

Рост пеляди в реке Тазе (Тюменская область)

В.Е. Тунев, н.с., Тюменский госрыбцентр

Рост рыб, один из основных процессов их жизнедеятельности, представляет собой увеличение массы тела при постоянной её смене [1]. Характер роста (скорость и размеры) рассматривается как видовое приспособление, находящееся в динамическом равновесии с обеспеченностью пищей и, в свою очередь, определяющее численность, биомассу популяции и темп её воспроизводства [2].

Именно поэтому вопросы изучения роста и возраста рыб имеют первостепенное значение для познания их биологии и динамики численности [3]. Кроме того, точное знание возрастной структуры

популяции и скорости роста рыб крайне важно для рационального использования запасов и прогнозирования уловов [4].

По местам нагула и нереста в водоёмах Тюменской обл. чётко разграничены два крупных стада пеляди — обское и тазовское. Пелядь — основной промысловый объект в этих бассейнах. Наибольшей численности вид достигает в Обском бассейне, в отдельные годы вылавливают до 95% от общего его вылова по странам СНГ. Между тем на тазовское стадо пеляди приходится примерно 20% добычи от общего вылова по водоёмам Западной Сибири [5].

Наблюдается широкий размах колебаний уловов пеляди в бассейне р. Таза за последние 70 лет (1932–2012 гг.), а именно — с 13 до 926 т, при этом в последний период — с 1981 по 2012 г. уловы изменялись от 127 т до 732 т (рис. 1).

В данном исследовании наибольшее внимание уделяется рассмотрению роста созревающих и половозрелых рыб (с трёх лет и старше). Именно в этом возрасте начинается промысловая ловля пеляди. Изучение закономерностей роста этих рыб позволяет подойти к определению возраста и размеров, начиная с которых пелядь должна интенсивно вылавливаться при рациональном использовании её запасов.

Значительная изменчивость величины прироста в зависимости от условий нагула определяет

существенные различия средних размеров пеляди в разные годы.

Анализ полученных данных свидетельствует о широком диапазоне изменения индивидуальных и средних размеров пеляди. Наши материалы подтверждают правильность такого заключения (табл. 1).

Различия в темпе роста пеляди объясняются влиянием на рост гидрологического режима р. Таза, который определяет продолжительность нагула и величину прироста. Для изучения темпа роста наибольший интерес представляет определение среднемноголетних размеров по возрастным группам для каждого уровня водности. Для этих целей была проведена выборка данных о длине и массе пеляди за последние 30 лет. Статистическая обработка этих материалов, а также собранных в 2003–2012 гг., позволила получить среднемноголетние размеры пеляди для каждого уровня водности (табл. 2).

Анализ данных таблицы 2 свидетельствует о том, что в многоводные годы масса пеляди во всех возрастных группах была в 1,1–1,5 раза выше, чем в годы со средней водностью, и в 1,4–1,6 раза больше, чем в маловодные. Различия в длине также достоверны, но выражены в меньшей степени.

Результаты изменения линейных размеров пеляди за период нагула (табл. 3) свидетельствуют

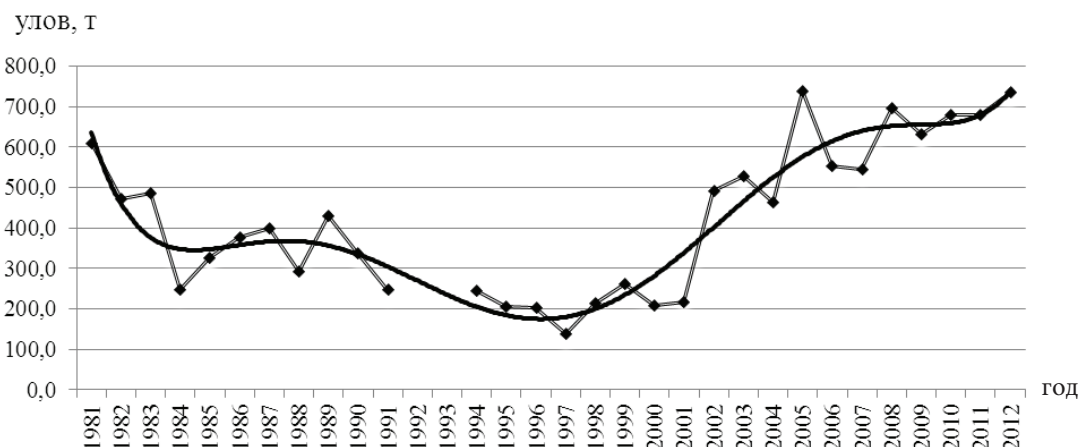


Рис. 1 – Динамика уловов пеляди в бассейне р. Таза

1. Размеры пеляди в различные годы исследований (р. Таза) (неводные уловы, август — сентябрь) ($\bar{X} \pm S_x$)

Год	Длина, см		Масса, г	
	промысловая	средняя	общая	средняя
2003	24,1–35,0	29,0±0,2	224–732	394±9,5
2004	25,5–34,2	29,7±0,2	241–683	416±8,2
2005	25,1–34,0	28,7±0,2	238–594	390±7,6
2006	24,0–35,2	29,0±0,2	220–722	395±8,6
2007	23,7–32,8	27,5±0,2	182–570	387±10,2
2008	22,8–33,0	27,5±0,2	148–568	322±9,2
2009	22,1–34,6	27,3±0,2	161–683	326±9,6
2010	20,7–35,0	28,2±0,2	109–680	350±9,2
2011	20,1–35,6	27,3±0,2	127–635	335±8,2
2012	21,8–35,7	28,0±0,2	115–762	330±10,2

2. Средние размеры пеляди в конце периода нагула в годы разной водности
(неводные уловы; август – сентябрь)

Уровень водности	Возраст, лет						
	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
Многоводный	23,4±0,6 222±25	27,6±0,3 369±11	29,3±0,3 429±14	31,8±0,4 575±12	32,4±0,4 616±13	32,9±0,7 633±42	33,7±0,6 671±13
Средний	22,2±0,8 185±18	26,6±0,3 284±10	27,4±0,3 317±10	29,8±0,3 443±14	30,4±0,6 496±22	31,9±1,0 528±37	33,0±0,8 610±61
Маловодный	20,9±0,8 129±20	24,8±0,3 209±8	26,9±0,4 286±15	29,0±0,3 370±14	29,6±0,3 385±14	31,3±1,0 491±50	32,3±0,8 529±20

Примечание: над чертой – длина, см; под чертой – масса, г

3. Изменение длины пеляди за период нагула, см

Возраст, лет	Уровень водности					
	маловодный		многоводный		средний	
	l_0	l_i	l_0	l_i	l_0	l_i
2+	17,5	23,5	21,9	27,2	18,6	24,3
3+	21,7	26,5	25,0	28,0	22,6	27,6
4+	24,4	28,0	29,7	32,2	27,1	29,8
5+	27,9	30,5	33,1	34,6	29,0	31,2
6+	31,6	34,1	33,6	34,8	31,7	33,3
7+	–	–	34,0	35,6	34,0	35,5

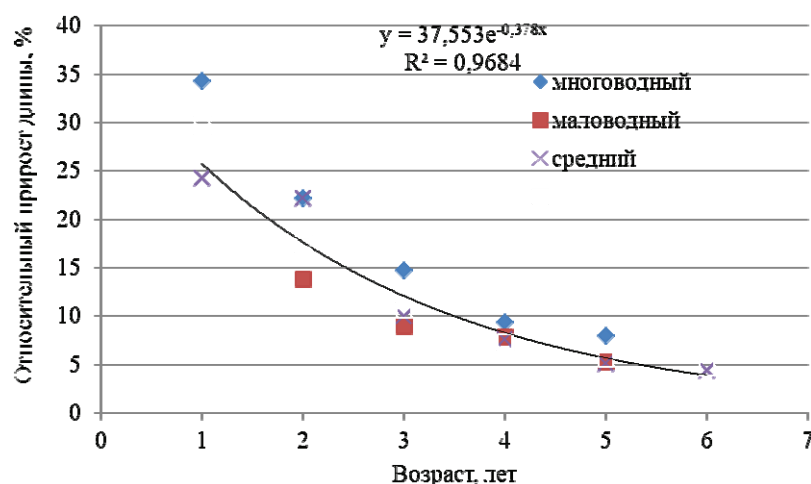
 Примечание: l_0 – длина в начале нагула; l_i – длина в конце нагула


Рис. 2 – Зависимость относительного прироста длины тела от возраста пеляди

о том, что величина прироста подвержена значительной изменчивости и уменьшается с 6 см у трёхлеток до 0,5–1 см у рыб в возрасте 7+ лет. У одновозрастных рыб величина абсолютного прироста уменьшается с увеличением размеров. Более наглядное представление о возрастных изменениях темпов линейного роста даёт показатель относительного прироста, вычисленный по формуле $CI = \frac{l_i - l_0}{l_0} \cdot 100$ [6]. Характерно, что наибольший темп роста во всех возрастных группах отмечался в многоводный год, когда пелядь имела наибольшие размеры (рис. 2).

Полученная эмпирическая зависимость относительного прироста от возраста показывает, что при увеличении возраста с 2+ до 7+ лет относительный прирост длины пеляди уменьшается с 25,6 до 3,8 %.

Для характеристики темпов весового роста использован показатель удельной скорости роста,

результаты которого свидетельствуют о закономерности уменьшения величины удельной скорости с увеличением возраста (рис. 3). Наибольшая скорость роста пеляди отмечена в младших возрастных группах и уменьшается с увеличением размеров и возраста рыб. Снижение весового роста у рыб старших возрастов объясняется тем, что у пеляди, как и у других рыб, с возрастом возрастают траты энергии на обмен и кормовой коэффициент, т.е. уменьшается эффективность использования пищи на рост. Наибольший прирост массы тела у пеляди отмечен в возрасте её массового полового созревания, после чего интенсивность роста снижается. В благоприятные годы, когда продолжительность нагула в сорах максимальна, удельная скорость роста имеет наибольшие значения.

Установленные различия темпа роста пеляди можно понять, проанализировав особенности ха-

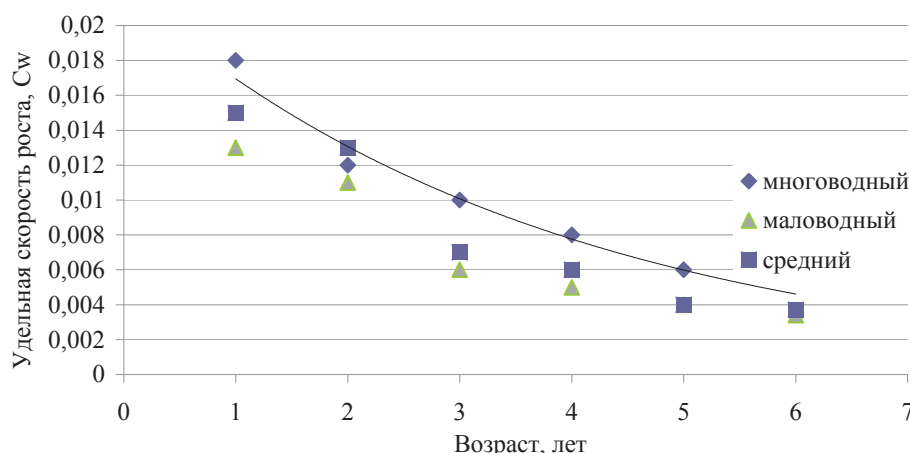


Рис. 3 – Зависимость удельной скорости весового роста пеляди от возраста

4. Средняя степень наполнения желудочно-кишечного тракта, жирности и упитанности отдельных групп пеляди ($X \pm Sx$)

Пол	Год	Наполнение	Жирность	Упитанность	
				$K_{кл}$	$K_{ф}$
Самцы	маловодный	$0,67 \pm 0,07$	$1,50 \pm 0,05$	$1,20 \pm 0,01$	$1,36 \pm 0,02$
	средний	$1,14 \pm 0,11$	$1,86 \pm 0,07$	$1,37 \pm 0,01$	$1,52 \pm 0,03$
	многоводный	$0,80 \pm 0,10$	$2,00 \pm 0,06$	$1,48 \pm 0,01$	$1,59 \pm 0,01$
Самки	маловодный	$0,48 \pm 0,06$	$1,18 \pm 0,05$	$1,25 \pm 0,01$	$1,48 \pm 0,02$
	средний	$0,96 \pm 0,15$	$1,20 \pm 0,06$	$1,35 \pm 0,04$	$1,60 \pm 0,05$
	многоводный	$0,90 \pm 0,09$	$1,80 \pm 0,07$	$1,38 \pm 0,04$	$1,68 \pm 0,02$
Все рыбы	маловодный	$0,59 \pm 0,05$	$1,37 \pm 0,04$	$1,22 \pm 0,01$	$1,41 \pm 0,01$
	средний	$1,06 \pm 0,09$	$1,59 \pm 0,06$	$1,37 \pm 0,02$	$1,55 \pm 0,03$
	многоводный	$0,89 \pm 0,09$	$1,90 \pm 0,05$	$1,40 \pm 0,02$	$1,62 \pm 0,01$

5. Параметры уравнения Берталанфи

Уровень водности	t_0 , лет	L_{∞} , см	k
Маловодный	-1,90	39,5	0,191
Средний	-3,17	42,1	0,164
Многоводный	-4,72	45,4	0,122

рактера её питания в период нагула и нерестовой миграции. В целом по популяции максимальные показатели, как интенсивности, так и эффективности питания, наблюдались в многоводные годы с длительным периодом сорового нагула (табл. 4).

Наиболее точно линейный рост описывается уравнением Берталанфи [7], представляющим рост как результат двух процессов – анаболизма и катаболизма:

$$Lt = L_{\infty} \cdot [1 - e^{-k(t-t_0)}],$$

где Lt – длина рыбы в возрасте, см;

t_0 – теоретическое значение возраста, при котором длина равнялась бы нулю, если бы рост в течение всей жизни соответствовал данной зависимости, лет;

k – константа катаболизма;

L_{∞} – теоретическая предельная длина рыбы, см.

Параметры уравнения Берталанфи были получены методом Форда-Уолфорда [8]. В качестве исходных данных использовали показатели длины и массы пеляди в годы разной водности (табл. 5).

Практически рыбы никогда не достигают предельных размеров, а лишь асимптотически приближаются к ним. Результаты расчётов показали, что предельный возраст пеляди в маловодные годы составляет 13,8 года, в годы средней водности – 15,1 года, а в многоводные годы – 19,8 года.

Вывод. Таким образом, темп роста пеляди подвержен значительной изменчивости и зависит от гидрологического режима р. Таза, определяющего продолжительность нагула, величину рациона и, как следствие, величину прироста и средние размеры. В результате при рациональной организации промысла, когда из водоёма ежегодно будет изыматься оптимальный улов, величина улова неизбежно будет колебаться в широком диапазоне.

Литература

1. Васнецов В.В. О закономерностях роста рыб // Очерки по общим вопросам ихтиологии. М., 1953.
2. Никольский Г.В. Экология рыб. М.: Высшая школа, 1974.
3. Дементьева Т.Ф. Рост рыб в связи с проблемой динамики численности // Зоологический журнал. 1952. Т.31. Вып. 4.
4. Тюрин П.В. Биологические основания регулирования рыболовства на внутренних водоёмах. М.: Пищепромиздат, 1963.
5. Москаленко Б.К. Влияние многолетних колебаний уровня реки Оби на рост, плодовитость и размножение некоторых рыб // Зоологический журнал. 1956. Т. 35. Вып. 5.
6. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: АН СССР, 1959.
7. Bertalanffy L.von, 1957. Wachstum. In Helmeke – Lenderke – Stark Handbuch der Zoologie, Bd.8, Lfd. 10, Teil 4(6).
8. Бивертон Р., Холт С. Динамика численности промысловых рыб. М.: Пищевая промышленность, 1969.