

УДК 597—105 : 585.2

**НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
СЕГОЛЕТКОВ ПОЛОСАТОГО ОКУНЯ**

Т. П. Стребкова, Ж. Т. Дергалева

Полосатый окунь (*Morone saxatilis* Mitchell) — один из основных объектов акклиматизации в морях СССР с 1965 г. Это прибрежный, быстрорастущий хищник. На питание рыбой переходит сравнительно рано — окунь длиной свыше 490 мм питается преимущественно (на 85%) рыбой (Thomas, 1967). Это — эвритермный, эвригалинный вид с высокой пластичностью и приспособляемостью к новым условиям, с широким географическим ареалом.

Опыт акклиматизации полосатого окуня в Калифорнии и в Советском Союзе показал, что положительный эффект получен только при вселении подрошенной (до 40—30 г) молоди. При подращивании полосатого окуня необходимо помнить, что выпускаемая в водоемы молодь будет формировать будущее промысловое стадо, поэтому при искусственном рыборазведении очень важно оценить выращиваемых рыб не только по рыбоводным (рост, выживаемость, упитанность), но и по биохимическим показателям.

Цель наших исследований — проследить динамику изменения количества влаги, сухого вещества, сырого протеина, жира и золы при выращивании сеголетков полосатого окуня в прудах и кормлении искусственными кормами. Химический состав тела рыб необходимо изучать, основываясь на данных по относительному и абсолютному содержанию тех или иных компонентов. Для характеристики белкового роста, жиронакопления, минеральных веществ и сухого вещества была определена скорость накопления этих компонентов, т. е. прирост за единицу времени.

Для химического анализа брали по пяти рыб из каждого пруда. Рыб взвешивали, измеряли, перемальвали на фарш (без внутреннего жира и содержимого кишечника). Из средней пробы определяли влагу — высушиванием до постоянной массы в сушильном шкафу при 105°С, жир — по Рушковскому в аппаратах Сокслета, золу — прокаливанием навески в муфельной печи, общий азот — по Кьельдалю с последующим умножением на 6,25 (коэффициент для вычисления «сырого протеина»). Расчеты всех компонентов проводили на сухое вещество.

Кроме того, было собрано и обработано 160 индивидуальных проб тушки, печени и полостного жира для определения химического состава и подсчета абсолютного содержания жира во всем организме и в отдельных его частях.

Химический состав тела рыб зависит от многих факторов: вида, возраста, времени года, кормности водоема, условий выращивания (Шульман, 1960; Маляревская, Биргер, 1965; Решетников и др., 1970;

Мацук, Лапин, 1972; Mann, 1967; Suppes, Tiemeir, Deyoe, 1967; Jafri, 1968; Groves, 1970; El-Maghraby, Ezzat, Saleh, 1972).

Полосатого окуня выращивали в двух прудах в г. Азове (Ростовской области) с 23 июня до 19 сентября. В каждый пруд площадью

Таблица 1

Показатели, % на сухое вещество	Фарш		Рыбный фарш+ +селезенка+ +зеленый клевер
	из мороженой частиковой рыбы	из уклей и бычков	
Общая влага . . . . .	74,32	70,89	75,17
Сухое вещество . . . . .	25,68	29,11	24,83
Сырой протеин . . . . .	60,80	54,20	61,80
Жир . . . . .	24,00	32,60	23,70
Зола . . . . .	14,40	12,40	13,60

0,05 га было посажено по 1600 шт. молоди (из расчета 32 тыс. шт./га). Основной корм — рыбный фарш из свежих бычков, уклей и мороженой частиковой рыбы. Чтобы разнообразить корм в рыбный фарш периодически добавляли 10% селезенки и 5% зеленого клевера. Температура воды при выращивании сеголетков полосатого окуня варьировала от 14 до 25°С с резким понижением к концу вегетационного периода. Со-

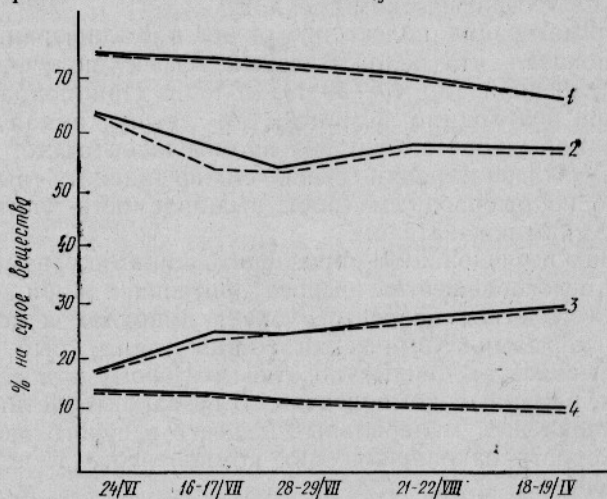


Рис. 1. Динамика изменения влаги, сырого протеина, жира и золы у сеголетков полосатого окуня (в % на сухое вещество) из прудов № 2 (—) и 3 (---):  
1 — влага; 2 — сырой протеин; 3 — жир; 4 — зола.

держание кислорода за сутки колебалось от 3,57 до 7,55 мл/л (от 40 до 95% насыщения). Химический состав кормов приведен в табл. 1.

Опыты показали, что химический состав тела полосатого окуня из прудов № 2 и 3 сходен между собой (рис. 1). В процессе выращивания рыб снижается относительное содержание влаги (от 76% в начале выращивания до 68% в конце вегетационного периода), сырого протеина (от 66 до 57%), золы (от 14,6 до 11,1%) и повышается содержание жира и сухого вещества (на 12 и 8% соответственно).

В начале вегетационного периода по мере увеличения массы рыб интенсивно накапливается жир. Отмечена прямая зависимость между

содержанием влаги и золы, влаги и сырого протеина и обратная между содержанием влаги и жира.

Анализ данных по химическому составу тела рыб, выраженных в относительных величинах, как было указано выше, не дает полного

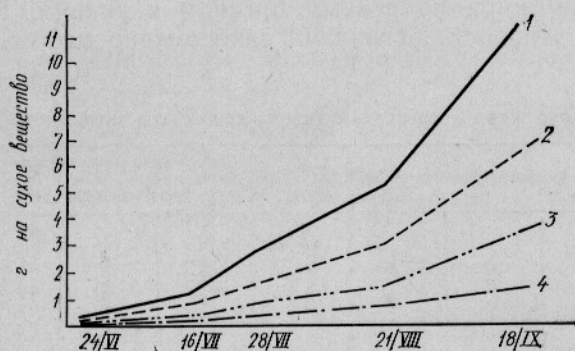


Рис. 2. Динамика изменения массы тела (1), содержания сырого протеина (2), жира (3) и золы (4) у сеголетков полосатого окуня (в г на сухое вещество).

представления об истинных изменениях отдельных компонентов, так как не учитывает роста рыб. С ростом рыб аналогично изменяется количество сухого вещества, белка, жира и зольных элементов. Максимальная масса всех веществ отмечена в конце периода выращивания и на сухую массу рыбы соответственно составляет: 11,918—14,030 г, 6,889—7,997 г, 3,587—4,097 г и 1,430—1,557 г (рис. 2). Однако скорости накопления веществ существенно различаются (рис. 3): белковый рост преобладает над ростом жира и золы. Но у молоди массой 4,7 г (июнь—июль) скорость накопления сырого протеина в 2 раза больше, чем скорость накопления жира, и в 4 раза, чем скорость накопления золы. У рыб массой 38,2—44,4 г (сентябрь) соотношение среднесуточных приростов этих веществ меняется. Скорость накопления белка выше скорости накопления жира и золы соответственно в 1,8 и 5—5,5 раза. Отсюда видно, что основное количество корма идет на белковый рост, но интенсивность его накопления меняется в течение сезона.

В начале периода выращивания прирост всех химических компонентов идет интенсивнее, чем в конце сезона. Так, среднесуточный прирост сухого вещества, сырого протеина, жира и золы в период с 24 июня по 16 июля увеличивается приблизительно в 3 раза, а к осени (с 28 июля по 19 сентября) — только в 2 раза. Как видно, изменения абсолют-

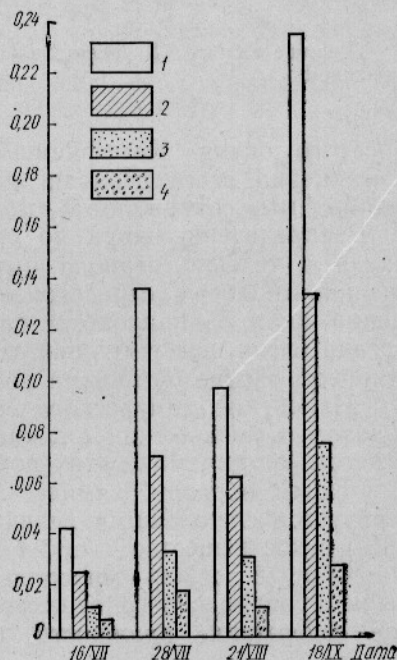


Рис. 3. Среднесуточный прирост сухого вещества, сырого протеина, жира и минеральных веществ у сеголетков полосатого окуня (в г):

1 — сухое вещество; 2 — протеин;  
3 — жир; 4 — зола.



ного количества сухого вещества и жира сходны с данными, приведенными в относительных величинах.

Кроме изучения динамики общих химических показателей, выяснялось изменение химического состава печени, характер накопления и распределения жира по разным органам и тканям. Как видно из табл. 2, общая жирность организма закономерно растет с ростом по-

Таблица 2

Содержание жира в органах и тканях сеголетков полосатого окуня

Дата анализа	Масса органов и тканей, г				Содержание жира абсолютное (в числителе, в г) и процентное (в знаменателе)			Коэффициент жирности, % массы жира от массы тела
	рыба	тушка	печень	полостной жир	тушка	печень	полостной жир	
2/VI	0,95	—	0,01	0,029	0,0405 64,29	0,0005 0,79	0,022 33,92	6,63
16/VII	4,7	3,11	0,095	0,191	0,285 62,09	0,01 2,17	0,164 34,74	9,47
21/VIII	19,2	14,6	0,359	0,953	1,366 59,49	0,09 3,92	0,840 36,59	11,95
18/IX	38,2	30,34	1,031	1,919	3,328 62,78	0,36 4,90	1,713 32,32	13,87

Примечание. В числителе — в г; в знаменателе — в % от общего содержания жира.

полосатого окуня. Коэффициент общей жирности довольно высок на протяжении всего периода выращивания, что может быть объяснено «стойловым» содержанием рыбы.

Распределение жира по органам и тканям сеголетков полосатого окуня в течение периода выращивания практически не меняется: в брюшной полости сосредоточено примерно  $\frac{1}{3}$  всего имеющегося в организме жира,  $\frac{2}{3}$  приходится на тушку. Роль печени как депонирующего органа очень незначительна, максимальная доля жира печени в общем жировом запасе организма приходится на осень и не превышает 4,9%.

Изменение химического состава печени, заключающееся главным образом в уменьшении влажности и увеличении жирности, точно соответствует динамике этих показателей в теле молоди окуня.

Таким образом, химический состав тела полосатого окуня характеризуется следующими величинами: влажность колеблется от 76 до 68%, сухое вещество — от 24 до 31%, сырой протеин — от 66 до 54%, жир — от 18 до 30%, минеральные элементы — от 15 до 11%. С ростом рыбы процент сухого вещества и жира увеличивается, а относительное содержание влажности, белка минеральных веществ — уменьшается.

### Выводы

1. Накопление абсолютного количества белка, жира и золы в теле сеголетков полосатого окуня происходит в полном соответствии с характером роста. Белковый рост преобладает над ростом жира и золы. Среднесуточные приросты всех химических компонентов наиболее

интенсивны в начале выращивания.

2. Общая жирность тела довольно высока. Коэффициент общей жирности равен 13,87 к концу выращивания, характер распределения жира по органам и тканям практически не меняется в течение вегетационного периода.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Маляревская А. Я., Биргер Т. И. Биохимический состав производителей, икры и личинок тарани и леща. — В сб.: «Влияние качества производителей на потомство у рыб». Киев, 1965, с. 5—34.
- Мацук В. Е., Лапин В. И. Некоторые особенности жирового обмена двух форм гольцов *Salvelinus fontinalis* оз. Азабачьего (Камчатка). — «Вопросы ихтиологии», 1972, т. 12, № 5, с. 917—922.
- Решетников Ю. С., Паранюшкина Л. П., Кияшко В. И. Сезонные изменения белкового состава сыворотки крови и жирности сигов. — «Вопросы ихтиологии», 1970, вып. 10, с. 1065—1078.
- Шульман Г. Е. Динамика содержания жира в теле рыб. — «Успехи современной биологии», 1960, т. 49, вып. 2.
- El-Maghraby, A. M., Ezzat, A., Saleh, H. H., Fat metabolism in *Tilapia zillii* Gerv. II Fat mobilization in *Tilapia zillii* in relation to feeding and breeding activities. Bull. Inst. Oceanogr. and Fish., 1972, v. 2, p. 315—332.
- Groves, T. D. D. Body composition changes during growth in young sockeye (*Oncorhynchus nerka*) in fresh water. J. Fish. Res. Board Can., 1970, v. 27, N 5, p. 929—942.
- Jafri, A. K. Seasonal changes in the biochemical composition of the cat-fish. (*Mystus seenghata* Sykes). Broteria Ciênc Natur. 1968, v. 37, N 1—2, p. 45—58.
- Mann, H. Utilization of the nitrogen content in dry feed by rainbowtrout. EIFAC Techn. Pap., 1967, N 3, p. 69—72.
- Suppes, C., Tiemeir, O. W., Deyoe, C. W. Seasonal variations of fat, protein and moisture in channel catfish. Trans. Kans. Acad. Sci. 1967, v. 70, p. 349—358.
- Thomas, J. The diet of juvenile and adult striped bass in the Sacramento—San Joaquin River system. Calif. Fish. Game 1967, v. 53, No 1, p. 49—62.

Some biochemical indices in one—summer—old specimens of striped bass

T. P. Strebkova, Zh. T. Dergalyeva

#### SUMMARY

The dynamics of changes in the chemical composition of bodies of one-summer old specimens of striped bass has been studied.

The chemical composition is characterized by the following values: the content of water ranges from 76 to 68%, of dry matter—from 24 to 31%, of crude protein—from 66 to 54%, of fat—from 18 to 30%, of mineral elements—from 15 to 11%. With growth of fish the percentage of dry matter and fat increases whereas the relative content of water, protein and mineral elements decreases.

The accumulation of protein, fat and ash in absolute quantity in the bodies of one—summer—olds indicates a full similarity with the growth rate. The protein growth exceeds the fat and ash growth. The mean daily increments in all chemical components are the highest at the beginning of rearing. The total fat content of the body is rather high (the coefficient is equal to 13,87 by the end of rearing). The distribution of fat over organs and tissues does not alterate during the vegetative period.