

## **ПИТАНИЕ И РОСТ МОЛОДИ СУДАКА НОВОСИБИРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

**А.М. Визер, М.А. Дорогин**

*Новосибирский филиал ФГБНУ «Госрыбцентр», [sibribniiproekt@mail.ru](mailto:sibribniiproekt@mail.ru)*

Судак относится к акклиматизантам Обского бассейна. Его вселение связано с образованием Новосибирского водохранилища в 1957 г. Целью вселения было улучшение видового состава ихтиофауны и подавление численности малоценных рыб. С 1972 г. по настоящее время судак является самой многочисленной хищной рыбой в водоеме и в большинстве случаев завершает пищевые цепи водоема. В водохранилище судак дает не только высокоценную продукцию, но вовлекает в хозяйственный оборот мелкочастиковые виды, не охватываемые промыслом, ориентированный на вылов крупного частика. Однако с начала 1990-х годов численность и уловы судака после максимума в 224 т начинают снижаться. В 2012-2015 годах общий вылов судака составлял всего 11,3 16 т, а доля в уловах сократилось с 20,3-24,4% до 1,5-2,5%. Снижается численность пополнения промыслового стада, выживаемость и темп роста отдельных поколений которого определяется условиями нагула. Поэтому изучение питания молоди судака особенно в первые годы жизни, имеет большое значение.

В период вселения судака в водохранилище наблюдались высокая биомасса зоопланктона, и многочисленные скопления разновозрастной молоди ерша, окуня и плотвы. Это обеспечивало хороший рост и переход к хищничеству уже на первом году жизни. Судак в течение первого года жизни достигал длины 15,7 см и массы 57 г. Размеры тела двухлетков составляли 23,6-39,8 см. Ускоренный темп роста позволял достигать половой зрелости уже в 3 года при массе 900 г и длине 40 см (Феоктистов, 1973).

В последующие годы по мере падения численности мелкого частика происходит снижение темпа роста судака, получает развитие массовый каннибализм. В 1970-х годах, на втором десятилетии существования водохранилища основная часть сеголетков к концу года имеют небольшие размеры и низкую массу тела, соответственно  $6,4 \pm 0,1$  см и  $3,2 \pm 0,7$  г. Темп роста этой молоди остается низким и в последующие годы. Лишь единичные рыбы нерестились в 3 года, при массе 650 г и длине 32 см (Благовидова и др. 1977).

Положительные изменения в характере питания и росте молоди судака происходят после акклиматизации ракообразных - байкальских гаммарид и дальневосточных мизид со второй половины 1980-х годов (Визер, 1990). Основное значение в питании судака приобретают мизиды, которые создают высокие биомассы в русловой зоне ( $8,5 \pm 2,2$  г/м<sup>2</sup>) и определяют питание и рост судака. Весовые и линейные параметры сеголетков в августе составляют  $8,8 \pm 0,9$  см

и  $9,3 \pm 0,3$  г. В отличие от прошлых лет интенсивный рост продолжается и в осенний период: в октябре размер и вес сеголетков возрастает до  $109 \pm 3$  мм и  $16,6 \pm 1,4$  г. Канныализм носит единичный характер. Повышается выживаемость в зимний период.

У двухлетних рыб в мае - июне и осенью питание так же преимущественно состоит из мизид, что связано с малочисленностью доступных по размерам рыб-жертв. Размеры и масса двухлеток колебались в широком диапазоне и в среднем составляли  $24,3 \pm 0,8$  см и  $188,6 \pm 20,5$  г. У хищничающих трехлеток судака большую часть потребленной рыбы составляла собственная молодь. Их средние размеры перед началом зимовки составляли  $30,8-35,5$  см, при массе  $376,0-592,5$  г.

Исследования, проведенные в период 1991-1997 и 2003-2015 гг., показали, что условия нагула, темп роста и выживаемость молоди судака в зимний период в первые два года жизни также зависят от распространения и обилия этих ракообразных, а рыб старших возрастов – от обилия молоди мелкочастиковых рыб.

Однако в 2000-х годах биомасса мизид и численность молоди рыб-жертв начинает испытывать все большие колебания по годам, что связано с увеличением повторяемости маловодных лет и высоким прогревом водохранилища в летний период, угнетающим развитие дальневосточных ракообразных. Следствием этого явления стали большие колебания в средних размерах и массе одновозрастной молоди судака в различные годы, которые у рыб в возрасте трех лет составляли, соответственно  $27,2-32,1$  см и  $245,2-474,8$  г.

Так в весенний период 2011-2013 гг. медленное заполнение водохранилища и плохие погодные условия обусловили неблагоприятные условия воспроизводства и низкую численность ранней молоди мелкочастиковых рыб в Верхней Оби. Прогрев водохранилища и р. Оби свыше  $25^{\circ}\text{C}$  вызвал сокращение численности, и даже исчезновение мизид на ряде участков этой акватории. Частичное восстановление ареала обитания мизид в верхней и средней зонах водохранилища произошло лишь к августу 2013 г., их биомасса при этом была значительно ниже среднеемноголетних значений -  $1,5 \pm 0,9$  г/м<sup>2</sup>.

Недостаток основных объектов питания на протяжении двух лет ухудшило условия нагула судака в возрасте одного и двух лет, что отрицательно сказалось на их линейном и весовом росте, а также выживаемости.

Наблюдения 2013 г. показали, что «мизидный» характер питания сеголетки сохранили лишь на рекообразном участке верхней и средней зоны водохранилища, где началось восстановление численности рачков (таблица 1). Накормленность сеголетков имела низкие значения, у 44,4% рыб были пустые желудки. Средняя масса судачков составляла всего 4 г.

**Таблица 1 – Состав пищи сеголетков судака в средней зоне Новосибирского водохранилища в 2013-2015 гг.**

Состав пищи	2013 г.		2014 г.		2015 г.	
	% по массе	V	% по массе	V	% по массе	V
<b>Мизиды</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Всего	100		100		100	
Пустые желудки, %	44,4		21,4		3,8	
<b>Индекс наполнения</b>	53,4±13,9		126,8±23,0		118,6±14,6	
<b>Размеры, см</b>	6,5±0,2		8,7±0,2		9,4±0,1	
<b>Масса, г</b>	4,0±0,4		8,9±0,8		10,6±0,4	
<b>Количество рыб, экз.</b>	<b>39</b>		<b>28</b>		<b>52</b>	

Примечание. V – встречаемость, %.

В нижней озеровидной зоне, где эти рачки практически отсутствовали, преобладал планктонный тип питания, который не обеспечивал затраты даже на энергетический обмен, масса рыб была еще ниже – 2,7 г (таблица 2).

**Таблица 2 – Состав пищи сеголетков судака в нижней зоне Новосибирского водохранилища в 2013-2015 гг.**

Состав пищи	2013 г.		2014 г.		2015 г.	
	% по массе	V	% по массе	V	% по массе	V
<b>ЗООПЛАНКТОН</b>	68,6	83,3	<b>0,2</b>	<b>5,9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Зообентос	9,1	16,7	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Мизиды</b>	22,3	16,7	<b>99,8</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Всего	100		100		100	
Пустые желудки, %	0		0		2,3	
<b>Индекс наполнения</b>	85,9±23,8		91,8±21,9		209,2±16,6	
<b>Размеры, см</b>	5,8±0,2		8,8±0,2		9,5±0,2	
<b>Масса, г</b>	2,7±0,3		8,5±0,8		11,2±0,5	
<b>Количество рыб, экз.</b>	<b>6</b>		<b>17</b>		<b>44</b>	

Примечание. V – встречаемость, %.

Таким образом, средняя масса сеголетков в августе оказалась на уровне 1970-х и начала 1980-х гг., периода с минимальной пищевой обеспеченностью и высокой гибели молоди в подледный период.

Еще больший недостаток полноценных кормов на всей акватории водохранилища в 2013 г. наблюдался у двухлетков. С мая по август среди кормовых объектов часто встречались бокоплавы, планктонные и бентосные организмы, вынужденное потребление которых не компенсировало затраты энергии на поиски корма.

Питание с преобладанием мизид наблюдалось только на речном участке водоема. В средней и нижней зоне в желудках появляется рыба – отставшие в росте мальки судака, плотвы и ельца. О недостатке кормов свидетельствуют низкие индексы наполнения и большое количество рыб с пустыми желудками (таблица 3).

Судак в возрасте двух лет имел небольшие размеры, а биомасса была вдвое ниже среднемноголетних значений – 81,0 г.

**Таблица 3 – Состав пищи двухлетков судака Новосибирского водохранилища в 2013-2015 гг.**

Состав пищи	2013 г.		2014 г.		2015 г.	
	% по массе	V	% по массе	V	% по массе	V
ЗООПЛАНКТОН	4,4	9,4	0	0	0	0
Зообентос	3,1	18,8	0,1	10	0	0
Гаммариды	8,1	21,9	0,2	10	0	0
<b>Мизиды</b>	45,8	56,3	30,2	90	100	100
<b>Рыба</b>	38,6	15,6	69,5	50	0	0
Всего	100		100		100	
Пустые желудки, %	23,8		23,1		20,0	
<b>Индекс наполнения</b>	91,6±16,8		148,3±40,4		184,8±25,6	
<b>Размеры, см</b>	20,1±0,3		21,8±0,5		21,2±0,4	
<b>Масса, г</b>	81,0±3,8		125,6±8,6		119,2±5,6	
<b>Количество рыб, экз.</b>	42		13		20	

Примечание. V – встречаемость, %.

В многоводном 2014 г. температура воды не превышала 22 °С, что способствовало восстановлению численности мизид, распространению рачков по всей акватории водохранилища и росту их биомассы до 6,3±1,1 г/м<sup>2</sup>. Поэтому на речном участке в верхней и средней зонах водохранилища они становятся единственным кормовым объектом сеголетков. Благодаря обилию рачков сокращается доля рыб с пустыми желудками, повышаются индексы наполнения, более чем в два раза увеличивается масса рыб.

В нижней озеровидной зоне наряду с многочисленной молодью мизид, приносимой током воды в небольших количествах потребляются и крупные формы

зоопланктона. Обеспеченность кормом составляет 100%. Масса сеголетков увеличивается более чем в три раза – до 8,5 г.

Улучшается обеспеченность кормом и у двухлеток. Из состава кормов полностью выпадает планктон, единичным становится потребление организмов бентоса и гаммарид. У 90% рыб в питании отмечены мизиды, но по массе они составляют менее трети потребленных кормов, так как в период летнего паводка в водохранилище скатилось большое количество сеголетков мелкочастиковых рыб, которые отмечены в питании у половины обследованных судачков. Благодаря обилию доступных кормовых организмов накормленность у двухлетков увеличилась в 1,6 раза, а масса тела – на 55%.

Трехгодовики судака, развивающиеся в предшествующие 2 года в условиях недостаточного обеспечения пищей имели среднюю массу всего  $143,0 \pm 15,0$  г. Впервые в водохранилище наблюдается созревание самок при длине тела 26 см и массе 218 г.

В 2015 г., после прохождения катастрофически высокого весеннего паводка, в летний период расходы воды находились в пределах среднемноголетних значений, поэтому не наблюдалось притока молоди с речного участка Оби. Нагул молоди первых двух лет жизни происходил исключительно за счет мизид. Биомасса рачков была на уровне 2014 г. -  $5,9 \pm 2,1$  г/м<sup>2</sup> и наблюдалось их повсеместное распространение по акватории водохранилища. На большинстве участков преобладала молодь с размерами 2-5 мм (75-81%), что облегчило переход сеголетков с планктонного на мизидный тип питания. Во всех зонах произошло дальнейшее увеличение средних размеров и массы тела. В менее благоприятных условиях нагула находились двухлетки, они получили устойчивый источник пищи лишь в июле с появлением потомства летних генераций мизид. Полное отсутствие рыбного питания не оказало существенного влияния на темп роста молоди, и ее средние размеры и масса остались на уровне прошедшего 2014 г. года.

На нерестилищах появляются многочисленными тугорослые рыбы в возрасте 3 года. Половое созревание у них происходит при низких средних значениях длины и массы тела, соответственно  $26,6 \pm 0,4$  см и  $231,0 \pm 8,6$  г. Минимальные размеры текущих самок составляли в мае 2015 г. 24 см при массе 172 г.

Появление в 2014-2015 гг. производителей судака с необычно низкими размерно-весовыми показателями, вероятно, связаны с тем, что рост их сеголетков и двухлетков в 2012-2013 гг. происходил в условиях недостатка кормов. В период 2006-2009 гг. младшие возрастные группы судака росли значительно лучше и к трем годам достигали длины 32,1 см и массы тела 474,8 г.

Таким образом, установлено, что основное влияние на рост судака оказывает обеспеченность кормовыми ресурсами в соответствии с потребностями каждой возрастной категории. Наибольшие сложности возникают у молоди при переходе с планктонного на хищный тип питания. Для этого, в первые два года жизни судака, необходимо обилие крупных ракообразных и молоди мелкочастиковых рыб. Численность этих основных кормовых объектов зависит

от гидрологического и термического режима. Биомасса мизид резко снижается в маловодные годы при длительном прогреве воды свыше 24 °С. Молодь частичковых рыб имеет низкие показатели численности при позднем заполнении водохранилища, перепадах температур в период нереста и высокой проточности в весенний период. Особенно опасно для молоди судака сочетание этих неблагоприятных факторов не прерывно на протяжении ряда лет. При недостатке кормовых организмов происходит замедление темпа роста молоди, значительная гибель в подледный период, снижение численности поколений и более позднее вступление их в промысел.

В связи с увеличением повторяемости лет с низкой численностью основных кормовых организмов для молоди судака, в водохранилище появилась и продолжает наращивать численность тугорослая форма судака. Даже самки из этой группы достигают половой зрелости в три года при минимальной длине 24 см и массе 172 г.

#### *Литература*

*Благовидова Л.А.* Новосибирское водохранилище и его рыбохозяйственное значение / Л.А. Благовидова, Р.И. Сецко, М.И. Феоктистов, Д.П. Померанцева // Известия ГосНИОРХ, 1977. - Т. 115. - С. 142–160.

*Визер А.М.* Влияние акклиматизации кормовых беспозвоночных на питание и темп роста молоди судака Новосибирского водохранилища // Ресурсы животного мира Сибири. Рыбы. - Новосибирск: Наука. Сибирское отд., 1990. - С.110–112.

*Феоктистов М.И.* Биология судака Новосибирского водохранилища // Проблемы экологии. - Томск: Изд-во Томского гос. ун-та., 1973. - Т. 3. - С. 201–205.

---

**ABSTRACT.** In the context of global warming and reduction of water availability in Ob river feed supply of juvenile *Stizostedion lucioperca* (L.) in Novosibirsk reservoir had reduced. Lack of basic feed organisms (mysids and small fish juveniles) slows down the growth rate of individual generations of судак *Stizostedion lucioperca* (L.) in recent years. The group of stunted fishes maturing at small sizes and weight, respectively  $26,6 \pm 0,4$  cm and  $231,0 \pm 8,6$  g, appeared and slowly increases their number at the present time.