

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ОЗЕРНОГО И РЕЧНОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА»
(ФГБНУ «ГосНИОРХ»)

СБОРНИК МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ
ПО ИНДУСТРИАЛЬНОМУ ВЫРАЩИВАНИЮ СИГОВЫХ РЫБ
ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ВОСПРОИЗВОДСТВА
И ТОВАРНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ

Под общей редакцией канд. биол. наук *А.К. Шумилиной*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ 2012

Редакционная коллегия

*М.А. Андрияшева, Д.И. Иванов (гл. редактор), Т.П. Михелес,
Г.И. Несветова, И.Н. Остроумова, А.П. Педченко (зам. гл. ред.),
А.С. Печников, Г.П. Руденко, Ю.А. Стрелков*

В связи с сокращением численности многих естественных популяций сиговых, обитающих в водоемах России, все более актуальной становится проблема повышения эффективности искусственного воспроизводства этих ценных видов рыб и сиговодства в целом. Наиболее рациональным решением данной задачи является переход к индустриальным методам разведения, разработкой которых ФГБНУ «ГосНИОРХ» занимается с 1980-х гг. В настоящий сборник вошли методические рекомендации по выращиванию сигов в индустриальных условиях – как опубликованные ранее, так и разработанные в последние годы в целях повышения эффективности воспроизводства и сохранения генофонда сиговых рыб, а также внедрения в практику рыбоводства новых объектов культивирования.

ISBN 978-5-91648-008-5

© ФГБНУ «Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства» (ФГБНУ «ГосНИОРХ»), 2012

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ ТОВАРНЫХ СИГОВ (ЧИР, МУКСУН) В ИНДУСТРИАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ *

В.В. Костюничев, Л. М. Князева, А.К. Шумилина

ВВЕДЕНИЕ

Одним из ведущих направлений товарного промышленного рыбоводства является выращивание рыб в садках и бассейнах. В рыбохозяйственной отрасли достигнуты определенные успехи и накоплен опыт в разработке методов получения товарной форели, карпа, осетровых в индустриальных условиях. Однако биотехника выращивания товарных сигов в садках и бассейнах до недавнего времени оставалась нерешенным вопросом. Вместе с тем сокращение запасов сиговых в естественных водоемах и высокая популярность сигов как ценной пищевой рыбы в нашей стране и за рубежом позволяют считать важным и своевременным разработку принципиально нового направления получения товарных сигов индустриальным методом. В качестве наиболее перспективных объектов индустриального сиговодства рекомендуются муксун и чир. По интенсивности роста в садках они близки к форели: эффективно используют корма, устойчивы к неблагоприятным гидрохимическим условиям и повышению температуры воды.

В ГосНИОРХе в течение ряда лет проводились исследования по биотехнике выращивания товарных сигов (чира и муксуна) в садках и бассейнах на искусственных кормах, в результате которых разработаны нормативы и методика их выращивания в индустриальных условиях. Биотехника испытана в производственных условиях Приозерского рыбозавода (Ленинградская область) и внедрена на форелевом садковом хозяйстве на оз. Суходольское.

* Первое издание – 1998 г.

Преимущество предлагаемого способа перед традиционным выращиванием сигов в озерах и прудах состоит в управляемости рыбоводным процессом, достаточно низкой себестоимости товара, возможности круглогодичной реализации товара без дополнительных затрат на облов.

ГЛАВА 1

ВЫРАЩИВАНИЕ МУКСУНА И ЧИРА ДО ТОВАРНОЙ МАССЫ В САДКАХ И БАССЕЙНАХ НА ИСКУССТВЕННЫХ КОРМАХ

1.1. Условия выращивания товарных сигов в садках

Выращивание двухлеток и трехлеток сигов до товарной массы проводится в дельевых садках, установленных на понтонных линиях, или в проточных канавах. Садковые понтонные линии могут изготавливаться как хозяйственным способом, так и в заводских условиях. Серийный выпуск садков (линии ЛМ-1, ЛМ-4) производится Ставропольским заводом. Садковая линия ЛМ-4 состоит из 13 основных секций. На одной секции размещается 4 садка площадью 20 м² каждый (рис. 1).

При выборе водоема для выращивания сиговых в садках необходимо изучить его гидрологический и гидрохимический режим, который должен соответствовать параметрам, допустимым для содержания сиговых. Известно, что для выращивания сиговых наиболее благоприятна температура 12–16 °С. Желательно, чтобы в летний период пиковая температура не превышала 20° С. Ниже приводятся пределы гидрохимических показателей для товарных сигов при выращивании в садках и бассейнах:

	Рекомендуемые	Допустимые
Кислород, мг/л	7 – 9	5
Углекислота свободная, мг/л	5 – 15	20
Перманганатная окисляемость, мг О/л	4 – 10	15
Бихроматная окисляемость, мг О/л	15 – 30	40
БПК ₅ , мг О ₂ /л	1 – 3	5
Водородный показатель, ед. рН	7 – 8	6
N-NH ₄ ⁺ , мг N/л	0,2 – 0,4	0,5
N-NO ₂ ⁻ , мг N/л	0 – 0,005	0,01 – 0,02

Глубина водоема на месте расположения садков должна быть не менее 5 м. Глубина погружения садка – не менее 3 м. Высота волны не должна превышать 0,5 м. Водоем, в который сбрасываются сточные воды, непригоден для установления садков.

Хорошие результаты были получены при выращивании товарных сигов в земляных проточных садках площадью 30 м² (рис. 2). Толщина слоя воды в них может составлять 1,5–2,0 м. Удельный расход воды при 100%-ном насыщении кислородом колеблется в пределах 0,004–0,009 л/с·кг.

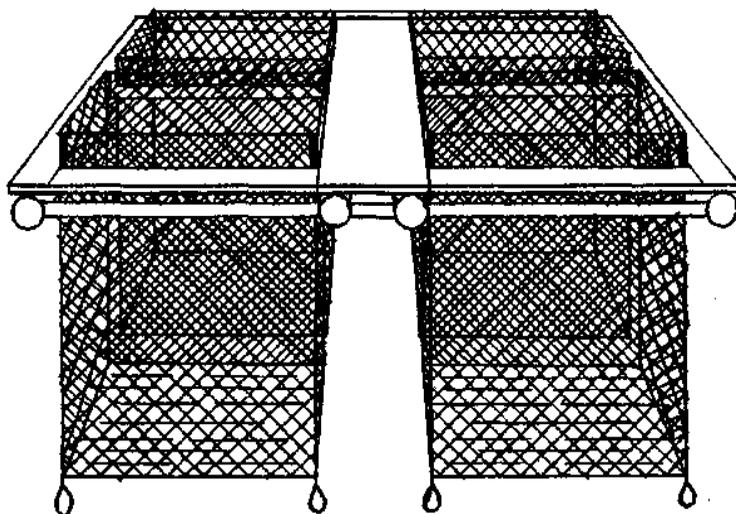


Рис. 1. Внешний вид понтонной секции с садками.
Размер садка 5 × 5 × 6 м

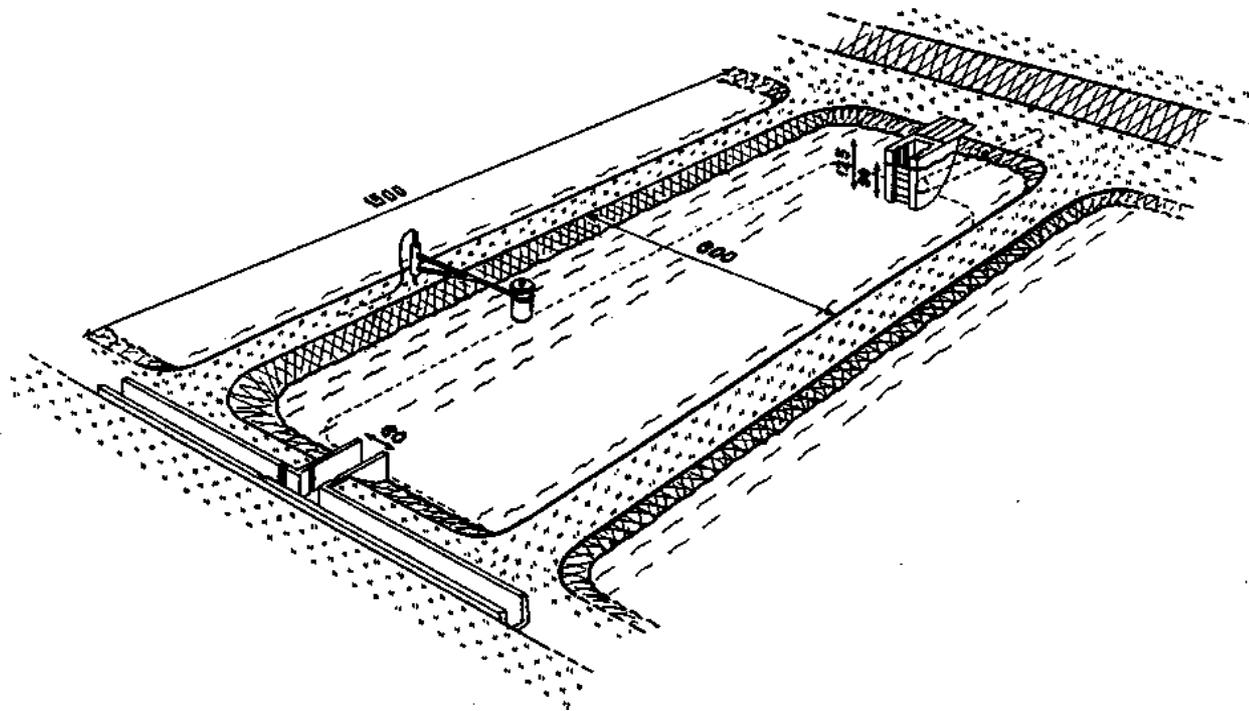


Рис. 2. Земляной проточный садок

1.2. Посадочный материал, плотность посадки рыб и выход продукции

В качестве посадочного материала для выращивания товарных трехлеток сигов могут использоваться сеголетки и годовики, выращенные на искусственных кормах от личинок последовательно в бассейнах, а затем в садках по биотехнике, разработанной ГосНИОРХ (Князева, Костюничев, 1991). Также можно использовать сеголеток (годовиков), выращенных на естественном корме в прудах или озерах-питомниках и переведенных на искусственный корм.

Для содержания годовиков и двухгодовиков в зимний период могут быть использованы бассейны (4–16 м²) и делявые садки (20–25 м²). Выращивание сигов в бассейнах целесообразно проводить при наличии источника родниковой или артезианской воды с температурой 3–6 °С. Плотность посадки чира и муксуна в бассейны составляет для годовиков 1,3–1,5 тыс. шт./м³, двухгодовиков – 250–330 шт./м³. В делявых садках (температура воды менее 2,0 °С) плотность посадки для годовиков составляет 100–150 шт./м³, двухгодовиков – 15–40 шт./м³.

В течение всего зимнего периода проводится кормление рыбы гранулированными кормами: в бассейнах – ежедневно, в садках – 2–7 раз в неделю. Нормы кормления невелики, но достаточны для обеспечения физиологических потребностей сигов.

Средняя масса чира и муксуна за период зимнего выращивания увеличивается в 1,1–2,0 раза в зависимости от условий содержания и возраста рыбы. Годовики, выращенные в садках, имеют массу 22–31 г, двухгодовики – 250–350 г, в бассейнах, соответственно, 40–50 г и 240–300 г. Выживаемость рыб в зимний период высокая (95–99%).

Весной рыбу, выращиваемую как в бассейнах, так и в садках, сортируют поштучно на 2–3 размерные группы, выбраковывая часть рыб, имеющих какие-либо дефекты. Сортировку проводят в утренние часы, когда вода имеет более низкую температуру. Примерно за неделю до проведения сортировки желательно давать рыбе корм с

повышенным содержанием витамина С (1,5–2,0 г/кг корма). За 2 дня до начала работ кормление рыбы прекращают.

При летнем выращивании плотность посадки двухлеток сигов в бассейны составляет 225–275 шт./м³, трехлеток – 71–87 шт./м³, в садки, соответственно, 32–45 и 10–13 шт./м³. Летний период работ завершается в октябре-ноябре. К этому времени средняя масса двухлеток муксуна и чира при выращивании в бассейнах достигает 160–200 г, трехлеток – 600–750 г, в садках – соответственно 230–320 и 800–1100 г. Выживаемость двухлеток 90–95%, трехлеток – 93–97%. При выращивании сигов в бассейнах рыбопродукция достигает 50 кг/м³, в садках – 10 кг/м³.

1.3. Корма и кормление сиговых

При выращивании двухлеток и товарных трехлеток используется гранулированный корм МС-84М рецептуры ГосНИОРХ. Корм прошел испытания в производственных условиях. Рецепт и химический состав корма МС-84М приведены в табл. 1.

Таблица 1. Рецепт и химический состав гранулированного корма МС-84М для товарных сигов

Компоненты	%	Заменители
Мука:		
рыбная	30	Не заменяется
мясо-костная	15	Рыбная
соевая	14	Подсолнечная мука
пшеничная	16	Не заменяется
Дрожжи кормовые	17	Не заменяется
Рыбий жир	5	Не заменяется
Фосфатиды подсолнечные	2	Фосфатиды соевые
Премикс ПФ-2В	1	Не заменяется

Компоненты	%	Заменители
<i>Химический состав</i>		
Протеин	41,0	
Жир	12,0	
Влага	10	
Клетчатка	2,0	
Углеводы	22,5	
Зола	13,5	
Лизин	2,8	
Метионин	0,8	
Кальций	3,2	
Калорийность, ккал/кг	2886	
Энерго-протеиновое отношение	7,0	

При кормлении необходимо следить за тем, чтобы диаметр гранул соответствовал массе рыб. Ниже приводятся размеры гранул в зависимости от массы сегов:

Масса рыб, г	Размер гранул, мм
20 – 40	2,5 – 3,0
40 – 300	3,5
300 – 500	4,0
500 – 1000	5,0
свыше 1000	6,0 – 8,0

Гранулированный корм МС-84М необходимо хранить в сухом прохладном помещении. Срок хранения в летний период – не более 3 месяцев, в зимний – до 5 месяцев. Определение качества кормов проводится по методике, разработанной в ГосНИОРХе (1987). Гранулы с истекшим сроком хранения необходимо опрыскивать водным раствором витамина С (аскорбиновая кислота). Методика обогащения кормов витамином С опубликована нами ранее (Князева, Костюничев, 1991).

Кормление рыбы осуществляется в светлое время суток вручную либо с помощью кормораздатчиков. Частота кормления зависит от продолжительности дня и температуры воды: летом при оптимальной температуре – не менее 4–6 раз в сутки, зимой – 1 раз в день.

При выращивании товарной рыбы по индустриальной технологии затраты на корма обычно составляют от 45 до 70% себестоимости. Поэтому рациональное использование кормов является важным экономическим фактором. Избыточное кормление приводит к непроизводительным затратам и повышению себестоимости выращиваемой рыбы, а недостаточное – к неполной реализации ее роста. Кормление сегов должно проводиться строго по нормам и предпочтительно не вручную, а с помощью кормораздатчиков, обеспечивающих подачу корма мелкими порциями. Это исключает кормопотери и существенно повышает производительность труда обслуживающего персонала.

Для расчетов суточных норм кормления необходимо пользоваться табл. 2, в которой приведены суточные приросты двух- и трехлеток сегов в зависимости от температуры воды и массы тела рыб.

Используя табл. 2, можно рассчитывать нормы кормления сегов искусственными кормами указанной выше рецептуры по формулам:

$$C(\%) = P \cdot K \cdot m, \quad (1)$$

где C (%) – суточная норма корма, %; P – прирост сегов за сутки, %; K – температурный коэффициент; m – поправка на массу рыбы.

$$C_{\text{корм}} = \frac{W_{\text{ср}} \cdot n \cdot C(\%)}{100}, \quad (2)$$

где $C_{\text{корм}}$ – суточная норма корма, кг; $W_{\text{ср}}$ – средняя масса сегов, кг; n – количество выращиваемой рыбы, шт.; C (%) – суточная норма корма, %.

Таблица 2. Суточные приросты сегов в зависимости от температуры воды и массы тела рыб (%)

Температура, °С	К	Масса, г									
		20	40	70	100	200	400	600	800	1000	1200
		Поправка на массу рыбы (m)									
		0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,30
2	1,35	0,50	0,32	0,28	0,24	0,19	0,15	0,13	0,11	0,10	0,09
3	1,30	0,70	0,49	0,42	0,36	0,30	0,23	0,21	0,18	0,15	0,14
4	1,27	0,91	0,66	0,57	0,48	0,41	0,31	0,29	0,26	0,21	0,19
5	1,25	1,22	0,79	0,70	0,61	0,50	0,40	0,35	0,30	0,26	0,24
6	1,20	1,54	0,93	0,83	0,74	0,61	0,50	0,44	0,38	0,31	0,29
7	1,17	1,77	1,17	1,01	0,86	0,72	0,58	0,52	0,46	0,39	0,37
8	1,15	2,00	1,41	1,20	0,99	0,83	0,70	0,63	0,55	0,47	0,44
9	1,12	2,20	1,61	1,37	1,14	0,97	0,82	0,74	0,65	0,56	0,52
10	1,10	2,40	1,81	1,55	1,30	1,10	0,94	0,84	0,74	0,65	0,60
11	1,07	2,60	2,00	1,73	1,46	1,24	1,05	0,94	0,84	0,73	0,68
12	1,05	2,80	2,20	1,90	1,62	1,38	1,17	1,06	0,94	0,81	0,75
13	1,00	3,02	2,38	2,08	1,78	1,58	1,28	1,15	1,02	0,90	0,83
14	1,00	3,23	2,56	2,24	1,94	1,64	1,40	1,27	1,14	0,99	0,92
15	1,00	3,31	2,68	2,35	2,02	1,70	1,44	1,30	1,16	1,02	0,95
16	1,00	3,40	2,80	2,46	2,12	1,76	1,48	1,34	1,19	1,04	0,96
17	1,00	3,10	2,51	2,21	1,81	1,54	1,31	1,19	1,06	0,93	0,86
18	1,00	2,60	2,06	1,79	1,36	1,16	0,98	0,88	0,79	0,68	0,64
19	1,00	2,10	1,64	1,42	1,05	0,87	0,75	0,66	0,59	0,51	0,48
20	1,00	1,60	1,31	1,12	0,81	0,65	0,55	0,46	0,40	0,33	0,30

Приведем пример расчета суточной нормы корма при выращивании товарных сигов. Известны данные:

Температура воды	17 °С
Количество рыб	2500 шт.
Средняя масса рыб	200 г

1. По табл. 2 определяют ожидаемый прирост сигов за сутки в процентах, температурный коэффициент K и поправку на массу рыбы m . При температуре воды 17 °С для двухлеток сигов средней массой 200 г $P = 1,54\%$, $K = 1$, $m = 1$.

2. По формуле (1) определяют суточную норму корма в процентах:

$$C(\%) = 1,54 \cdot 1 \cdot 1 = 1,54\%.$$

3. По формуле (2) определяют суточную норму корма в килограммах:

$$C_{\text{корм}} = \frac{0,2 \cdot 2500 \cdot 1,54}{100} = 7,7 \text{ кг.}$$

1.4. Контроль за ростом и состоянием рыбы

В процессе выращивания осуществляется постоянный контроль за темпом роста рыб, интенсивностью питания и выживаемостью. Контрольные обловы проводятся не реже 3 раз в месяц. При облове из каждого садка сачком вылавливается 50–100 шт. сигов, которые взвешиваются в емкости с водой. Затем определяется их средняя масса.

После каждого контрольного облова необходимо определить прирост рыбы за период, количество затраченного корма, коэффициент оплаты корма, количество рыб за вычетом отхода и рассчитать суточную норму корма на следующий период.

Контрольный подъем и чистка садков в летний период осуществляются один–два раза в 10 дней.

При выращивании сигов на искусственных кормах необходимо периодически контролировать их физиологическое состояние. Для этого существуют простейшие методики определения гемоглобина в

крови, индекса печени, упитанности по Фультону. По возможности следует определить витамин С в печени, общую жирность и жирность печени. Нормы физиолого-биохимических показателей товарных сигов при выращивании на искусственных кормах приводятся в табл. 3, 4.

Таблица 3. Физиолого-биохимические показатели товарных сигов в норме и при использовании недоброкачественных кормов

Показатель	Норма	Патология, недоброкачественные корма
Гемоглобин, г%	7–11	3 и ниже
Индекс печени, %	1,1–1,5	2,2 и выше
Коэффициент упитанности по Фультону	1,2–2,0	2,5 и выше
Витамин С в печени, мг%	6–12	2 и ниже
Белок в сыворотке крови, г%	4–7	3 и ниже
Общая жирность, %	10–14	15 и выше
Жирность печени, %	3–6	7 и выше
Жирность мышц, %	5–7	3 и ниже

Таблица 4. Химический состав мышц двухлеток и трехлеток чира, выращенных в садках на искусственном корме, в озерах и пруду на естественной пище

Возраст рыб	Средняя масса, г	Состав, %				Калорийность 100 г мышечной ткани, кал.
		влага	белок	жир	минеральные вещества	
Двухлетки	387,0	75,5	16,40	5,70	1,10	146,5
Трехлетки	1264,0	71,2	18,80	6,85	1,30	170,1
Двухлетки из пруда	234,0	75,9	16,57	6,12	1,01	149,0
Особи из озер	716,0	74,7	18,00	6,00	1,30	158,4

1.5. Объекты индустриального сиговодства

Чир – озерно-речной вид (рис. 3). В естественных водоемах распространен на Крайнем Севере, достигает массы до 12–16 кг. Из всех видов сиговых обладает наилучшим темпом роста. На севере его предпочитают всем другим видам, называя иногда «полярным карпом» (Волошенко, 1982). Плодовитость самок составляет 13,6–135,6 тыс. икринок. Молодь чира подращивается на рыбоводных заводах Росрыбхоза.

В последние годы уловы чира в водоемах резко снизились. Чир имеет высокую пищевую ценность. Калорийность 100 г его мяса составляет 140–170 кал.

Муксун — полупроходной вид сиговых (рис. 4). Обитает в крупных реках Сибири, впадающих в Северный Ледовитый океан. Максимальный вес его составляет 7 кг, плодовитость самок – 29–125,6 тыс. икринок. Молодь муксуна разводят на рыбоводных заводах Роскомрыболовства и Росрыбхоза. Так же, как и чир, обладает высокими пищевыми качествами.

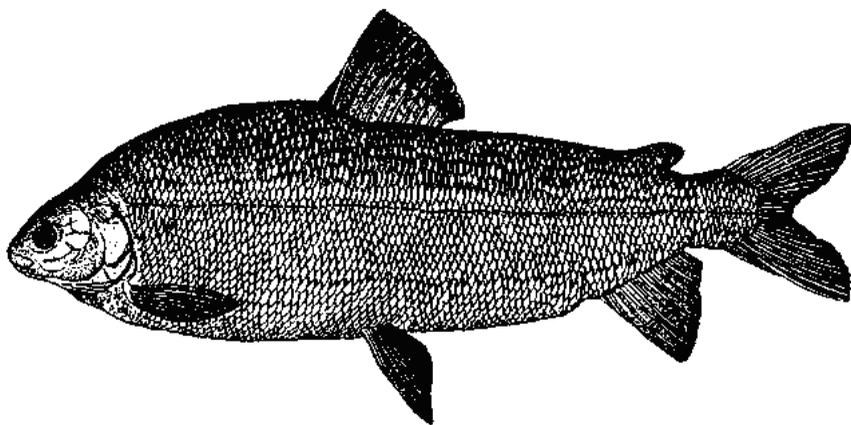
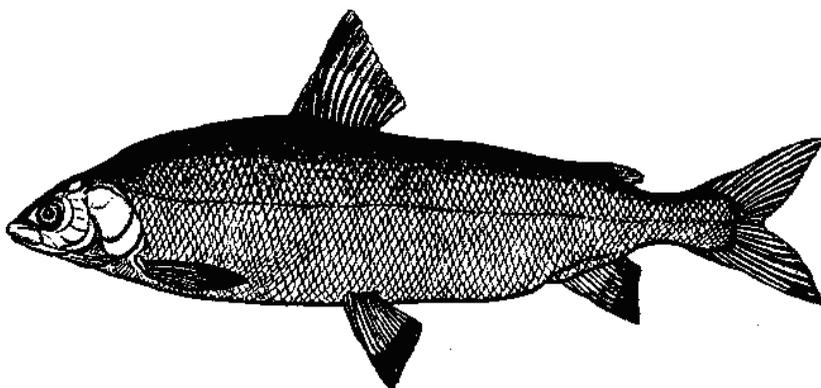


Рис. 3. Чир, выращенный на искусственных кормах (возраст 2+)



**Рис. 4. Муксун, выращенный на искусственных кормах
(возраст 2+)**

ГЛАВА 2

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ТОВАРНЫХ СИГОВ В САДКАХ НА ИСКУССТВЕННЫХ КОРМАХ

Расчет себестоимости выращивания товарных трехлеток сиговых (муксун, чир) индустриальным методом

Технико-экономические показатели:

1.	Себестоимость сеголеток при выращивании собственными силами, млн. руб./т	не более 25
2.	Средняя масса сеголеток, г	
	муксун	20
	чир	28
3.	Средняя масса двухлеток, г	
	муксун	230
	чир	320
4.	Средняя масса трехлеток, г	
	муксун	800
	чир	1100

5.	Выживаемость, %	
	двухлеток	90
	трехлеток	94
6.	Плотность посадки, шт./м ³	
	двухлеток в садки S 25 м ²	
	муксун	135
	чир	97
	трехлеток в садки S 100 м ²	
	муксун	40
	чир	29
7.	Рыбопродуктивность, кг/м ³	
	двухлетки	8,4
	трехлетки	6,9
8.	Коэффициент оплаты корма	
	отечественные сиговые	1,3
	импортные форелевые	1,1
9.	Стоимость, млн. руб.:	
	понтонов S 25 м ²	6,25
	понтонов S 100 м ²	20,0
	делевых вкладышей садков S 25 м ²	1,0
	делевых вкладышей садков S 100 м ²	2,7
	инфраструктуры хозяйства мощностью 60 т товарной рыбы (форель, сиг), включая жилые, складские помещения, электросеть, дорогу и т. д.	280,0
	кормов (за 1 т):	
	отечественных сиговых	6,0
	импортных форелевых	7,2
10.	Амортизация основных средств, млн. руб.:	
	понтонов S 25 м ² (8,3%)	0,52
	понтонов S 100 м ² (8,3%)	1,66
	делевых вкладышей садков S 25 м ² (25%)	0,25
	делевых вкладышей садков S 100 м ² (25%)	0,68
	инфраструктуры хозяйства (4,5%)	13,60
11.	Амортизация основных средств в пересчете на 1 тонну товарных трехлеток сигов, млн. руб.	2,01

12.	Стоимость посадочного материала, необходимого для получения 1 т товара, млн. руб.	0,75
13.	Стоимость кормов, необходимых для получения 1 т товара, млн. руб.	
	отечественные сиговые	7,80
	импортные форелевые	7,92
	в среднем	7,86
14.	Заработная плата, млн. руб./т	3,00
15.	Накладные расходы, млн. руб./т	0,90
16.	Электроэнергия и транспорт, млн. руб./т	0,45
17.	Себестоимость 1 т товарных трехлеток чира и муксуна, млн. руб.	14,97

При условии, что в расчетном 2000 г. объем производства товарных сигов достигнет 300 т, т.е. 12–15% от объема выращиваемой форели, а оптовая цена будет 21 тыс. руб. за 1 кг плюс НДС (10%), годовой экономический эффект составит:

$$\mathcal{E} = \sum_{\text{приб.}} - E_{\text{н}} \cdot \sum K,$$

где $\sum K$ – сумма затрат на НИР с учетом фактора времени, а $E_{\text{н}} = 0,1$ – сумма капитальных затрат.

$$\mathcal{E} = 1800 - 0,1(171 + 22,2 \cdot 300) = 1117 \text{ (млн. руб.)},$$

или 3,72 млн. руб. на 1 т.

ГЛАВА 3

НОРМАТИВЫ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ ТОВАРНЫХ СИГОВ В ИНДУСТРИАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Для выращивания товарных сигов в бассейнах и садках на искусственных кормах следует пользоваться нормативами, которые приводятся в табл. 5-8.

**Таблица 5. Нормативы по выращиванию
годовиков и двухгодовиков муксуна и чира
в бассейнах на родниковой и артезианской воде**

Показатель	Годовики	Двухгодовики
Площадь бассейна, м ²	4 – 16	4 – 16
Толщина слоя воды, м	0,3 – 0,4	0,4 – 0,6
Удельный расход воды при 100%-ном насыщении кислородом, л/с·кг	0,005 – 0,01	0,004 – 0,009
Температура воды, °С	3 – 6	3 – 6
Продолжительность выращивания, сут.	180	180
Средняя масса, г:		
при посадке	20 – 28	150 – 200
при вылове	40 – 50	240 – 300
Рецептура корма	МС-84М	МС-84М
Коэффициент оплаты корма	1,1 – 1,2	1,4 – 1,5
Плотность посадки, шт./м ³	1300 – 1500	250 – 300
Выживаемость, %	96	98
Рыбопродуктивность, кг/м ³	24 – 27	24 – 26

**Таблица 6. Нормативы по выращиванию
двухлеток и товарных трехлеток муксуна и чира в бассейнах**

Показатель	Двухлетки	Трехлетки
Площадь бассейна, м ²	4 – 16	4 – 16
Толщина слоя воды, м	0,3 – 0,4	0,4 – 0,6
Удельный расход воды при 100%-ном насыщении кислородом, л/с·кг	0,004 – 0,045	0,004 – 0,040
Температура воды, °С	6 – 18	6 – 18
Продолжительность выращивания, сут.	180	180
Средняя масса, г:		
при посадке	40 – 50	170 – 210
при вылове	160 – 200	600 – 750
Рецептура корма	МС-84М	МС-84М
Коэффициент оплаты корма	1,1 – 1,2	1,2 – 1,3
Плотность посадки, шт./м ³	225 – 275	70 – 90
Выживаемость, %	94	97
Рыбопродуктивность, кг/м ³	28 – 33	36 – 37

**Таблица 7. Нормативы по выращиванию
годовиков и двухгодовиков муксуна и чира в делевых садках**

Показатель	Годовики	Двухгодовики
Площадь садка, м ²	20 – 25	25 – 100
Размер ячеи дели, мм	10 – 12	12 – 20
Глубина погружения садка, м	3 – 5	3 – 6
Температура воды, °С	0,5 – 2,0	0,5 – 2,0
Продолжительность выращивания, сут.	180	180
Средняя масса, г:		
при посадке	20 – 28	230 – 320
при вылове	22 – 31	250 – 350
Рецептура корма	МС-84М	МС-84М
Коэффициент оплаты корма	1,1 – 1,2	1,4 – 1,5
Плотность посадки, шт./м ³	95 – 105	35 – 50
Выживаемость, %	97	98

**Таблица 8. Нормативы по выращиванию
двухлеток и товарных трехлеток муксуна и чира в садках**

Показатель	Двухлетки	Трехлетки
Площадь садка, м ²	20 – 25	100
Размер ячеи делевого садка, мм	10 – 16	16 – 20
Глубина погружения делевого садка, м	3 – 6	3 – 6
Температура воды, °С	3 – 2,0	3 – 2,0
Продолжительность выращивания, сут.	180	180
Штучная масса, г:		
при посадке	22 – 31	250 – 350
при вылове	230 – 320	800 – 1200
Рецептура корма	МС-84М	МС-84М
Средний коэффициент оплаты корма	1,1	1,3
Плотность посадки, шт./м ³	30 – 45	10 – 13
Выживаемость, %	93	96
Рыбопродуктивность, кг/м ³	8,0 – 8,6	6,8 – 8,0

ЛИТЕРАТУРА

Волошенко Б.Б., Беляускас Я.П. О пищевой ценности реципрокных гибридов пеляди с чиром и родительских видов. – Изв. ГосНИОРХ, 1975, т. 104: 65—70.

Волошенко Б.Б. Рыбохозяйственное освоение некоторых сигов в водоемах европейской части СССР. – Сб. науч. трудов ГосНИОРХ, 1982, вып. 181: 7—13.

Картавцева Н.Е., Абрамова Ж.И., Остроумова И.Н., Шабалина А.А. Временная инструкция по определению степени окисления липидов в кормах и оценке влияния качества кормов на рыб. Л., изд. ГосНИОРХ, 1987: 28 с.

Князева Л.М., Костюничев В.В. Методические рекомендации по биотехнике выращивания рыбопосадочного материала сиговых. Л., изд. ГосНИОРХ, 1991: 30 с.