

## НЕКОТОРЫЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕГОЛЕТКОВ ПОЛОСАТОГО ОКУНЯ (*Morone saxatilis* Mitchell)

Т. П. Стребкова (ВНИРО)

Полосатый окунь (*Morone saxatilis* Mitchell), принадлежащий к семейству морских окуней (*Serranidae*), — одна из наиболее ценных рыб атлантического и тихоокеанского побережий Северной Америки — объект акклиматизации во внутренних морях СССР.

Интродукция полосатого окуня на тихоокеанском побережье США, а также опыты лаборатории акклиматизации ВНИРО показали, что наиболее целесообразно выпускать в море молодь массой 30—40 г. Доставленную из США месячную молодь до получения этой массы подращивают в течение 3—4 мес. При интенсивном методе выращивания плотность посадки — один из важнейших факторов, регулирующих рост и физиологическое состояние рыб. Наиболее чувствительным методом, позволяющим оценить состояние рыб при различных условиях выращивания, является определение состава крови.

Была поставлена задача определить некоторые гематологические показатели у сеголетков этого окуня при различной плотности посадки в прудах. Изучалась концентрация гемоглобина, количество эритроцитов и лейкоцитов, лейкоцитарная формула, содержание гемоглобина в одном эритроците по методике Голодец (1955). В начале периода выращивания, когда масса молоди не превышала 895 мг, определяли только лейкоцитарную формулу. Гематологические анализы проводили три раза за вегетационный период: перед посадкой в выростные пруды 21 июня, в середине лета 28—31 июля и осенью 16—20 сентября во время облова.

В 1971 г. было получено две партии месячной молоди из рыбоводного хозяйства «Эдентон» (штат Северная Каролина). Рыбу перевезли на базу в г. Азов, где ее выращивали в трех прудах площадью по 0,05 га при различной плотности посадки. В пруд № 1 было посажено рыб из расчета 24 тыс. шт./га (II партия), в пруд № 2 — 31,5 тыс. шт./га (I и II партии) и в пруд № 3 — 48 тыс. шт./га (I партия).

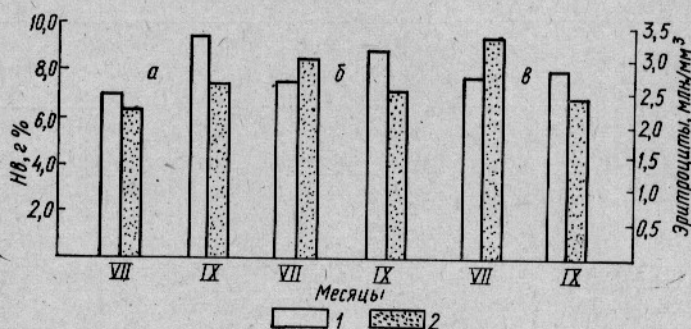
Кормили окуня фаршем из свежей и свежемороженой рыбы. Количество корма рассчитывали в зависимости от массы тела.

Летом концентрация гемоглобина у рыб из прудов № 1, 2 и 3 составляла соответственно 6,7; 7,4 и 7,5 г/%, а количество эритроцитов равнялось 2,215 млн./мм<sup>3</sup>, 3,143 млн. и 3,452 млн./мм<sup>3</sup>. Более низкое содержание гемоглобина и эритроцитов у сеголетков из пруда № 1 объясняется тем, что здесь выращивали полосатого окуня из II партии, у которого исходные рыбоводные показатели были хуже.

Известно, что концентрация гемоглобина и количество эритроцитов в крови увеличивается с ростом рыб. Эта закономерность прослеживается у полосатого окуня, выращенного при наименьшей плотности посадки. Так, осенью концентрация гемоглобина и количество эритроцитов у рыб из пруда № 1 увеличились соответственно на 32,8 и 22,7% по сравнению с летом. Совершенно другая картина у рыб, выращенных при плотности посадки 31,5 тыс. и 48 тыс. шт./га. С увеличением массы сеголетков концентрация гемоглобина увеличивается только на 16,2 и 4%, а количество эритроцитов даже уменьшается на 19,2 и 36% (рисунок).

Неоднородные изменения гематологических показателей у рыб, выращенных при различной плотности посадки, говорят о том, что для

полосатого окуня условия содержания имеют большее значение, чем масса. Кроме того, можно предположить, что под влиянием условий содержания в первую очередь изменяется качество эритроцитов. Во всех прудах с увеличением роста, т. е. к осени, увеличивается концентрация гемоглобина. Однако если при минимальной посадке этот показатель увеличивается за счет увеличения количества эритроцитов и только



Изменение концентрации гемоглобина (1) и количества эритроцитов (2) у сеголетков полосатого окуня при различной плотности посадки:

а — пруд № 1; б — пруд № 2; в — пруд № 3.

отчасти за счет увеличения содержания гемоглобина в одном эритроците, то при средней и максимальной плотности — исключительно за счет увеличения содержания гемоглобина в одном эритроците. При самой плотной посадке к осени у сеголетков настолько снижается количество эритроцитов, что даже увеличение СГЭ до 32,5 мкмкг (по сравнению с 23,7 мкмкг летом) не дает значительного увеличения концентрации гемоглобина (табл. 1 и 2).

Рыбы, выращенные при различных плотностях посадки, уже летом различаются по количеству эритроцитов, а концентрация гемоглобина у них почти не меняется (см. табл. 2); на росте рыб это не сказывается. В первой половине вегетационного периода рыбы растут примерно одинаково во всех прудах независимо от плотности посадки (4,3, 5,2 и 4,9 г). Затем темп роста у рыб из пруда с максимальной плотностью посадки замедляется. Осенью средняя масса этих рыб составляла всего 28,1 г по сравнению с 43,9 и 44,5 г в пруду № 1 и 2 соответственно. Существенно снизилась и концентрация гемоглобина в капле крови по сравнению с рыбами, выращенными при минимальной плотности посадки.

Количество лейкоцитов у рыб всех групп существенно не различалось (от 5 до 10 тыс. мм<sup>3</sup>).

В периферической крови сеголетков были обнаружены эритроциты, тромбоциты и лейкоциты (незернистые — лимфоциты, моноциты и полиморфноядерные). Нейтрофилы и эозинофилы, как известно, появляются у старших возрастных групп (Антипова, 1954).

Кровь у всех особей носила лимфоидный характер. На мазках крови найдены молодые клетки красной и белой крови.

К сожалению, невозможно сравнить данные, полученные в опыте с данными для рыб в естественных условиях, так как нам известна лишь одна работа по гематологическим показателям половозрелого окуня (Engel, Davis, 1964), в которой для взрослых рыб, обитающих в естественных условиях, средняя концентрация гемоглобина дана 9,5 г % (колебания 8,6—10,4 г %).

Изменение гематологических показателей у сеголетков полосатого окуня, выращенных при различной плотности посадки

Месяц	Концентрация гемоглобина, г/%	n	Количество эритроцитов, млн./мм <sup>3</sup>	n	Количество гемоглобина в 1 эритроците, мкмкг	n
<b>Пруд № 1</b>						
Июль	$6,7 \pm 0,17$	9	$2,215 \pm 0,16$	8	$30,9 \pm 2,3$	8
	1,37—20,5		0,45—20,3		6,4—20,67	
Сентябрь	$8,9 \pm 0,18$	10	$2,716 \pm 0,11$	10	$33,4 \pm 3,2$	10
	0,56—6,3		0,34—12,5		9,9—29,78	
<b>Пруд № 2</b>						
Июль	$7,4 \pm 0,07$	9	$3,143 \pm 0,17$	7	$25,5 \pm 2,6$	6
	0,20—2,7		0,44—14,0		6,7—24,7	
Сентябрь	$8,6 \pm 0,44$	10	$2,575 \pm 0,14$	10	$33,9 \pm 1,4$	10
	1,38—16,0		0,45—17,5		4,4—13,09	
<b>Пруд № 3</b>						
Июль	$7,5 \pm 0,20$	8	$3,452 \pm 0,29$	9	$23,7 \pm 2,0$	7
	0,57—7,6		0,87—25,2		5,3—22,2	
Сентябрь	$7,8 \pm 0,41$	10	$2,474 \pm 0,13$	10	$32,5 \pm 1,9$	10
	1,29—16,5		0,42—1,7		5,0—15,4	

Примечание. В числителе — средняя, в знаменателе слева — среднее квадратическое, справа — коэффициент вариации.

Результаты сравнений по критерию Стьюдента (P=0,05)

№ пруда	Плотность посадки, тыс./га	Концентрация гемоглобина, г%	Эритроциты, млн./мм <sup>3</sup>	Лейкоциты, тыс./мм <sup>3</sup>	Содержание гемоглобина в одном эритроците, мкмкг
<b>В зависимости от плотности посадки</b>					
<b>Июль</b>					
1—2	24—31,5	1,52	<u>4,03</u>	1,57	0,35
1—3	24—48	1,6	<u>3,74</u>	<u>2,38</u>	0,58
2—3	31,5—48	0,5	0,94	0,55	0,40
<b>Сентябрь</b>					
1—2	24—31,5	0,63	0,79	0,15	0,74
1—3	24—48	2,45	1,41	0,66	0,22
2—3	31,5—48	1,33	0,52	0,66	0,23
<b>В зависимости от времени года (июль—сентябрь)</b>					
	24	<u>4,45</u>	<u>2,58</u>	<u>0,63</u>	0,13
	31,5	<u>2,73</u>	<u>2,58</u>	<u>2,85</u>	1,73
	48	0,66	<u>3,06</u>	<u>3,19</u>	0,80

Примечание. Подчеркнуты достоверные различия.

У сеголетков из прудов № 1 и 2 она составляет 8,9 и 8,6 г %. Сеголетки, выращенные при максимальной плотности, отличаются наименьшим содержанием гемоглобина в капле крови, большей вариабельностью этого признака и более низкими весовыми показателями. Однако отмеченные изменения не имеют патологического характера.

### Выводы

1. Концентрация гемоглобина у сеголетков полосатого окуня варьирует от 6,7 до 8,9 г%, количество эритроцитов — от 2,215 до 3,452 млн./мм<sup>3</sup>, содержание гемоглобина в одном эритроците — от 23,7 до 33,4 мкмкг в зависимости от условий выращивания.

2. Кровь сеголетков имеет лимфоидный характер. Обнаружены только незернистые клетки белой крови: лимфоциты, моноциты и полиморфноядерные.

3. Сеголетки полосатого окуня, выращенные при плотности посадки 24, 31,5 и 48 тыс./га, физиологически полноценны, но гематологические и рыбоводные признаки рыб, содержащихся при максимальной плотности, хуже.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Антипова П. С. Сезонные и возрастные изменения морфологического состава крови карпа. — Вопросы ихтиологии, вып. 2, 1954, с. 120—122.

Голодец Г. Г. Лабораторный практикум по физиологии рыб. — М.: Пищепромиздат, 1955.—90 с.

Engel, D. W., Davis, E. M. Relationship between activity and blood composition in certain marine teleosts. *Copeia*, No, 1964, pp. 586—587.

#### *Some haematologic characteristics of one-summer-old striped bass (Morone saxatilis Mitchell)*

Strebkova T. P.

#### SUMMARY

Changes in the haematologic characteristics of one-summer-old striped bass at the stocking densities of 48 000, 31 500 and 24 000 specimens per ha were studied. An attempt was made to define the physiological condition of fish raised under different conditions. It is found that the haemoglobin concentration, the content of erythrocytes and leucocytes and the haemoglobin content in an erythrocyte change in different ways.

All one-summer-olds reared under different conditions were physiologically normal despite different haematologic characteristics. In specimens reared at the maximum stocking density (48 000/ha) the haemoglobin content in a droplet of blood was the lowest and most variable. Besides, their weight was also the lowest. However these changes were not pathological.

УДК 639.64:594.581.3

### ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПИРУЛИНЫ В МАРИКУЛЬТУРЕ

О. А. Анисимов, О. Н. Альбицкая, Л. В. Спекторова,  
О. И. Горонкова (ВНИИ Биотехника, ВНИРО)

При искусственном разведении многих морских рыб и беспозвоночных требуются живые корма — одноклеточные водоросли, коловратки, артемия. Известно, что живые морские водоросли — наилучшая пища для коловраток и артемий. Однако получить большие количества водо-