

6. Рокицкий, П. Ф. Введение в статистическую генетику / П.Ф. Рокицкий. – Минск: «Вышэйшая школа», 1978. – 448 с.
7. Докучаева, С. И. Рыбоводно-биологические характеристики при выращивании сеголетков европейского сома / С. И. Докучаева // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сборник научных трудов / Республиканское унитарное предприятие "Институт рыбного хозяйства Национальной академии наук Беларуси". – Минск, 2008. – Вып. 24 – С.69–72.
8. Докучаева, С. И. Технология выращивания европейского сома *Silurus glanis* L. в прудовых хозяйствах Республики Беларусь / С.И. Докучаева // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. – 2005 – № 2. – С. 99–105.
9. Докучаева, С. И. Выращивание сеголетков европейского сома в условиях прудовых хозяйств Республики Беларусь / С. И. Докучаева // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сборник научных трудов / Республиканское унитарное предприятие "Институт рыбного хозяйства Национальной академии наук Беларуси". – Минск., 2005. – Вып. 21. – С. 227–233.
10. Докучаева, С. И. Выращивание двух- и трехлетков европейского сома в прудовых хозяйствах Беларуси / С. И. Докучаева // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сборник научных трудов / Республиканское унитарное предприятие "Институт рыбного хозяйства Национальной академии наук Беларуси". – Минск., 2005. – Вып. 21. – С. 234–239.
11. Докучаева, С. И. Выращивание двухлетков европейского сома в прудах разных категорий / С. И. Докучаева // Международная научно-педагогическая конференция «Современное состояние рыбного хозяйства: проблемы и решения // Херсон, 2008. – С. 147–150.

УДК 639.371.7 (476)

**УСЛОВИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЗИМОВКИ РАЗНОВОЗРАСТНОГО
ЕВРОПЕЙСКОГО СОМА В ПРУДОВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ
БЕЛАРУСИ**

С.И. Докучаева

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

WINTERING OF REPAIR OF THE EUROPEAN CATFISH IN PONDS

Dokuchayeva S.I.

RUE «Fish industry institute» RUE «The Scientific and Practical Center of the
National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry»
belniirh@tut.by

(Поступила в редакцию 13.06.2011 г.)

Реферат. В статье изложены результаты исследований зимовки разновозрастного европейского сома в прудовых условиях Беларуси.

Установлено, что зимовку можно проводить в обычных зимовальных прудах в монокультуре или в поликультуре с одновозрастными и старшевозрастными группами карпа. Определены оптимальные условия зимовки.

Ключевые слова: сеголетки, двухлетки, трехлетки, производители, европейский сом, зимовка.

Abstract. In article results of researches of wintering of an uneven-age European catfish in прудовых conditions of Belarus are stated. It is established, that wintering can be spent in usual winter ponds in a monoculture or in polyculture with one-age or old age groups of a carp. Optimum conditions of wintering are defined.

Key words: underyearling, two year age, three year age, manufacturers, the European catfish, wintering.

Введение. Европейский сом является новым объектом рыбо-разведения в прудах Беларуси. Для введения его в прудовую поликультуру необходимы нормативы всех рыбоводных процессов. Зимнее содержание разновозрастного европейского сома в прудах является одним из важных этапов этого технологического процесса.

Целью исследований было изучить условия зимовки разновозрастного европейского сома в прудовых хозяйствах Беларуси, установить зависимость результатов зимовки от разных факторов.

Материал и методика исследований. Объектами исследования служили сеголетки, двух-, трехлетки и производители европейского сома, выращенные в прудовых хозяйствах Беларуси.

Сбор и обработку гидрохимических проб осуществляли по общепринятым в рыбоводстве методикам [1, 2], ихтиологического материала – по методике И.Ф. Правдина [3]. Биометрическую обработку материалов исследований проводили методами, изложенными в книге П.Ф. Рокицкого [4] с использованием персонального компьютера.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования по изучению зимовки сеголетков сома проводили в трех рыбоводных хозяйствах в течение 2001–2007 гг. в монокультуре (рыбхоз «Любань») и в смешанных посадках с сеголетками карпа (рыбхозы «Белое») и ремонтно-маточным стадом карпа («Селец»).

Пищевая активность сома проявляется при достижении температуры воды 6⁰С. Для питания сома в позднеосенний и ранневесенний периоды в зимовальные пруды подсаживали мелкую «кормовую» рыбу (карася и нестандартного годовика карпа, массой 5–10 г) из расчета соотношения массы «кормовой» рыбы к массе сома 1:1.

Во время зимних исследований осуществляли контроль за температурными, кислородными и гидрохимическими условиями.

В результате исследований было установлено, что содержание кислорода во время зимовки зависело от водообмена, плотности посадки, температуры воды. В прудах с высокими плотностями посадки и с увеличением температуры воды содержание растворенного в воде кислорода иногда снижалось до 2–3 мг/л.

Активная реакция среды в подледный период зимнего содержания сома в прудах, когда практически отсутствовал фотосинтез, зависела от дыхания всех живых организмов в пруду, в частности, и рыбы. Поэтому наблюдалось снижение рН и увеличение свободной углекислоты в воде зимовальных прудов к концу зимовки. Содержание аммонийного азота в воде, характеризующее процессы разложения органических веществ, повышалось при посадке большого количества рыбы в зимовалы и увеличивалось к концу зимовального сезона, что связано с накоплением в прудах органических веществ в виде отходов жизнедеятельности рыб и подтверждается увеличением показателей перманганатной окисляемости.

В целом, благодаря интенсивному водообмену даже при относительно высоких плотностях посадки сома на зимовку, основные гидрохимические показатели были в пределах величин, допустимых для зимовальных прудов. Отхода сома во время зимовки не наблюдалось.

Во время разгрузки зимовала № 23 в рыбхозе «Белое» в первых числах апреля 2002 г. при температуре воды 6–9⁰С было замечено, что годовики сома располагались на дне пруда многочисленными группами, ориентируясь головами внутрь группы, хвостами наружу [5]. Причем в составе таких групп находились особи разного размера. Анализ питания отловленных экземпляров показал, что в желудках у сомов средней массой 85–215 г находились сомы массой 8–10 г. В пруду присутствовал мелкий карп (8–10 г), однако сом предпочитал поедать более мелких сородичей, находящихся рядом, чем гоняться за плавающими рыбами [6–10]. После спуска пруда были проверены все углубления и даже небольшие укрытия на ложе, где были обнаружены не ушедшие с водой годовики сома. Выход из зимовки в этом пруду был низким и составил 43,3%.

Плотность посадки на зимовку сеголетков сома составляла от 2 до 183 ц/га. Результаты зимовки представлены в таблице 1.

Таблица 1.

**Результаты зимовки сеголетков европейского сома
в прудовых хозяйствах Республики Беларусь**

Рыбхоз	Период зимовки	Пруд	Площадь пруда, га	Посажено, ц/га	Ср. масса, г		Выживаемость, %
					при посадке	при вылове	
Селец	2003/2004	зим.28 ^a	0,40	6,05	110,0	110,0	85,5
Селец	2006/2007	зим. 28 ^a	0,40	3,23	140,0	130,0	90,5
Белое	2004/2005	зим.20	0,25	2,02	110,0	110,0	80,4
Белое	2004/2005	зим.22	0,40	4,80	80,0	79,3	95,0
Белое	2004/2005	зим.23	0,40	2,50	40,0	37,0	80,0
Любань	2006/2007	садок 19	0,06	70,00	42,0	37,0	91,9
Белое	2001/2002	зим.23	0,40	8,36	28,0	33,2	43,3
Любань	2006/2007	садок 17	0,03	183,33	22,0	19,0	56,8
		садок 20	0,09	26,66	25,0	17	67,4
среднее±S_x					66,3±14,8	63,6±14,6	76,8±5,8

Как видно из данных таблицы, выход из зимовки был выше в прудах с более крупным сеголетком сома как в моно-, так и в поликультуре. При средней плотности посадки сеголетков до 30 ц/га выход составляет в среднем 80% при незначительном снижении массы тела сеголетков сома [11].

Таким образом, зимовку сеголетков европейского сома можно проводить в обычных зимовальных карповых прудах как в моно-, так и поликультуре с сеголетками и старшевозрастными группами карпа. Выход из зимовки зависит от посадочной среднештучной массы сеголетков сома, однородности по размеру, а также от спускаемости пруда. Во избежание возникновения каннибализма, снижающего показатели зимовки, в один пруд недопустимо сажать сома, сильно различающегося по размеру.

Опыты по зимовке двухлетков европейского сома проводили в рыбхозах «Селец», «Белое» и «Любань» на шести зимовальных прудах площадью от 0,15 до 0,50 га каждый. Двухлетки сома были посажены на зимовку в поликультуре с ремонтными производителями карпа при плотности от 8,8 ц/га до 24,90 ц/га. Плотность посадки карпа была нормативной.

В результате весенней разгрузки зимовальных прудов было установлено, что при плотности посадки сома от 812 до 2490 кг/га выход двухлетков из зимовки составлял от 90 до 96% (в среднем 92%) [12] (табл. 2).

Таблица 2.

Результаты зимовки двухлетков европейского сома в прудовых хозяйствах Беларуси

Рыбхоз, год	Номер пруда	Пло- щадь, га	Посажено на зимовку		Выловлено из зимовки		Выжива- емость, %
			кг/га	ср. масса, г	кг/га	ср. масса, г	
Белое, 2002/2003	Зим. 1	0,45	2118	502	2042	506	90,0
	Зим. 8	0,15	1870	1030	1840	1070	95,0
Селец, 2004/2005	Зим. 28	0,35	2490	779	2317	780	93,0
Селец, 2007/2008	Зим. 27	0,35	812	1200	778	1200	96,0
	Зим. 28	0,35	1374	1300	1170	1300	85,1
Любань, 2007/2008	Зим. 27	0,50	878	878	834	878	95,0
среднее±S_x			1590,3± 278,4	948,2± 119,2	1496,8± 267,7	995,7± 119,8	92,4± 1,7

Опыты по зимовке трехлетков европейского сома осуществляли в трех хозяйствах: рыбхозы «Селец», «Любань» и ХРУ «Вилейка».

Трехлетки сома были посажены на зимовку в три пруда площадью 0,04–3,00 га в поликультуре с ремонтными производителями карпа при плотности 2,16–3,60 ц/га.

В результате весеннего облова прудов было установлено, что выход из зимовки составил от 93,25 до 96,70% (в среднем 95%) (табл. 3).

Таблица 3.

Результаты зимовки трехлетков европейского сома в зиму 2008/2009 гг.

Рыбхоз	Пруд	Пло- щадь, га	Посажено		Выловлено		Выжива- емость, %
			ц/га	ср. масса, кг	ц/га	ср. масса, кг	
Селец	ЛМ-3	3,00	3,10	1,93	2,65	1,74	93,25
Любань	Зим. 27	0,50	2,16	1,04	1,98	1,00	95,20
Вилейка	Садок 1	0,04	3,60	2,00	3,48	2,00	96,70
среднее±S_x			2,95± 0,42	1,66± 0,31	2,70± 0,43	1,58± 0,30	95,05±,00

Кроме того, в рыбхозе «Любань» в земляном садке № 18 площадью 0,03 га трехлетки сома зимовали в монокультуре при плотности 22,61 ц/га (табл. 4).

Таблица 4.

Результаты зимовки трехлетков европейского сома в зиму 2008/2009 гг.

Рыбхоз	Пруд	Пло- щадь, га	Посажено			Выловлено			Выжи- ваемость, %
			экз./ га	ц/га	ср. масса, кг	экз./ га	ц/га	ср. масса, кг	
Любань	Садок 18	0,03	1237	22,27	1,80	1177	19,07	1,62	95,15

Как видно из данных таблицы, при плотности посадки на зимовку 22 ц/га выход также составляет 95%.

Из всего вышеизложенного можно заключить, что плотность посадки на зимовку трехлетков сома может составлять до 20 ц/га. Выход из зимовки при этом составит 95% [13].

Были проанализированы условия и результаты зимовки производителей сома в трех рыбоводных хозяйствах Беларуси за период с 2002 по 2007 год. Плотность посадки сома составляла от 54 до 778 экз./га (до 20 ц/га), других видов рыб – нормативная [14–17]. Результаты зимовки представлены в таблице 5.

Таблица 5.

Результаты зимовки производителей сома в прудовых хозяйствах Беларуси

Рыб- хоз	Годы	Пло- щадь пруда, га	Посажено		Выловлено		Выжи- вае- мость, %
			кг/га	ср. масса, кг	кг/га	ср. масса, кг	
Белое	октябрь 2002 – апрель 2003 гг.	0,25	652	7,76	584	7,30	95
	октябрь 2003 – апрель 2004 гг.	0,25	813	10,7	756	10,50	95
	октябрь 2004– апрель 2005 гг.	0,25	1230	7,50	1192	7,45	98
	октябрь 2006 – апрель 2007 гг.	0,25	1120	11,2	1100	11,00	100
Любань	октябрь 2003 – апрель 2004 гг.	0,40	261	3,60	254	3,48	100
	октябрь 2004 – апрель 2005 гг.	0,40	476	3,55	450	3,52	95,5
	октябрь 2005 – апрель 2006 гг.	0,40	274	4,90	246	4,90	100
	октябрь 2006 – апрель 2007 гг.	0,40	382	4,50	382	4,50	100
Любань	октябрь 2009 – апрель 2010 гг.	0,50	414	7,67	414	7,67	100
среднее±S_x			624,67± 119,52	6,82± 0,90	597,56± 116,35	6,70± 0,94	98,17± 0,78
Селец	октябрь 2006 – апрель 2007 гг.	0,5	1960	2,52	1827	2,47	95

Как видно из данных таблицы, во всех хозяйствах выход из зимовки был высокий и составлял от 95 до 100%. За период зимовки масса тела сома снижалась на 1–6%.

Проведенная статистическая обработка материалов показала, что между выходом из зимовки и плотностью посадки производителей на зимовку отсутствует корреляционная связь. Однако весной 2007 г. при облове зимовалов было обнаружено, что в прудах рыбхоза «Селец» при высокой плотности посадки (более 1 т/га) производители сома были сильно поражены ихтиофтириусом. Поэтому для зимовки производителей в прудах следует рекомендовать плотность посадки до 6 ц/га.

Заключение. В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Зимовку разновозрастного сома можно осуществлять в обычных зимовальных прудах как в монокультуре, так и совместно с одновозрастными или старшевозрастными группами других видов рыб, выращиваемых в хозяйствах, согласно разработанным нормативам.

2. Выход из зимовки годовиков сома зависит от средней массы, однородности по размеру, а также от полноты обезвоживания ложа пруда.

3. Во избежание возникновения каннибализма, снижающего показатели выхода, в один пруд недопустимо сажать сома, сильно различающегося по размеру.

4. Допустимая плотность посадки сеголетков, двух-, трехлетков сома – 20–30 ц/га, производителей – до 6 ц/га.

Список использованных источников

1. Унифицированные методы анализа вод СССР / Под ред. Ю.Ю. Лурье. – Л., 1978. – Вып. 1. – 144 с.
2. Методические указания по организации гидрохимической службы в прудовых рыбоводных хозяйствах. – Москва, 1976. – 115 с.
3. Правдин, И. Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. – Москва: Пищевая промышленность, 1966. – 375 с.
4. Рокицкий, П. Ф. Введение в статистическую генетику / П.Ф. Рокицкий. – Мн.: «Вышэйшая школа», 1978. – 448 с.
5. Особенности зимовки европейского сома в условиях прудовых хозяйств Республики Беларусь / С.И. Докучаева [и др.] // Агропанорама: Научно-технический журнал для работников агропромышленного комплекса. – 2003. – № 1. – С. 20–21.
6. Явление каннибализма у обыкновенного сома (*Silurus glanis* L.) при летнем садковом содержании / В.В. Лиманский [и др.] // ВНИИПРХ. – Москва, 1974. – Вып.10. – С. 299–301.
7. Тамаш, Г. Выращивание посадочного материала в рыбоводных хозяйствах Венгрии / Г. Тамаш, Л. Хорват, И. Тельг. – Москва: Агропромиздат, 1985. – С. 88–104.

8. Козлов, В. И. Справочник рыбовода / В.И. Козлов, Л.С. Абрамович. – Москва: Россельхозиздат, 1980. – С. 165–168.
9. Стеффенс В. Индустриальные методы выращивания рыбы = *Moderne Fischwirtschaft-Grundlagen und Praxis*: монография / В. Стеффенс; Пер. с нем. Э.Н. Шкаровская. – Москва: Агропромиздат, 1985. – С. 211–219.
10. Петрушин, А.Б. Сом обыкновенный / А.Б. Петрушин, Г.М. Приданов, А.Н. Дьяконов // Рыбоводство и рыболовство. – 1999. – № 2. – С.14.
11. Докучаева, С.И. Характеристика зимовки сеголетков европейского сома в прудовых условиях Беларуси / С.И. Докучаева [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сборник научных трудов / Республиканское унитарное предприятие «Институт рыбного хозяйства Национальной академии наук Беларуси». – Минск, 2008 – Вып. 24. – С. 65–68.
12. Докучаева, С.И. Технология выращивания европейского сома *Silurus glanis* L. в прудовых хозяйствах Республики Беларусь / С.И. Докучаева // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. – 2005. – № 2. – С. 99–105.
13. Докучаева, С.И. Зимовка племенных трехлетков европейского сома в прудовых условиях / С.И. Докучаева // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сборник научных трудов / Республиканское унитарное предприятие «Институт рыбного хозяйства Национальной академии наук Беларуси». – Минск, 2010. – Вып. 26. – С. 138–143.
14. Балан, А.И. Зимовка производителей сома в прудовых условиях УССР / А.И. Балан, В.Н. Вержанская // Рыбное хозяйство. – Киев, 1967. – Вып. 4. – С. 46–48.
15. Маслова, Н.И. Рост и развитие сома обыкновенного в прудовых условиях / Н.И. Маслова, А.Б. Петрушин // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – Москва, 1977. – № 6. – С. 65–67.
16. Докучаева, С. И. Технологические аспекты зимовки и преднерестового содержания производителей европейского сома в прудовых хозяйствах Беларуси / С.И. Докучаева // Междунар. науч.-прак. конф. «Энергосберегающие технологии и технологические средства в сельскохозяйственном производстве». – Минск, 2008. – С. 25–29.
17. Докучаева, С.И. Технологические особенности выращивания европейского сома в условиях прудовых хозяйств Беларуси / С.И. Докучаева // Агропанорама: Научно-технический журнал для работников агропромышленного комплекса. – 2008. – № 3. – С. 12–14.