

**УСЛОВИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ПЛЕМЕННЫХ  
ЧЕТЫРЕХЛЕТКОВ ЕВРОПЕЙСКОГО СОМА  
В ПРУДОВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ БЕЛАРУСИ**

С. И. Докучаева, В. В. Кончиц, В. Д. Сенникова,  
В. Г. Федорова, О. В. Минаев, Е. А. Лепо, А. Г. Новицкая  
РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр  
Национальной академии наук Беларуси по животноводству»  
belniirh@tut.by

**THE CONDITIONS AND RESULTS OF REARING STOCK  
FOUR YEAR OLDS OF EUROPEAN CATFISH  
AT POND FISH FARMS OF BELARUS**

Dokuchayeva S.I., Konchits V.V., Sennikova V.D.,  
Fedorova V.G., Minaev O.V., Lepo E.A., Navitskaya A.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.** Четырехлетки европейского сома при выращивании в поликультуре с трехлетками и ремонтно-маточным стадом карпа при плотности посадки 6–12 экз./га в прудовых хозяйствах Беларуси достигают средней массы 3,0–3,2 кг.

**Ключевые слова.** Европейский сом, условия выращивания, плотность посадки, средняя масса.

**Abstract.** The paper describes the conditions of rearing stock four year olds of European catfish at pond fish farms of Belarus. It is stated that with the stocking density of 6–12 specimen per hectare four year olds of European catfish can have the average weight of 3,0–3,2 kg when grown in polyculture together with three year olds and breeding stock of carp.

**Key words:** European catfish, rearing conditions, stocking density, average weight.

**Введение.** Для широкомасштабного выращивания европейского сома в прудовых хозяйствах Беларуси ремонтно-маточные стада необходимо выращивать по соответствующим технологиям в контролируемых условиях, что даст возможность его постоянного пополнения особями всех возрастных групп в нужных количествах с применением элементов направленной

селекции, и отказаться от необходимости постоянного отлова сома из естественных водоемов.

Целью исследований было изучить зависимость рыбоводно-биологических характеристик племенных четырехлетков европейского сома от ряда факторов при выращивании в прудовых хозяйствах Беларуси.

**Материал и методика исследований.** Объектами исследования были четырехлетки европейского сома, выращенные в прудовых хозяйствах Беларуси.

Выращивание четырехлетков сома осуществляли совместно с трехлетками, а также с ремонтно-маточным стадом карпа при разных плотностях посадки.

В первом варианте опытов плотность посадки двухгодовиков сома в пруды составляла 6 экз./га, во втором – 12 экз./га.

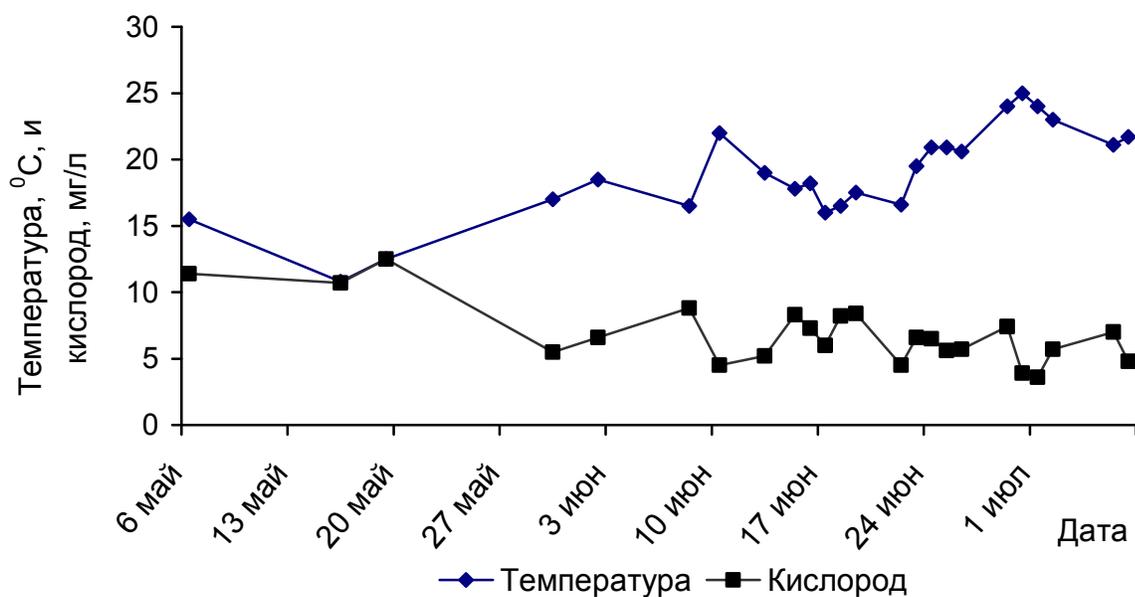
Сбор и обработку гидрохимических проб осуществляли по общепринятым в рыбоводстве методикам [1, 2]. Для концентрации фитопланктона применяли осадочный метод [3, 4]. Подсчет клеток проводился в камере Фукса-Розенталя, биомассу рассчитывали счетно-объемным методом А.И. Киселева [5]. При определении видового состава пользовались определителями [6, 7, 8].

Количественные пробы зоопланктона отбирались путем процеживания 20 л прудовой воды, отобранной из разных точек пруда, через сеть Апштейна (нейлоновое сито № 78). Пробы фиксировались 4 % раствором формальдегида [5]. При определении видового состава пользовались определителями [9, 10, 11]. Для подсчета биомассы зоопланктона использовали таблицы индивидуальных масс организмов [12, 13].

Сбор и обработку ихтиологического материала проводили по методике И. Ф. Правдина [14]. Биометрическую обработку материалов исследований проводили методами, изложенными в книге П. Ф. Рокицкого [15] с использованием персонального компьютера.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для контроля за условиями выращивания племенных четырехлетков европейского сома проводили исследования абиотических условий и биотических факторов.

Анализ абиотических условий выращивания четырехлетков европейского сома показал, что температура воды в прудах изменялась от 10,8<sup>0</sup>С в начале сезона до 25,0<sup>0</sup>С в конце июня – начале июля. Содержание растворенного в воде кислорода колебалось от 4,0 до 12,5 мг/л (рис. 1).



**Рисунок 1.** Температурный и кислородный режим при выращивании племенных четырехлетков сома.

Активная реакция среды изменялась от 7,2 до 8,8 единиц. Перманганатная окисляемость воды изменялась от 7,7 до 27,8 мгО/л и только в одном из прудов в августе она несколько превысила допустимую величину (30 мг/л) и составила 35,7 мг О/л. Остальные гидрохимические параметры прудов при выращивании четырехлетков сома находились в пределах допустимых для карповых прудов величин (табл. 1, 2).

**Таблица 1.**  
**Гидрохимический режим экспериментальных прудов ХРУ «Вилейка»**

Номер пруда	Дата	Окисляемость перманганатная, мгО/л	Азот аммонийн., мг N/л	Нитраты, мг N/л	Фосфаты, мгP/л
1	2	3	4	5	6
Экс. 3	27.05	16,5	0,45	0,06	0,00
	15.06	6,3	–	0,16	0,03
	29.06	3,2	–	0,24	0,06
	14.07	4,0	0,36	0,11	0,001
	28.07	4,4	0,35	0,06	0,00
	11.08	4,0	0,25	0,08	0,03
	31.08	11,6	0,50	0,08	0,04
Экс. 6	15.09	4,0	0,54	0,08	0,016
	27.05	14,1	0,90	0,08	0,00
	15.06	8,1	<1	0,20	0,00
	29.06	4,8	1,0	0,21	0,00
	14.07	6,4	0,23	0,08	0,00
28.07	5,2	0,58	0,13	0,00	

**Продолжение таблицы 1.**

1	2	3	4	5	6
	11.08	11,2	0,20	0,27	0,00
	31.08	6,4	0,1	0,14	0,00
	15.09	4,4	0,25	0,11	0,065
Экс.7	27.05	8,9	0,1	0,22	0,00
	15.06	8,5	<1	0,11	0,007
	29.06	8,3	<1	0,16	0,001
	14.07	8,0	0,35	0,06	0,00
	28.07	4,0	0,51	0,08	0,00
	11.08	11,2	0,20	0,13	0,00
	31.08	7,2	<1	0,16	0,09
	15.09	4,8	0,35	0,08	0,00
Экс. 9	27.05	14,1	0,1	0,16	0,00
	15.06	8,2	0,58	0,15	0,00
	29.06	6,0	0,55	0,16	0,026
	14.07	4,4	0,14	0,05	0,001
	28.07	2,0	0,17	0,04	0,00
	11.08	5,2	0,14	0,13	0,065
	31.08	4,8	0,14	0,08	0,0005
	15.09	2,0	0,28	0,05	0,016

**Таблица 2.**

**Гидрохимический режим прудов р/х «Любань» при выращивании  
племенных четырехлетков сома**

Дата	РН	Диоксид углерода растворенный, мг/л	Окисляемость перманганатная, мгО/л	Азот аммонийный, мгN/л	Нитриты, мг/л	Фосфор, мг/л	Железо общее, г/л	Железо закис., мг/л
1	2	3	4	5	6	7	8	9
нагульный пруд № 9								
06.05.09	9,3	9,6	7,8	0,218	0,028	0,136	0,106	–
19.05.09	7,8	9,5	10,5	0,21	0,014	0,111	0,393	0,005
10.06.09	8,0	4,1	13,4	0,45	0,012	0,000	0,326	0,05
15.06.09	8,1	2,8	9,6	0,5	0,011	0,607	0,254	0,056
19.06.09	8,1	2,7	19,7	0,38	0,016	0,415	0,402	0,058
25.06.09	7,7	8,2	18,4	0,97	0,007	0,276	0,507	0,05
02.07.09	7,8	6,2	19,7	0,37	0,000	0,496	0,631	0,05
09.07.09	7,8	6,1	19,7	0,40	0,016	0,322	0,619	–
16.07.09	8,2	1,2	16,8	0,24	0,018	0,227	0,451	–
23.07.09	8,0	3,4	13,6	0,21	0,026	0,536	0,361	–
30.07.09	7,7	6,3	13,8	0,23	0,014	0,377	0,573	–
06.08.09	7,8	6,6	21,0	0,67	0,022	0,553	0,517	–

**Продолжение таблицы 2.**

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13.08.09	7,6	9,8	21,9	0,57	0,018	0,552	0,529	–
20.08.09	7,8	7,6	22,6	0,61	0,017	0,547	0,488	0,03
мальковый № 2								
19.05.09	8,1	2,7	12,3	0,037	0,008	0,24	0,447	0,003
15.06.09	7,8	6,9	14,4	0,4	0,017	0,26	0,414	0,061
19.06.09	7,8	6,8	15,6	0,37	0,018	0,404	0,612	0,053
25.06.09	7,9	5,4	11,2	0,598	0,01	0,305	0,375	0,04
02.07.09	7,7	8,6	18,9	0,224	0,018	0,748	0,647	0,047
09.07.09	7,6	8,6	6,4	0,057	0,01	0,416	0,402	0,05
16.07.09	7,7	7,1	16,8	0,701	0,021	0,344	0,825	0,05
23.07.09	7,9	4,5	14,4	0,35	0,019	0,385	0,722	0,05
28.07.09	7,7	7,9	21,3	0,293	0,016	0,681	0,675	0,05
06.08.09	7,6	9,2	21,8	0,676	0,022	0,617	0,874	0,05
маточный № 2								
12.06.09	8,1	1,4	13,3	0,000	0,001	0,117	0,253	0,057
24.06.09	8,1	2,4	7,4	0,000	0,001	0,120	0,169	0,04
01.07.09	8,0	3,8	16,4	0,32	0,009	0,200	0,22	0,03
13.07.09	7,9	4,7	13,1	0,083	0,000	0,208	0,264	0,05
28.07.09	8,1	2,6	15,5	0,224	0,006	0,097	0,326	0,04
07.08.09	8,6	0,0	12,5	0,415	0,016	0,376	0,461	0,03
18.08.09	8,3	1,3	22,7	0,360	0,008	0,152	0,369	0,02
01.09.09	8,4	0,0	13	0,147	0,014	0,326	0,287	0,05
15.09.09	8,3	1,3	4	0,104	0,017	0,413	0,459	0,03

Альгологические исследования показали, что среднесезонная численность водорослей в экспериментальных прудах ХРУ «Вилейка» составила 1,49–13,73 млн. экз./л, а биомасса была в пределах 5,31–59,011 мг/л. Основу структуры фитопланктонного сообщества формировали зеленые водоросли, образуя 24,5–86,3 % биомассы в среднем за сезон, их биомасса изменялась в пределах 1,03–46,41 мг/л. В течение сезона выращивания четырехлетков сома развитие фитопланктона не выходило за пределы оптимальных и допустимых концентраций для рыбоводных прудов.

В прудах рыбхоза «Любань» также имело место благоприятное развитие фитопланктонного сообщества, что выражалось в его функционировании в пределах допустимых и оптимальных концентраций на протяжении всего периода наблюдений на фоне небогатого изобилия видов. Средняя за сезон численность планктонных водорослей составляла 10,9–22,5 млн. экз./л, биомасса – 33,33–90,53 мг/л. Основу структуры фитопланктона формировали зеленые протококковые водоросли, образуя 50,7–64,9 % среднесезонной численности и 43,6–76,1 % биомассы. Численность планктонных водорослей в течение сезона вегетации изменялась в опытных прудах в пределах 6,5–26,35 млн. экз./л, биомасса – 23,5–135,65 мг/л.

Таким образом, как следует из вышеизложенного во всех обследованных прудах, используемых под выращивание европейского сома функционирование фитопланктонного сообщества не оказывало отрицательного воздействия на условия выращивания европейского сома и прежде всего на формирование гидрохимического режима, так как уровень развития фитопланктона не превышал оптимальных значений для рыбоводных прудов за исключением единичных вспышек «цветения».

Исследованиями зоопланктона установлено, что в экспериментальных прудах в течение сезона биомассы зоопланктонных организмов находились в пределах от 0,15 до 9,5 г/м<sup>3</sup> при численности 2–228 тыс. экз./м<sup>3</sup>. В течение сезона по биомассе доминировали веслоногие ракообразные.

Зообентос экспериментальных прудов представлен хирономидами, олигохетами, личинками поденок и ручейников. Наиболее часто среди организмов зообентоса встречался *Chironomus plumosus*. Из олигохет доминирующим видом был *Tubifex tubifex*. Биомасса бентосных организмов в июне составила 6,4 г/м<sup>2</sup> при численности 367 экз./м<sup>2</sup>.

В результате осеннего облова было установлено, что в прудах, где плотность посадки трехгодовиков средней массой 1,96 кг составляла 6 экз./га, средняя масса четырехлетков сома достигла в среднем 3,19 кг при выходе с нагула 100 %, при плотности посадки трехгодовиков средней массой 1,90 кг 12 экз./га средняя масса четырехлетков составила 3,00 кг при выходе 97 % (таблица 3). Как видно из данных таблицы 3, при плотности посадки 6 и 12 экз./га конечная масса и выход с нагула отличаются незначительно, что дает нам право объединить все пруды в один вариант и посчитать средние величины.

**Таблица 3.**

**Результаты выращивания племенных четырехлетков европейского сома в прудовых хозяйствах Беларуси**

Вариант	Рыбхоз, год	Категория и № пруда	Площадь пруда, га	Посажено		Выловлено		Выход, %
				экз./га	средняя масса, кг	экз./га	средняя масса, кг	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Вилейка, 2009 г.	Эксп. 3	0,24	4	2,70	5	3,40	100,00
		Эксп. 5	0,24	4	2,00	5	3,40	100,00
		Эксп. 8	0,24	8	2,45	8	3,65	100,00
		Эксп. 10	0,24	8	2,35	8	3,95	100,00
		Эксп. 7	0,24	8	2,00	8	3,15	100,00
	Любань, 2009 г.	9 низ	60,9	4	1,40	4	2,28	100,00
		Мальк.	6,50	6	1,80	6	3,00	100,00
Изобелино, 2004 г.	Мк. I	0,30	3	1,00	1	2,70	100,00	
среднее±S <sub>x</sub>				5,6±0,8	1,96±0,20	5,6±0,9	3,19±0,19	100,00±0,00

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Любань, 2009 г.	Мат.-2	4,20	10	2,05	9,5	3,00	95,24
	Вилейка, 2009 г.	Эксп. 6	0,24	12	2,33	12	3,57	100,00
		Эксп. 9	0,24	12	2,03	12	2,93	100,00
	Селец, 2006 г.	ЛМ.1	4,00	13	1,55	12	2,80	95,00
ЛМ.2		4,00	13	1,55	12	2,70	95,00	
среднее±S <sub>x</sub>				12,0±0,1	1,90±0,15	11,5±0,3	3,00±0,15	97,05±1,21
Среднее по всем прудам ±S <sub>x</sub>				8,1±1,0	1,94±0,13	7,9±1,0	3,12±0,13	98,86±0,60

**Заключение.** Абиотические и биотические факторы были благоприятными для выращивания племенных четырехлетков сома в прудах. Основные гидрохимические показатели находились в пределах допустимых величин для карповых прудов.

Уровень развития планктона не оказывал отрицательного воздействия на гидрохимический режим прудов.

Можно рекомендовать выращивание племенных четырехлетков сома в прудовых хозяйствах Беларуси в поликультуре с одновозрастными и старшевозрастными группами карпа при плотности посадки 6–12 экз./га, что позволяет получать племенных четырехлетков сома средней массой 3,0–3,2 кг при выходе с нагула 95–100 %.

#### Список используемых источников

1. Унифицированные методы анализа вод СССР / Ю. Ю. Лурье; под ред. Лурье Ю.Ю. –Л, 1978. – Вып. 1. – 144 с.
2. Методические указания по организации гидрохимической службы в прудовых рыбоводных хозяйствах. – М., 1976. – 115 с.
3. Гринберг Р.Г. О методике лова и количественного учета планктона / Р. Г. Гринберг // Отчет Временного комитета Московского пром. р-на за 1914 г. – М., 1915. – С. 1–10.
4. Усачев П.И. Количественная методика сбора и обработки фитопланктона. / П. И. Усачев // Сб. тр. Всесоюз. Гидробиол. О-ва. – 1961. – Вып. 11. – С. 8–5.
5. Киселев И.А. Методы исследования планктона / И. А. Киселев // Жизнь пресных вод СССР. – Вып. 1. – М., 1956. – Т. IV. – С. 183–265.
6. Топачевский А.В. Пресноводные водоросли Украинской ССР / А. В. Топачевский, Н. П. Масюк – К.: Вища школа. Головное изд-во, 1984. – 336 с.
7. Эргашев А.Э. Определитель протококковых водорослей Средней Азии. Кн. 1. / А. Э. Эргашев. – Ташкент: Фан, 1979. – 343 с.
8. Эргашев А.Э. Определитель протококковых водорослей Средней Азии. Кн. 2. / А. Э. Эргашев. – Ташкент: ФАН, – 1979. – 383 с.
9. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР / Л. А. Кутикова. – Л.: «Наука», 1970. – 74 с.
10. Мануйлова Е.О. Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР/ Е. О. Мануйлова. – М.: Наука, 1964. – 326 с.
11. Кутикова Л.А. Старобогатов Я.И. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР / Л. А. Кутикова, Я. И. Старобогатов. – Л.: Наука, 1977. – 510 с.
12. Брагинский Л.П. Размерно-весовая характеристика руководящих форм прудового зоопланктона / Л. П. Брагинский // Вопросы ихтиологии. – 1957. – Вып. 9. – С. 188–191.

13. Щербак Л.Д. Соотношение размеров и весов у пресноводных ракообразных / Л. Д. Щербак // Докл. АН СССР. Нов. сер. - 1952. - №2. – С. 153.
14. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 375 с.
15. Рокицкий П. Ф. Введение в статистическую генетику / П.Ф. Рокицкий – Мн.: Вышэйшая школа, 1978. – 448 с.

**УДК 639.371.7 (476)**

**РАЗВИТИЕ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У  
РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ГРУПП СОМА  
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ПРУДАХ**

М. М. Радько, В. В. Кончиц, С. И. Докучаева

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

belniirh@tut.by

**THE DEVELOPMENT OF THE REPRODUCTIVE SYSTEM OF  
MULTIPLE AGE GROUPS OF CATFISH TO BE BRED IN PONDS**

Radzko M.M., Konchits V.V., Dokuchaeva S.I.

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 формированию гонад европейского сома, выращенных в рыбоводных прудах. Установлено, что развитие воспроизводительной системы у сома, выращиваемого в условиях прудовых хозяйств, протекает нормально. Анатомическое формирование гонад заканчивается на первом году жизни. Формирование зрелых гонад заканчивается у самцов к трехлетнему возрасту, у самок – к четырехлетнему возрасту.

**Ключевые слова.** Европейский сом, гонады, формирование, коэффициенты зрелости, развитие, самцы, самки.

**Abstract.** The paper focuses on the information about formation of european catfish gonads that are bred in fish ponds. It's established that the development of the reproductive system of catfish that is bred on fish farms is normal. Anatomic formation of gonads finishes in the first year of their living. Formation of male fish's mature gonads finishes at the age of 3 years old and formation of female fish's mature gonads is over when they are 4 years old.

**Key words:** European catfish, gonads, formation, gonadosomatic indices, development, male fish, female fish.