсутствуют данные по средним весам главнейших пищевых объектов, поэтому не удалось определить вес пищи и по числу компонентов. Кроме того, проф. Х. Рийкоя совершенно справедливо отмечает, что средний вес пищевых компонентов недостаточен для вычисления веса пищи, так как теряются явления роста, цикломорфоза и т. д. Это означает, что исследования питания рыб должны вестись одновременно в комплексе с исследованиями качественно-количественного сезонного изменения планктона и бентоса.

Общую картину о значении более крупных систематических единиц в пище дает табл. 2. Как видно, основную пищу всех трех видов рыб составляют *Cladocera*, *Copepoda* и *Chironomidae*. В пище леща на первом месте всегда *Chironomidae* (кроме мальков, питающихся зоопланктоном), затем следуют *Cladocera* и *Copepoda*. Некоторое значение имеют еще *Ceratopogonidae* (*Culicoides* sp. sp., *Bezzia* sp. sp.), *Oligochaeta* (*Limnodrilus hoffmeisteri*, *Psammoryctes barbatus*, *Hyodrilus hammoniensis*), *Nematoda* (*Camaelanus lacustris*), *Mollusca* (в оз. Выртсъярв — *Pisidium*; в оз. Юлемисте — *Valvata piscinalis*), у мальков — *Rotatoria* (*Keratella cochlearis*, *Lecane* sp.). Эти группы и, вероятно, личинки некоторых насекомых (*Trichoptera*, *Ephemeroptera*, *Coleoptera*)

Таблица 2

групп в пище леща, окуня и ерша

20. VIII 1959		27. IX 1959									Оз. Юлемисте					
Ерш		Лещ		Ерш		Лещ		Окунь			Лещ		Ерш		Окунь	
11,1	0,5						6,7	0,3								
33,3	1,7	37,5	23,7	16,7	0,8	33,3	1,7									
				8,3	0,4		13,3	0,7			6,7	0,1				
				16,7	0,8						6,7	0,1			7,7	0,2
33,3	1,8	37,5	116,0	100,0	129,7	100,0	135,5	100,0	167,0	60,0	42,7	100,0	32,1	100,0	103,5	
11,1	0,6	50,0	28,1	83,3	9,2	6,7	0,3	20,0	1,0	53,3	11,3	86,6	28,7			
				66,7	23,3	86,7	10,7	100,0	71,0	53,3	54,7	100,0	23,0	38,4	11,3	
												6,7	0,1	7,7	0,1	
100,0	12,4	100,0	239,0	91,6	79,8	46,7	0,7			93,3	85,7	60,0	2,5	15,4	2,5	
										33,3	0,5			15,4	0,2	

можно считать дополнительной пищей леща, которая не имеет в обоих озерах существенного значения. Очевидно, лещ является довольно прихотливой рыбой в отношении пищи (см. также Аристовская, 1935). *Ostracoda*, *Protozoa*, а особенно разные *Algae* попадают в кишечник при поисках основной пищи и могут быть рассмотрены как случайная пища.

Остракоды из рыб оз. Юлемисте определил кандидат биологических наук А. Ярвекюльг. Как у леща, так и у ерша доминировали *Candona neglecta* и *Candona candida*, у ерша кроме того еще *Darwinula stevensoni*. Из других видов в пище обеих рыб встречались *Cypridopsis vidua*, *Limnocythere inopinata*.

Ерш также потребляет много хирономид, но роль *Cladocera* и *Copepoda* в его пище больше. Вообще границы между основной, дополнительной и случайной пищей у ерша не так резки, как у леща. С одной стороны, это указывает на большую пластичность ерша в борьбе за существование, с другой — может быть, на его подавленность в пищевой конкуренции с лещем.

Окунь в оз. Вьртсъярв переходит с зоопланктона прямо на хищное питание (при длине 8—9 см), в оз. Юлемисте, очевидно проходит также этап питания личинками хирономид (становится хищником, начиная с длины 11—12 см). Роль остальных систематических групп в пище окуня минимальная. Из рыб в пище окуня встречались снеток (в Вьртсъярв), окунь (в Юлемисте) и ерш. Снеток найден и в кишечнике одного ерша. Отметим, что особи, питающиеся рыбой, при вычислении встречаемости и числа пищевых объектов на один кишечник не учитывались.

Итак, пищевые взаимосвязи леща, ерша и окуня создаются на базе, главным образом, трех групп пищевых компонентов. Для получения более детальной картины значение этих групп в пище анализируется в табл. 3 по видам (формам).

Весной в пище молодых лещей много хирономид, но и доля зоопланктона все же значительная. Поеданию хирономид содействуют высокая численность *Procladius* весной (Тыльп, 1958) и отсутствие конкуренции со стороны половозрелых лещей. Объем конкуренции (ОК, по Шорыгину, 1946) с ершом по хирономидам 74,3%, по зоопланктону — 54,6%, с окунем — 19,5% (ерш-окунь — 53,2).

Летом взрослые лещи конкурируют с ершом только из-за хирономид, причем ОК 27,8%. (с ершами группы 99 мм ОК 30,4%). Летние данные в сравнении с весен-

ними и осенними не столь корректны (различия во времени и месте лова), они могут исказить показатели конкуренции. По зоопланктону между окунем и ершом ОК 42,8%. Сравнительно малое количество хирономид в кишечниках лещей обусловлено вылетом первых, их выеданием рыбами и ускоренностью пищеварения при высоких температурах воды (Кублицкас, 1957; Спановская, 1948).

Осенью ОК взрослых лещей с ершом по хирономидам составляет 78,9%, по зоопланктону — 66,9% (*Alona affinis*). Лещи группы 0+ конкурируют с ершом по зоопланктону на 77,7%, с окунем — на 2,7%, последние между собой — на 21,5%.

В оз. Юлемисте по хирономидам между лещем и ершом ОК 1,3%, между лещем и окунем — 60,1%, между окунем и ершом — 0%. По зоопланктону ОК леща и ерша 78,9%, ОК леща и окуня — 9,7%, ерша и окуня — 29,7%.

Из приведенных данных вытекает, что в оз. Выртъярв ерш является пищевым конкурентом леща в течение всего периода питания и, главным образом, по хирономидам. Зато окунь вообще не поедает хирономид и не конкурирует с лещем. В оз. Юлемисте как раз наоборот: окунь конкурирует с лещем, а ерш нет. При сравнении состава пищи с пробами донной фауны (Тölp, 1957) видно, что ерш в оз. Юлемисте питался в профундали, лещ и окунь — в литорали, чем и объясняется различный состав хирономид в пище леща и ерша. Отметим, что для выяснения пищевых рационов осенние пробы неполноценны, так как при температуре ниже +16° активность питания леща значительно падает (Соколова, 1954), для наших же целей осенние пробы из оз. Юлемисте весьма ценны и дают как раз то, чего недоставало для выяснения пищевых связей исследуемых рыб.

Именно сравнение мест приема пищи и населяющих их сообществ дают, по нашему мнению, ключ к правильному пониманию пищевых связей рыб. В августе исследованные лещи питались, наверно, хирономидами глинистых отложений (высокая численность *Tanytarsus* gr. *pedicelliferus* — Тölp, 1959), а ерши — хирономидами иловых отложений. Этим вызывается сравнительно малый ОК. Как правило, ерш питается в профундали и соответственно на базе иловых сообществ хирономид. Его главным пищевым компонентом во всех пробах был *Procladius*. Места питания леща не столь однообразны, в пище встречаются и формы песчаных и др. (литораль) отложений. Окунь, у которого часто выделяется береговая форма, может питаться как в профундали, так и в литорали. При питании в профундали окунь переходит с планктонной пищи прямо на хищную, а в литорали — на питание бентосом.

Главнейшим пищевым конкурентом взрослого леща является обычно ерш (ОК до 80%), главнейшим объектом конкуренции *Procladius* и *Einfieldia* gr. *carbonaria*, из зоопланктона — летом *Alona affinis*, весной и осенью, очевидно, — *Cyclopoidea* (*Acanthocyclops viridis*?).

Интересно отметить, что, несмотря на высокую численность *Chironomus* f. i. *plumosus* в сообществах иловых отложений (Тölp, 1959), он не имеет большого значения в пище ерша, встречаясь часто, но в очень небольших количествах. Эта форма личинок встречается в большом количестве лишь в кишечниках больших лещей (более 30 см), мелкие лещи поедают ее также мало. Причиной является, по-видимому, закапывание личинки глубоко в грунт, откуда ее достать могут только крупные лещи (Суетов, 1951).

В случае питания лещей в литорали одним важнейшим их конкурентом является окунь, главнейшими объектами конкуренции — *Stictochironomus psammophilus*, *Cryptochironomus* gr. *defectus* и другие личинки песчаных и песчано-иловых отложений. Мы предполагаем, что формы хирономид, закапывающихся в грунт, недоступны окуню, что и препятствует поеданию окунем хирономид в профундали.

Молодь леща, питающаяся планктоном, конкурирует опять, главным образом, с ершом, и опять же из-за *Alona affinis*, которая является, по-видимому, жителем профундали (Mäemets, 1961). Конкуренция молоди с окунем слабая, но, очевидно, может увеличиться в водоемах, где бентический зоопланктон беден и молодь леща вынуждена питаться *Chydorus sphaericus*. Относительно питания молоди в литорали у нас данных не имеется, вероятно, конкуренция молодь леща — ерш там заменяется конкуренцией молодь леща — окунь.



Приведенные материалы еще раз подтверждают вредность ерша в лещевых озерах. Окунь оказывается вредным в лещевых озерах с широкой литоралью.

## ЛИТЕРАТУРА

- Lablaika I., 1961. Burtnieku ezera zivis, to bioloģija un nozvejas. Zinātniskie raksti Pēterā Stučkas Latvias Valsts Universitāte, sējums 39. Rīgā.
- Mäemets A., 1961. Eesti vesikirbuliste (*Cladocera*) ökoloogiast ja fenoloogiast. Hüdrobioloogilised uurimused, II. Tartu.
- Mühlen M. von zur, Schneider G., 1920. Der See Wirzjerw in Livland. Arch. Naturkunde des Ostbaltikums, 14, Lieferung 1.
- Schneider G., 1908. Der Obersee bei Reval. Arch. Biontol., Bd. II, H. 1. Berlin.
- Tõlp O., 1957. Aruanne Ulemiste järve põhifauna kohta 1957. a. analüüside põhjal. (Рукопись в Инст. зоол. и бот. АН ЭССР.) Tartu.
- Tõlp O., 1959. Surusaasklaste vastsete jaotumusest Võrtsjärves. Entomoloogiline kogumik, I. Tartu.
- Аристовская Г. В., 1935. К вопросу о питании некоторых волжско-камских рыб. Тр. Татарск. отд. ВНИОРХ, вып. II. Казань.
- Качалова О. Л., Слока Н. А., Остроумов Н. А., 1955. Питание и пищевые взаимоотношения некоторых рыб в озерах Латвийской ССР. Тр. Ин-та биол. АН ЛатвССР, т. I—II. Рига.
- Кублицкас А. К., 1953. Питание рыб некоторых озер юго-восточной части Литовской ССР. (Рукопись в Ин-те зоол. и бот. АН ЭССР, № 309.) Tartu.
- Кублицкас А. К., 1957. Питание и пищевые взаимоотношения бентосоядных рыб залива Куршю Марес. Автореф. дисс. канд. биол. наук. Вильнюс.
- Соколова В. А., 1954. Бентос как пища леща Миккельского озера. Мат. совещ. по пробл. повыш. рыбн. прод. внутр. водоемов Карело-Финской ССР. Петро-заводск.
- Спановская В. Д., 1948. Питание рыб Учинского водохранилища. Зоол. ж., т. XXVII, вып. 1.
- Суетов С. В., 1951. Потребление рыбами личинок хирономид в аквариальных условиях. Тр. Всесоюз. гидроб. общ., т. III.
- Тыльп Ы. К., 1958. Хирономиды реки Эмайыги и их значение в составе донной фауны. Автореф. дисс. канд. биол. наук. Tartu.
- Шорыгин А. А., 1946. Количественный способ изучения пищевой конкуренции рыб. Зоол. ж., т. XXV, вып. 1.

Институт зоологии и ботаники  
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию  
23. V 1962

## LATIKA, KIISA JA AHVENA TOITUMISKONKURENTSIST

H. H. Haberman

## Resümee

Latikasakaide suurendamise huvides uuriti latika, kiisa ja ahvena toitumiskonkurentsi. Analüüsitud kalade hulk, nende pikkused, püügikohad ja püügiajad esitatakse tabelis 1. Kõigi sooltorude sisu analüüsi eraldi, loendades seal üksikud toiteobjektid. Viimaste suurematest süsteematilistest rühmadest kõnealuste kalaliikide toidus annab ülevaate tabel 2.

Nii latika, kiisa kui ka ahvena põhitoiduks on *Chironomidae*, *Cladocera* ja *Copepoda*, kelle liigiline analüüs (kalade toitumise seisukohast) esitatakse tabelis 3. Tabeli alusel arutati Sorõgini (Шорыгин, 1946) järgi ka konkurentsi mahud.

Toitudes profundaalis konkureerib latikas peamiselt kiisaga. Konkurentsi maht on kuni 80%. Tähtsamad konkurentiaalused vormid on *Procladius*, *Einfeldia* gr. *carbonaria* ja *Alona a'finis*. Litoraalis on latika üheks tähtsamaks konkurentiks ahven (konkurentsi maht kõigub 60% piirides). Tähtsamad konkurentiaalused vormid siin on *Stictochironomus psammophilus*, *Cryptochironomus* gr. *defectus* jt. Latika noorjärkude põhiline toidukonkurent on kiisk, ulatusliku litoraaliga veekogudes tõenäoliselt ka ahven.

Selleks et latikas saavutaks optimaalse kasvutempo, tuleb kiisk hävitada kõigis latika-järvedes, ahven eelkõige sellistes, kus litoraal on tugevasti arenenud.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia  
Zooloogia ja Botaanika Instituut

Saabus toimetusse  
23. V 1962

## ON THE FOOD COMPETITION OF BREAM, RUFF AND PERCH

H. H. Haberman

## Summary

In the interests of increasing bream catches, the food competition of bream, ruff and perch was studied. The amount of the fish analyzed, their lengths, time and places of catch are indicated in plate 1. The contents of the alimentary tracts of every fish were analyzed separately, with an indication of single food objects. A survey of the larger systematized groups of the latter is presented in plate 2.

The basic diet of bream, ruff and perch consists of *Chironomidae*, *Cladocera* and *Copepoda*, whose specific analysis, in respect to the diet of the fish, is presented in plate 3. On the basis of these data, the volumes of the food competition were computed according to Shorygin's (1946) method.

Feeding in profundities, bream mainly compete with ruff. The competition volume is up to 80 per cent. The most important competition objects are *Procladius*, *Einfeldia* gr. *carbonaria* and *Alona affinis*. In the littorals, one of the most important competitors of bream is perch (the volume of competition fluctuating within the limits of 60 per cent). The most important objects of competition here are *Stictochironomus psammophilus*, *Cryptochironomus* gr. *defectus*, and others. The main food competitor of bream fry are perch, and in basins with an extensive littoral evidently perch as well.

If bream are to attain the optimal rate of growth, ruff must be annihilated in all the bream lakes, and perch in such ones that have a well-developed littoral.

Academy of Sciences of the Estonian S.S.R.,  
Institute of Zoology and Botany

Received  
May 23rd, 1962