

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ПО ФИЗИОЛОГИИ ПИТАНИЯ И РОСТА МОЛОДИ ВОБЛЫ В АВАНДЕЛЬТЕ ВОЛГИ

Канд. биол. наук И. Н. ПЕТРЕНКО

ВВЕДЕНИЕ

Материал был собран нами на трех участках Кировского банка: в Дмитричевом култуке, в устье р. Жеребец и у о. Ближний Галкин.

В Дмитричевом култуке мы обнаружили молодь воблы, только что перешедшую на активное питание. Молодь воблы из других районов аванделы не могла быть занесена в култук течением, так как култук был обособлен. Поэтому мы считаем, что обнаруженная нами молодь появилась в результате происшедшего здесь нереста воблы. Мы назвали ее местной.

В районе р. Жеребец наблюдалось большое скопление мальков, скатывающихся по реке и на некоторое время задерживающихся в ее устье. Эта молодь была названа покатной.

Для местной молоди определяли линейный и весовой прирост, изучали ее питание. Кроме того, проводили опыты по азотистому обмену. Исследовали также размерный и весовой состав покатной молоди и ее питание. Опытов по азотистому обмену не проводили, анализировали лишь биохимический состав тела покатной молоди.

Вопрос определения роста покатной молоди более сложен, и без мечения молоди или наблюдений за элементарной популяцией решить его нельзя. Поэтому, хотя в дальнейшем мы и будем говорить о росте покатной молоди в устье р. Жеребец, но по существу приводимые нами величины отражают изменения размерного и весового состава мигрирующей молоди, временно задержавшейся в данном районе.

РОСТ, ПИТАНИЕ И ОБМЕН ВЕЩЕСТВ МОЛОДИ ВОБЛЫ

В начале наших исследований (22—23 мая) молодь воблы по весовому и линейному составу была однородной. Однако в дальнейшем (с 29 мая по 26 июня) вследствие растянутости нереста воблы мальки на исследуемых нами участках начали резко отличаться по своим размерам, так как появилась молодь более позднего выклева. У покатной молоди крупных особей было больше, чем у местной.

В начале июля, когда основная масса воблы покинула аванделту, молодь в уловах стала более мелкой. В конце наблюдений (3 июля) длина рыб на обоих исследуемых нами участках становится практически одинаковой (табл. 1, рис. 1).

За период наблюдений длина местной молоди возрастала с 9,7 до 25,3 мм, а вес — с 6,8 до 290 мг. Интенсивность ее прироста колебалась без определенной последовательности от 39,34 до 0,26%. Средняя длина и вес покатной молоди до 26 июня увеличились соответственно с 9,65 до 29,9 мм и с 8 до 414,7 мг; с 3 июля в уловах появилась более мелкая покатная молодь вследствие ската в море более крупных особей.

Пища молоди воблы состояла из водорослей, мелких личинок хирономид обростаний, Cladocera, Serepoda, коловраток и кладок насекомых.

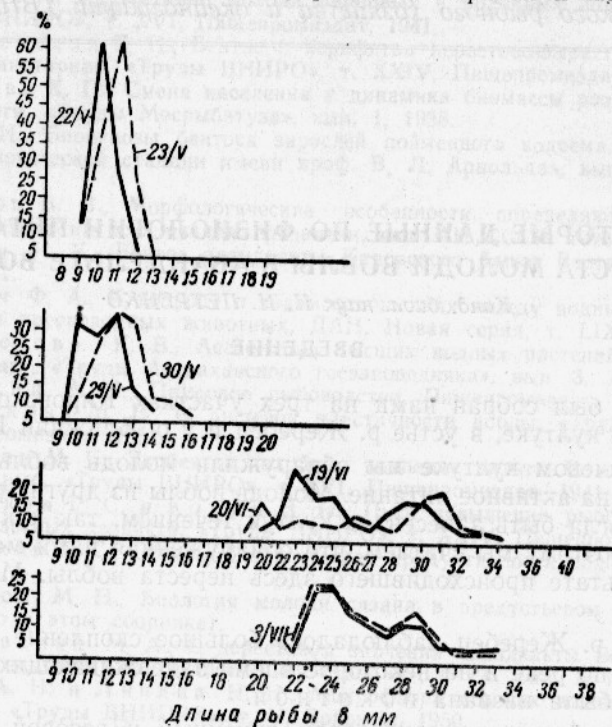


Рис. 1. Распределение молоди воблы по длине: сплошная линия—молодь воблы из Дмитриева култука; пунктир—молодь воблы покатная.

ных. Если пренебречь кладками насекомых, которые появились в питании воблы с 5 июня, то в течение всего периода исследований существенных изменений видового состава пищи не отмечалось.

Рост личинок и мальков воблы

Таблица 1

Дата взятия пробы	Температура воды в °С	Число исследованных экземпляров	Средняя длина рыбы в мм	Средний вес рыбы в мг	Среднесуточный прирост по сырому весу	
					в мг	в %
Местная молодь						
22/V	20,8	50	9,6	6,9	1,5	22,5
29/V	17,6	80	11,3	17,6		
5/VI	21,8	95	12,7	32,1	2,1	11,7
19/VI	25,3	80	24,9	208,8	12,6	39,3
26/VI	21,6	126	24,9	212,8	0,6	0,3
3/VII	23,3	60	25,3	290,0	11,0	5,2
Покатная молодь						
23/V	19,5	50	9,7	8,0		
30/V	20,0	70	12,4	15,8	1,1	13,7
6/VI	20,9	70	14,3	34,5	2,6	16,9
13/VI	23,2	88	18,6	102,8	9,7	28,3
20/VI	25,5	77	25,7	296,1	27,6	26,8
26/VI	23,0	100	29,9	414,7	19,7	6,7
3/VII	25,1	75	25,4	393,8	—	—

Колебалось лишь соотношение кормовых групп (табл. 2).

Таблица 2
Весовое соотношение кормовых групп в пище молоди воблы (в %)

Срок наблюдения	Пищевые организмы									
	Водоросли	Коловратки	Соперода	Cladocera	Хируномиды обрастаний	Кладки насе- комых	Личинки насе- комых	Олигохеты	Раститель- ный детрит	
Местная молодь										
22/V — 29/V	37,5	0,8	11,1	30,4	20,2	—	—	—	—	
29/V — 5/VI	72,5	0,3	6,1	12,4	8,7	—	—	—	—	
5/VI — 19/VI	47,5	—	0,6	8,30	27,8	15,8	—	—	—	
19/VI — 26/VI	50,1	—	0,5	5,9	21,5	22,0	—	—	—	
26/VI — 3/VII	57,5	—	0,3	1,7	34,2	6,3	—	—	—	
Покатная молодь										
23/V — 30/V	46,3	16,8	6,4	14,8	8,5	1,8	—	5,4	—	
30/V — 6/VI	45,5	10,8	3,8	22,0	17,9	—	—	—	—	
6/VI — 20/VI	39,8	6,0	7,1	15,4	28,3	1,4	2,0	—	—	
20/VI — 26/VI	30,0	8,6	12,4	7,0	30,0	8,0	—	5,0	—	
26/VI — 3/VII	34,8	—	7,8	7,2	35,5	4,0	—	6,7	4	

У местной молоди основным кормовым объектом были водоросли (*Meiosisira*), которые составляли от 37,5 до 72,5% веса пищевого комка. На втором месте по своей значимости стояли хируномиды обрастаний (*Glyptotendipes*, *Cricotopus*, *Orthocladus* и др.).

Они составляли по весу от 8,7 до 34,2% съеденной пищи, причем наибольшее их потребление отмечено в конце наблюдений.

Из *Cladocera* преобладали *Chydorus* и *Bosmina*. Значение *Cladocera* в пище молоди воблы постепенно уменьшалось с 30,4% в начале до 1,7% в конце наблюдений. Существенное значение имели также кладки насекомых, которых особенно много было в первой половине июня. *Sopropoda* и *Rotatoria* встречались в незначительном количестве.

У покатной молоди характер питания был несколько иной. Она меньше потребляла водорослей и значительно больше *Rotatoria*, *Sopropoda* и *Cladocera*. Кроме того, в пище покатной молоди были отмечены личинки различных насекомых и олигохеты, не имевшиеся в пище местной молоди. Личинки хируномид использовались обеими группами приблизительно одинаково.

Наряду с изучением роста и питания воблы мы определяли у нее также основные биохимические показатели (процентное содержание влаги, жира, общей зольности и сырого протеина)¹.

Как у местной, так и у покатной молоди содержание влаги в теле с возрастом уменьшается от 87,5% в начале до 79,9% в конце срока наблюдения.

В течение этого времени содержание жира у покатной молоди почти не изменяется (1,7—1,9%), а у местной постепенно увеличивается от 1,4 до 2,12%.

Общая зольность покатной и местной молоди в мае была 1,5%. С ростом рыб она увеличилась до 3,3%. В начале наблюдений содержание сырого протеина у местной молоди было несколько выше (13,4%), чем у покатной (12,9%), а с 5 июня эти показатели у обеих групп сблизились (с 16,8 до 17%).

¹ Биохимические показатели даются по сырому веществу.

Для определения величины азотистого и пищевого рационов, а также продуктивного действия белка мы изучали азотистый баланс у молоди воблы. Установили, что количество выделенного за сутки азота колебалось без закономерности от 2,12 до 5,23 мг на 1 г веса рыбы; наибольшее количество азота выделялось в период с 29 мая по 5 июня (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Величина отдельных элементов баланса азота¹ у местной молоди воблы
(в мг на 1 г веса рыбы)

Срок наблюдения	Среднесуточный прирост азота	Выделено азота за сутки		Всего	Потреблено азота с пищей	Продуктивное действие белка в %
		в продуктах обмена	в экскрементах			
22/V — 29/V	2,20	2,12	—	2,12	4,32	50,94
29/V — 5/VI	1,53	5,23	—	5,23	6,76	22,63
5/VI — 19/VI	3,53	2,86	0,13	2,99	6,52	41,74
19/VI — 26/VI	0,07	3,03	0,018	3,05	3,12	2,43
26/VI — 3/VII	0,89	2,64	—	2,64	3,53	25,28

¹) Азот определяется, по Кьельдаэлю, в микромодификации Балаховского.

Продуктивное действие белка колебалось от 50,9% до 2,4%. Наибольшее использование белка на рост отмечено в начале наблюдений (22—29 мая), наименьшее — во второй половине июня (19—26 июня). Однако с 26 июня по 3 июля продуктивное действие белка значительно возросло.

Величину пищевого рациона молоди воблы мы определили на основании установленных величин: азотистого рациона, процентного соотношения отдельных кормовых групп в пище молоди и содержания азота в кормовых организмах (табл. 4).

Т а б л и ц а 4

Величина пищевого рациона и кормовой коэффициент у местной молоди воблы

Срок наблюдения	Средний вес рыбы в мг	Среднесуточный пищевой рацион (в % веса рыбы)	Кормовой коэффициент
22/V — 29/VI	12,2	50,2	8,2
29/V — 5/VI	24,9	120,4	14,6
5/VI — 19/VI	166,4	43,5	3,8
19/VI — 26/VI	304,3	27,4	51,2
26/VI — 3/VII	365,0	33,9	7,9

Суточный пищевой рацион молоди колебался от 27,4 до 120,4%. Максимальное потребление пищи наблюдалось в первой половине июня. Кормовой коэффициент был очень высоким во второй половине июня (19—26 июня), когда прирост воблы уменьшился с 39,3 до 0,3%, а пищевой рацион — с 43,5 до 27,4%.

Подводя итоги нашим наблюдениям, следует указать, что лучший рост покатной молоди по сравнению с местной объясняется более благоприятными условиями питания покатной молоди.

Основным объектом питания местной воблы были водоросли. Зоопланктон в ее пище встречался в очень ограниченном количестве, что обусловлено бедностью его в данном районе [7]. Большой удельный вес зоопланктона в пище покатной молоди объясняется тем, что она обитала в районе интенсивного сноса зоопланктона из полоев.

Для более полной оценки местной и покатной молоди приводятся данные, характеризующие питание и рост молоди воблы в нерестово-выростных хозяйствах дельты Волги «Горелый» и «Азово-Долгий». Установлено, что в пище молоди воблы преобладала *Copepoda*, *Cladocera* и хирономиды обростаний, в пище мальков из авандельты — водоросли (табл. 5).

Таблица 5

Весовое соотношение отдельных кормовых групп в пище молоди воблы из авандельты и из рыбхозов за период с 22 мая по 3 июля (в %)

Кормовые объекты	Нерестово-выростное хозяйство «Горелый» (по Хорошко [6])	Нерестово-выростное хозяйство «Азово-Долгий» (по Воинову [4])	Дмитричев култук (по нашим данным)		Район р. Жеребец (по нашим данным)
			май	июнь	
Водоросли	5,06	2,03	53,02	38,22	38,22
<i>Copepoda</i>	36,04	10,47	3,73	7,30	7,30
<i>Cladocera</i>	33,50	82,93	11,74	11,20	11,20
<i>Rotatoria</i>	1,60	4,57	0,56	10,08	10,08
Хирономиды	23,8	—	22,90	21,80	21,80
Кладки насекомых	—	—	8,15	3,80	3,80
Личинки насекомых	—	—	—	3,80	3,80
Олигохеты	—	—	—	3,90	3,90

По данным О. И. Тарковской [5] и М. П. Боговявленской [3], в рыбхозах «Азово-Долгий» и «Горелый» молодь росла неравномерно. Лучший весовой прирост воблы наблюдался в первый период ее жизни приблизительно в течение 15 дней. В первых числах июня прирост резко снизился и в дальнейшем все более уменьшался. Так, в рыбхозе «Азово-Долгий» в мае весовой прирост колебался от 235,2 до 14,6%, а к концу июня он уменьшился до 5,16%.

В рыбхозе «Горелый» за те же сроки весовой прирост колебался от 72,8 до 12,9%, а к концу июня снизился до 2,12% (табл. 6).

Таблица 6

Весовой прирост молоди воблы с различных участков дельты Волги

Показатели роста	«Азово-Долгий»		«Горелый»		Авандельта (Дмитричев култук)		Район р. Жеребец	
	май	июнь	май	июнь	май	июнь	май	июнь
	Сырой вес рыбы в мг	25,05	176,4	29,65	236,3	12,3	185,9	11,9
Среднесуточный весовой прирост в %	124,9	5,16	42,8	2,12	17,1	19,8	15,3	20,9

В мае молодь воблы росла в рыбхозах значительно лучше, чем в авандельте. В июне, наоборот, в авандельте среднесуточный весовой прирост увеличился до 19,8—20,9%, а в рыбхозах уменьшился до 2,12—5,16%. Резкое снижение в июне весового прироста свидетельствует о неблагоприятных условиях питания молоди воблы в рыбхозах в это время.

РОСТ, ПИТАНИЕ И ОБМЕН ВЕЩЕСТВ ДВУХЛЕТОК ВОБЛЫ

Помимо изучения молоди на ранних стадиях развития, мы с 24 мая по 28 июня проводили в авандельте наблюдения над двухлетками воблы в районе о. Ближний Галкин. В начале наблюдений (24 мая) были выловлены 84 двухлетки воблы, средний вес которых составлял 4,42 г, а средняя длина — 63,7 мм (табл. 7, рис. 2).

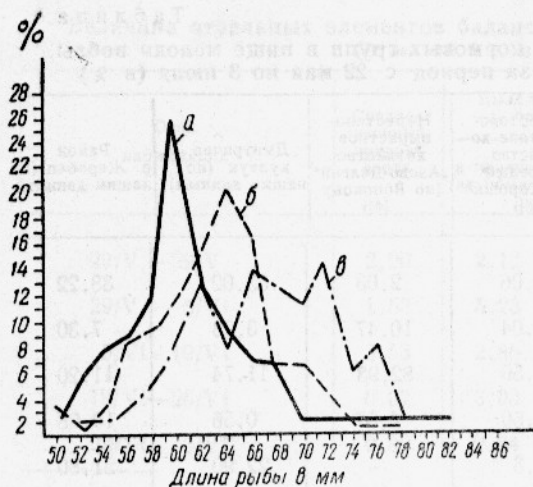


Рис. 2. - Распределение двухлеток воблы по длине:

а—двухлетки воблы, проба от 24 мая; б—двухлетки воблы, проба от 14 июня; в—двухлетки воблы, проба от 28 июня.

Пойманнные двухлетки воблы, как и ее молодь, на ранних стадиях развития по весовому и линейному составу были однородными. Пробы, взятые 14 июня, показали, что на исследуемом участке авандельты находилось уже несколько размерных групп двухлеток, что дало нам основание предположить, что более крупные особи скатывались в море. Наше предположение подтвердила проба, взятая 28 июня, когда за 8 часов было поймано всего лишь 6 двухлеток.

Характер питания весьма сходен с питанием покатной молоди воблы. В пищевом комке двухлеток, как и у покатной молоди, содержание водорослей в среднем составляло менее 40%.

На протяжении всего периода наблюдений в питании двухлеток преобладали хирономиды зарослей (*Endochironomus*, *Glyptotendipes*,

Таблица 7

Средний весовой и линейный прирост двухлеток воблы

Дата взятия пробы	Температура воды в °С	Число экземпляров	Средняя длина рыбы в мм	Средний сырой вес рыбы в г	Общий прирост в г	Среднесуточный прирост по сырому весу	
						в г	в %
24/V	19,1	84	63,7	4,42	0,60	0,085	1,94
1/VI	18,9	130	65,4	5,02			
14/VI	20,1	92	68,9	7,23	2,21	0,16	3,14
28/VI	22,0	6	80,7	9,64	2,4	0,17	2,35

Corynoneura, *Paratanytarsus*, *Orthoclaadiinae*) и олигохеты, потребление которых двухлетками возрастало с мая по июнь. Зоопланктон (*Cladocera* и *Soropoda*) играл в пище двухлеток незначительную роль (табл. 8).

Преобладание в пищевом рационе двухлеток хирономид зарослей и олигохет обеспечило хороший рост и высокое продуктивное действие белка. Для молоди воблы продуктивное действие белка было равно в среднем 28,5%, а величина кормового коэффициента 17,1, для двухлеток эти величины составляли соответственно 34,7% и 6,2.

Количество азота, выделенного с продуктами белкового обмена, колебалось в пределах от 0,74 до 1,02 мг. С конца мая по июнь прирост азота

Таблица 8

Весовое соотношение кормовых групп в пище двухлеток воблы

Пищевые организмы	Срок наблюдения		
	24/V—1/VI	1/VI—14/VI	14/VI—28/VI
Водоросли	42,01	34,32	35,39
Коловратки	0,52	0,94	1,01
Copepoda	1,44	2,25	1,92
Cladocera	2,25	3,41	3,02
Хиროномиды взрослых	38,41	41,71	43,82
Олигохеты	10,35	10,77	12,88
Кладки насекомых	1,0	1,10	—
Личинки насекомых	4,02	5,50	1,96

у двухлеток воблы был наименьшим. По мере роста двухлеток он увеличивался и к концу исследования более чем в 1,6 раза превысил первоначальный (табл. 9).

Таблица 9

Величина отдельных элементов баланса азота у двухлеток воблы в мг на 1 г рыбы

Срок наблюдения	Среднесуточный прирост азота	Выделено азота в сутки			Потреблено азота с пищей	Продуктивное действие белка в %
		в продуктах обмена	в экскрементах	всего		
24/V — 1/VI	0,337	0,79	0,0075	0,802	1,139	28,90
1/VI—14/VI	0,496	1,020	0,0050	1,025	1,521	32,73
14/VI—28/VI	0,564	0,740	0,0045	0,744	1,308	42,50

Однако накопление сырого протеина было выше в начале наблюдений (15%), в дальнейшем оно снижалось (14—13,9%) и вновь незначительно возросло к концу наших работ (14,4%). Содержание жира колебалось от 2—2,2%, а общая зольность от 3,1 до 3,4% в течение всего периода исследований. За это время содержание влаги у двухлеток также колебалось (от 79,9 до 78,4), но в сторону уменьшения, что свойственно растущему организму.

Величина суточного пищевого рациона у двухлеток воблы в первый период наблюдений (24 мая—1 июня) была выше, чем в последующие (табл. 10), так как в это время в пищевом комке двухлеток преобладали водоросли. В связи с увеличением в составе пищевого комка хириноид взрослых и уменьшением удельного веса водорослей пищевые рационы понизились. Кормовой коэффициент также уменьшился с

Таблица 10

Величина пищевых рационов и кормовые коэффициенты у двухлеток воблы

Срок наблюдения	Средний вес рыбы в г	Среднесуточный пищевой рацион в % от веса рыбы	Кормовой коэффициент
24/V — 1/VI	4,72	10,3	8,3
1/VI—14/VI	6,13	9,3	5,7
14/VI—28/VI	8,44	9,7	4,6

8,3 до 4,6. Эти данные указывают на благоприятные условия питания двухлеток в авандельте.

На основании полученных нами данных можно утверждать, что для двухлеток воблы условия питания и нагула в авандельте более благоприятны, чем для ее молоди. Однако, несмотря на хорошую кормовую базу, двухлетки воблы в конце июня в массе покидают авандельту. Это объясняется, повидимому, заморными явлениями, которые наблюдались в это время [2] на различных участках авандельты.

ВЫВОДЫ

1. В авандельте Волги покатная молодь воблы растет более интенсивно, чем местная, вследствие лучшей кормовой базы.
2. В питании молоди воблы основную роль играли хирономиды зарослей и зоопланктон. Большое количество водорослей в пищевом комке у молоди воблы было обусловлено малой доступностью пищевой фауны водоема.
3. У местной молоди воблы наиболее высокое продуктивное действие белка было 22—29 мая (50,9%), наименьшее 19—26 июня (2,4%). Величина кормового коэффициента у молоди колебалась от 3,8 до 51,2. Повышение кормового коэффициента и понижение продуктивного действия белка было связано с уменьшением потребления зоопланктона и хирономид зарослей и с резким увеличением в пищевом рационе водорослей.
4. Для двухлеток воблы условия питания и нагула в авандельте более благоприятны, чем для ее мальков. Это подтверждается хорошими показателями по продуктивному действию белка (42,5%) и низкими кормовыми коэффициентами [4, 6].
5. В конце июня наблюдался массовый скат мальков и двухлеток воблы в море, что связано, повидимому, с заморными явлениями, которые наблюдались в это время на различных участках авандельты.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Баклановская Т. Н., К познанию фауны зарослей авандельты и ее значение в питании молоди леща и воблы (напечатано в этом сборнике).
2. Барсукова Л. А., Гидрохимический режим дельты и авандельты Волги в 1948—1951 гг. (напечатано в этом сборнике).
3. Богоявленская М. П., Изучение физиологии питания и роста молоди воблы в нерестово-вырастном хозяйстве «Горелый», «Труды ВНИРО», т. XXIV, Пищепромиздат, 1953.
4. Воноков И. К., Питание мальков карповых в дельте Волги, «Труды Каспийского бассейнового филиала ВНИРО», т. XII, Астрахань, 1952.
5. Тарковская О. И., Физиология питания и рост молоди воблы в нерестово-вырастном хозяйстве «Азово-Долгий», «Труды ВНИРО», т. XXIV, Пищепромиздат, 1953.
6. Хорошко П. Н., Питание молоди воблы, выращиваемой в рыбхозах дельты Волги, «Труды Каспийского бассейнового филиала ВНИРО», Астрахань, 1952.
7. Хорошко П. Н., Зоопланктон авандельты Волги, его роль в питании леща (напечатано в этом сборнике).