

**МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ПЛЕМЕННЫХ ДВУХЛЕТКОВ ЕВРОПЕЙСКОГО СОМА  
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ПРУДАХ**

С.И. Докучаева, В.В. Кончиц, В.Д. Сенникова,  
Л.С. Дударенко, В.Г.Федорова

РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр  
Национальной академии наук Беларуси по животноводству»  
Республика Беларусь, г. Минск  
belniirh@tut.by

**MORPHOLOGICAL AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS  
OF PEDIGREE TWO YEAR OLDS OF CATFISH TO BE BRED  
IN PONDS**

Dokuchaeva S.I., Konchits V.V., Sennikova V.D.,  
Dudarenko L.S., Fedorova V.G.

RUE «Fish Industry Institute» RUE «Scientific and Practical Centre of the  
National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry», Minsk,  
Belarus  
belniirh@tut.by

**Реферат.** В статье приведены данные по морфологии, морфометрии, гематологии и биохимии тела и крови племенных двухлетков европейского сома, выращенных в прудах. Установлено, что наиболее пригодными морфометрическими характеристиками при отборе двухлетков на племя являются коэффициент упитанности и индекс физического развития. С увеличением средней массы самок двухлетков сома в 3,37 коэффициент зрелости увеличивается в 1,25 раза. В этой связи с целью сокращения сроков достижения половой зрелости европейским сомом двухлетков следует выращивать средней массой не менее 1 кг.

**Ключевые слова.** Двухлетки, европейский сом, морфометрия, морфология, гематология, биохимия, индекс физического развития, самки, коэффициент зрелости.

**Abstract.** The article represents the information on morphology, morphometry, hematology of body and blood of european catfish two year olds that are bred in ponds. It's established that in the course of selection of two year olds for breeding the most suitable morphometric characteristics are considered to be coefficient of condition and physical development index. When the average weight of female two year olds is increased by 3,37, then gonadosomatic index is increased by 1,25. In this connection the average weight of two year olds should be not less than 1 kilo in order to reduce the puberty period of catfish.

**Key words:** two year olds, european catfish, morphometry, morphology, hematology, biochemistry, physical development index, female fish, gonadosomatic index.

**Введение.** При введении в прудовую поликультуру нового объекта рыбоводства – европейского сома формирование ремонтно-маточных стад необходимо осуществлять из особей, выращенных в прудовых условиях. Такая практика позволяет осуществить процесс одомашнивания. Кроме того, при этом есть возможность применить отбор и селекцию. При разработке технологических нормативов выращивания каждой возрастной группы ремонта для характеристики физиологического состояния и потребительских качеств необходимо проводить морфо-биологические исследования выращенного потомства, чему и посвящена данная статья.

**Материал и методика исследований.** Материалом для исследований послужили трехлетки европейского сома, выращенные в поликультуре с ремонтно-маточным стадом и трехлетками карпа.

Сбор и обработку ихтиологического материала проводили по методике И. Ф. Правдина [1]. Исследования химического состава тела европейского сома на процентное содержание сухого вещества, влаги, липидов, протеина и зольных элементов проводилось по общепринятым в рыбоводстве методикам [2–5].

Бактериостатическую активность сыворотки крови (БАСК) определяли на КФК–6 методом измерения оптической плотности мясопептонного бульона при росте в нем суточной культуры *Aeromonas punctata* с добавлением и без добавления испытываемой сыворотки [6]. Гематологические исследования проводили согласно имеющимся методикам [7–9]. Биометрическую обработку материалов исследований проводили методами, изложенными в книге П. Ф. Рокицкого [10], с использованием персонального компьютера.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Был проведен сравнительный анализ морфометрических показателей двухлетков сома 3-размерных групп. Результаты представлены в таблице 1. Как видно из данных таблицы, с увеличением массы тела двухлетков сома происходит увеличение коэффициента упитанности с 0,66 до 0,80 и индекса физического развития с 15,5 до 20,06 г/см. Другие морфометрические показатели изменяются незначительно.

**Таблица 1.**

**Зависимость некоторых морфометрических показателей двухлетков европейского сома от массы тела**

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Масса, г	1011,00±70,76	887,00±208,61	744,00±40,89
Длина, см	49,90±1,20	49,2±3,87	47,94±0,67
Обхват, см	20,75±0,73	19,65±1,58	21,62±0,41
Коэффициент упитанности (по Фультону)	0,80±0,02	0,75±0,02	0,66±0,01
Индексы:			
головы, %	18,67±0,47	19,28±0,46	19,24±0,33
прогонистости	5,22±0,12	5,47±0,09	5,47±0,09
толщины, %	11,08±0,32	13,00±0,39	10,77±0,18
физического развития, г/см	20,06±1,00	17,28±2,23	15,35±0,60

Результаты сравнительного анализа некоторых морфометрических показателей у самцов и самок двухлетков сома представлены в таблице 2.

**Таблица 2.**

**Сравнительный анализ некоторых морфометрических показателей у самцов и самок двухлетков европейского сома**

Показатели	Самцы	Самки
Масса, г	954,80±65,96	1035,20±81,16
Длина, см	49,57±0,80	51,07±0,75
Упитанность	0,77±0,02	0,76±0,04
Индексы:		
головы, %	20,55±0,38	21,12±0,22
прогонистости	5,06±0,14	5,09±0,12
толщины, %	15,10±0,56	15,31±0,32
физического развития, г/см	20,17±1,37	19,17±0,99

Как видно из данных таблицы 2, существенных отличий по экстерьеру у двухлетних самцов и самок сома не наблюдается.

Кроме того, были проведены морфофизиологические исследования самцов и самок двухлетков европейского сома с различной средней массой (таблица 3).

Таблица 3.

**Коэффициенты органов и частей тела у двухлетков европейского сома (в % от массы тела)**

Показатели	Самцы		Самки	
	Масса, г	310,89±42,83	995,30±70,03	316,03±66,36
Голова, %	25,84±1,00	21,45±0,85	23,59±1,86	21,10±0,43
Тушка, %	66,63±1,07	68,53±0,61	68,63±1,84	69,40±0,54
Почки, %	1,20±0,06	1,08±0,07	1,09±0,08	1,00±0,06
Плавательный пузырь, %	0,87±0,08	0,85±0,04	0,79±0,02	0,82±0,02
Печень, %	2,05±0,20	3,00±0,17	2,37±0,35	3,45±0,08
Желудок, %	2,20±0,15	2,13±0,12	2,13±0,18	2,36±0,09
Кишечник, %	1,17±0,07	1,54±0,07	1,24±0,06	1,40±0,06
Жир, %	–	0,48±0,10	–	0,43±0,09
Гонады, %	0,04±0,01	0,05±0,01	0,12±0,01	0,15±0,01

Как видно из данных таблицы 3, 66–69 % от массы тела двухлетков сома составляет тушка, 21–26 % – голова, 8–10 % – приходится на внутренние органы, из которых 2–3 % составляет печень, 2 % – желудок. Почки и кишечник составляют около 1 % от массы тела.

При сравнении самцов и самок с близкими значениями средней массы видно, что индекс головы и почек у самцов больше, чем у самок. У самок же выше индекс печени. С увеличением массы тела, как у самцов, так и самок увеличивается индекс печени, что положительно сказывается на физиологическом состоянии рыбы. Масса гонад в обеих размерных группах самок в 3 раза больше массы гонад самцов. У самцов и самок при увеличении средней массы с 300 г до 1000 г происходит увеличение гонад в 1,25 раза.

В результате гематологических исследований установлено, что у двухлетков сома количество эритроцитов составляет в среднем 1,66 млн. кл./мкл, лейкоцитов – 11,00 тыс. кл. /мкл, СОЭ – 2,52 мм/час. Содержание гемоглобина в крови у двухлетков сома изменяется от 48 до 84 г/л, составляя в среднем 62,5 г/л (табл. 4).

Таблица 4.

**Некоторые гематологические характеристики племенных двухлетков европейского сома**

СОЭ	Гемоглобин, г/л	Общее количество в пробе	
		эритроциты, млн./мкл.	лейкоциты, тыс./мкл.
2,5	62	2,82	8
3,5	48	1,05	7
2,0	62	0,84	6
2,5	64	2,05	10
2,2	52	2,21	9
2,1	62	1,83	12
2,5	56	1,90	10
2,5	62	1,17	10
3,2	62	1,50	35
2,0	58	–	–
3,0	60	1,79	6
2,5	80	1,38	12
2,2	84	1,43	7
2,52±0,13	62,5±2,7	1,66±0,16	11,00±2,26

В составе клеток белой крови двухлетков сома отмечены зернистые и незернистые лейкоциты. Среди зернистых лейкоцитов выявлены три категории гранулоцитов – нейтрофилы (2,15–2,46 %), псевдоэозинофилы (2,31 %) и псевдобазофилы (1,15 %). Незернистые лейкоциты представлены лимфоцитами (84,2 %) и моноцитами (7,69 %) (табл. 5).

Таблица 5.

**Лейкоцитарная формула крови у двухлетков европейского сома**

Агранулоциты		Гранулоциты			
лимфоциты	моноциты	псевдо-эозинофилы	псевдо-базофилы	нейтрофилы	
				палочки	сегменты
85	8	3	2	1	1
75	14	5	2	2	2
87	10	2	1	0	0
90	5	1	1	2	1
75	11	1	0	8	5
96	2	2	0	0	0
83	8	1	1	4	3
82	16	0	0	1	1
87	5	1	6	0	1
80	2	3	1	4	10
81	10	0	1	2	6
87	1	8	0	2	2
87	8	3	0	2	0
84,2±1,6	7,69±1,28	2,31±0,61	1,15±0,45	2,1±0,6	2,46±0,8

Незернистые лейкоциты представлены лимфоцитами и моноцитами. Изучение лейкоцитарной формулы показало, что она носит явно лимфоидный характер. Высокая концентрация лимфоцитов в крови двухлетков сома позволяет судить о больших защитных возможностях сома на втором году жизни.

Поскольку кровь является очень чувствительной и лабильной системой организма, изучение ее параметров важно для оценки физиологического состояния исследуемых особей. Содержание общего белка, основного показателя белкового обмена рыб, у двухлетков сома было в пределах 37,98–58,42 г/л, содержание глюкозы подвержено более широкому диапазону колебаний: от 4,99 до 15,20 ммоль/л. Содержание холестерина колебалось в пределах 3,39–5,80 ммоль/л (табл. 6).

**Таблица 6.**

**Биохимические показатели сыворотки крови двухлетков европейского сома**

Глюкоза, ммоль/л	Общий белок, г/л	Холестерин, ммоль/л	БАСК, %
10,47	56,40	4,67	60,4
11,8	58,42	5,80	59,6
13,13	48,44	4,79	59,4
4,99	56,40	3,39	58,8
10,20	48,81	3,79	59,0
1	2	3	4
15,14	37,98	4,17	58,6
15,20	50,09	3,49	60,2
9,07	54,17	5,65	59,0
8,82	43,97	5,22	58,2
9,78	48,84	5,62	56,4
10,86±0,98	50,35±1,99	4,66±0,29	58,96±0,36

Бактериостатическая активность сыворотки крови, показывающая степень (процент) угнетения роста микробной флоры при воздействии бактерицидных свойств сыворотки составляла в среднем 58,96 %.

В результате изучения биохимических показателей тела двухлетков сома было установлено, что содержание липидов составляет в среднем 8,06 %, протеинов – 19,15 %. Зола составляет в среднем 0,91 % от массы тела (табл. 7).

Таблица 7.

**Результаты биохимического анализа тела  
двухлетков европейского сома**

Влажность, %	Сухое вещество, %	Липиды, %	Зола, %	Протеины, %
70,67	29,33	9,92	0,40	19,01
67,49	32,51	10,00	1,10	21,41
64,30	35,70	14,21	1,10	20,39
63,40	36,60	14,30	1,40	20,90
73,52	26,48	6,32	1,00	19,16
76,19	23,81	6,27	1,10	16,44
73,80	26,20	6,57	1,00	18,63
73,15	26,85	6,27	1,04	19,54
77,32	22,68	6,00	0,50	16,18
71,99	28,01	6,39	1,20	20,42
76,00	24,00	5,03	1,03	17,94
73,28	26,72	6,82	0,50	19,40
73,09	26,91	6,74	0,60	19,57
71,86±1,21	28,14±1,21	8,06±0,86	0,92±0,09	19,15±0,44

Как видно из данных таблицы 7, 63,40–76,19 % от массы тела двухлетков сома составляет вода, а 23,81 – 36,60% – сухое вещество, из которого 16,44–21,41 % – протеины, 5,03–14,30 % – липиды и 0,4–1,40 % – зола.

**Заключение.** В результате проведенных исследований было установлено, что наиболее пригодными морфометрическими характеристиками при отборе двухлетков на племя являются коэффициент упитанности и индекс физического развития. С увеличением средней массы самок двухлетков сома в 3,37 коэффициент зрелости увеличивается в 1,25 раза, поэтому для сокращения сроков достижения половой зрелости европейским сомом двухлетков следует выращивать средней массой не менее 1 кг.

На основании полученных гематологических и биохимических данных можно заключить, что выращенное в прудах поголовье среднего ремонта сома характеризуется высоким уровнем клеток крови, отвечающих за иммунную систему.

Динамика гематологических показателей сома в онтогенезе позволит выявить уровень защитных сил организма и физиологическое состояние в процессе развития, определить физиологическую норму для формируемого ремонта и отбора производителей.

### Список использованных источников

1. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. – М., 1966. – 375 с.
2. Иванов А. П. Химический анализ рыб и их кормов. – М, 1963. – 36 с.

3. Справочник по физиологии рыб /А. А. Яржамбек, В. В. Лиманский, Т. В. Щербина и др. – М.: Агропромиздат, 1986. – 192 с.
4. Иванов А.А. Физиология рыб, М.: Мир, 2003, – С. 142–150.
5. Инструкция по физиолого-биохимическим анализам рыб. – М., 2006. – С. 13–35.
6. Карпов С. П. Методические указания по определению неспецифической иммуно-биологической реактивности организма, – Томск, 1972. – 37 с.
7. Атлас клеток крови рыб.– М.: Легкая промышленность, 1983. – 110 с.
8. Житнева Л.Д. Эволюция крови / Л.Д. Житнева, Э.В. Макарова, О.А. Рудницкая. – Ростов-на-Дону, 2001. – С. 62–75.
9. Житнева Л.Д. Основы ихтиогематологии (в сравнительном аспекте) / Л.Д. Житнева, Э.В. Макарова, О.А. Рудницкая. – Ростов-на-Дону. – С. 20–51.
10. Рокицкий П. Ф. Введение в статистическую генетику / П.Ф. Рокицкий – Мн.: «Вышэйшая школа», 1978. – 448 с.

**УДК 639.45**

**ПОЛУЧЕНИЕ БЕЛКОВОГО СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО  
ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПРИ ИНТЕГРИРОВАННОМ  
КОМПОСТИРОВАНИИ ОТХОДОВ АПК И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕГО  
В КАЧЕСТВЕ СТАРТОВОГО КОРМА ДЛЯ РЫБ**

С.Н. Пантелей

РУП «Институт рыбного хозяйства»  
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»  
belniirh@tut.by

**RECEIVING PROTEIN RAW MATERIALS OF ANIMAL ORIGIN  
IN THE COURSE OF INTEGRATED COMPOSTING  
OF AGROINDUSTRIAL COMPLEX WASTES AND THEIR USE AS  
STARTING FEED FOR FISH**

Panteley S.N.

RUE «Fish Industry Institute» RUE «Scientific and Practical Centre of the  
National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry»,  
Minsk, Belarus  
belniirh@tut.by

**Реферат.** В ходе исследований скорректированы основные биологические нормативы процесса интегрированного компостирования отходов АПК поликультурой наземных и почвенных организмов, биомасса которых представляет собой ценное белковое сырье животного происхождения. Была достигнута продуктивность 39,5 кг/м<sup>3</sup>. Стартовый корм, изготовленный на основе полученного сырья, удовлетворял пищевым потребностям молоди тест-объекта – мальков *Poecilia reticulata* и позволял достичь сходных результатов по сравнению со специализированным кормом при содержании мальков в оптимальных температурных условиях, не оказывая негативного влияния на их ростовые процессы.