



**КонсультантПлюс**  
надежная правовая поддержка

Приказ Минрыбхоза СССР от 24.04.1985 N 241

"Об утверждении отраслевого сборника нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству"

(вместе с "Инструкцией по племенной работе с карпом в репродукторах и промышленных хозяйствах", "Инструкцией по разведению и промышленному использованию племенного стада парского карпа", "Инструкцией по нормированию кормления производителей и ремонта карпа в хозяйствах I - III зон рыбоводства", "Инструкцией по нормированию кормления товарных карпов-двулетков в хозяйствах III - VI зон рыбоводства Украинской ССР", "Инструкцией по выращиванию и использованию производителей растительноядных рыб", "Инструкцией по сбору, заготовке и хранению гипофизов частиковых рыб", "Инструкцией по использованию гипофизарных инъекций в рыбоводстве", "Инструкцией по проведению гормональной стимуляции производителей карпа при раннем получении личинок", "Рекомендациями по заводскому способу воспроизводства карпа и методам подраживания личинок карпа и растительноядных рыб", "Инструкцией по выращиванию сеголетков карпа и растительноядных рыб в прудах", "Рекомендациями по получению стартового живого корма науплиусов Artemia salina для личинок рыб", "Инструкцией по повышению естественной кормовой базы выростных прудов путем интродукции Daphnia magna", "Рекомендациями по кормлению личинок и ранней молоди карпа стартовым кормом эквизо", "Инструкцией по содержанию молоди рыб в зимовальных комплексах с водоснабжением из артезианских скважин", "Инструкцией по применению минеральных удобрений в рыбоводных прудах", "Рекомендацией по облову выростных прудов", "Инструкцией по организации зимовки рыбопосадочного материала в прудах", "Инструкцией по нормированию кормления карпа разного возраста при выращивании в хозяйствах I - III зон рыбоводства", "Инструкцией по совершенствованию методов интенсификации прудового рыбоводства (на примере рыбоводных хозяйств Украинской ССР)", "Инструкцией по разведению и выращиванию карпа в солоноватоводных прудах")

Документ предоставлен **КонсультантПлюс**

[www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

Дата сохранения: 28.07.2016

**МИНИСТЕРСТВО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР**

**ПРИКАЗ**  
от 24 апреля 1985 г. N 241

**ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ОТРАСЛЕВОГО СБОРНИКА  
НОРМАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ  
ПО ТОВАРНОМУ РЫБОВОДСТВУ**

В целях дальнейшего повышения качества и упорядочения нормативно-технологической документации по вопросам товарного рыбоводства приказываю:

1. Утвердить и ввести в действие с 1 января 1986 г. нормативно-технологические **документы** по товарному рыбоводству.

2. Всесоюзным рыбопромышленным объединениям, предприятиям и организациям, непосредственно подчиненным министерству, министерствам и другим органам управления рыбного хозяйства союзных республик обеспечить организацию производственных процессов на рыбоводных хозяйствах всех типов в строгом соответствии с требованиями нормативно-технологических **документов**, утвержденных настоящим приказом.

3. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на Управление по рыбоводству и рыболовству во внутренних водоемах.

Министр  
В.М.КАМЕНЦЕВ

**РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМЫ  
ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРУДОВЫХ ХОЗЯЙСТВ**

Таблица 1

**ЗОНЫ ПРУДОВОГО РЫБОВОДСТВА**

Зона рыбо- водства	Количество дней с температурой воздуха выше 15 °С	Республики, края, области
I	60 - 75	Латвийская ССР, Эстонская ССР, северная часть Литовской ССР, южная часть Бурятской и Удмуртской АССР, Марийская АССР, Красноярский край южнее ж.д. Москва - Владивосток, южная часть Хабаровского края, Калининская, Ивановская, Кемеровская, Новосибирская, Омская, Псковская области, северная часть Горьковской и Московской областей, южная часть Костромской, Иркутской, Кировской, Ленинградской, Новгородской, Пермской, Свердловской, Тюменской, Читинской и Ярославской областей
II	76 - 90	Южная часть Литовской ССР, северная часть Башкирской и Татарской АССР, Еврейская и Хакасская автономные области, Алтайский и Хабаровский края, Витебская, Владимирская, Гродненская, Калужская, Курганская, Кокчетавская, Калининградская, Минская, Могилевская, Рязанская, Смоленская, Северо-Казахстанская, Тульская, Челябинская

III	91 - 105	области, южная часть Московской и Горьковской областей Южная часть Башкирской и Татарской АССР, Мордовская АССР, южная часть Приморского края, Брестская, Брянская, Волинская, Восточно-Казахстанская, Гомельская, Житомирская, Ивано-Франковская, Курская, Куйбышевская, Львовская, Липецкая, Орловская, Пензенская, Павлодарская, Ровенская, Сумская, Семипалатинская, Тернопольская, Тамбовская, Ульяновская, Хмельницкая, Целиноградская, Черниговская области, северная часть Киевской, Карагандинской, Кустанайской областей,
IV	106 - 120	южная часть Рязанской области Северная часть Молдавской ССР, Белгородская, Воронежская, Винницкая, Закарпатская, Оренбургская, Полтавская, Саратовская, Харьковская, Черкасская, Черниговская области, северная часть
V	121 - 135	Актюбинской области, южная часть Киевской, Кустанайской и Карагандинской областей Центральная часть Молдавской ССР, Кабардино-Балкарская АССР, южная часть Актюбинской области, Волгоградская, Ворошиловградская, Гурьевская, Днепропетровская, Донецкая, Кировоградская, Ростовская и Уральская области
VI	136 - 150	Армянская, Грузинская, Киргизская ССР, южная часть Молдавской ССР, Дагестанская, Калмыцкая, Чечено-Ингушская АССР, Краснодарский и Ставропольский края, Астраханская, Алма-Атинская, Джембулская, Запорожская, Крымская, Кзыл-Ордынская, Мангышлакская, Николаевская, Одесская и Херсонская области
VII	151 - 175	Азербайджанская, Туркменская, Таджикская, Узбекская ССР, Чимкентская область Казахской ССР

Таблица 2

ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА С КАРПОМ И РАСТИТЕЛЬНОДНЫМИ РЫБАМИ

Показатели	Общая норма	Норма для каждой зоны рыболовства						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Летне-ремонтные и летне-маточные пруды								
Площадь одного пруда, га	До 3	Для всех зон						
Средняя глубина, м	1,5 - 2	То же						
Глубина у донного водоспуска, м	1,8 - 2,3	"						
Продолжительность наполнения, сут.	До 5	"						

Продолжительность спуска, сут.	До 3									"
Количество летне-ремонтных прудов для каждой возрастной группы, шт.	1									"
Количество летне-маточных прудов, шт. <*>										
для самок	Не менее 2									"
для самцов	Не менее 2									"
Зимне-ремонтные и зимне-маточные пруды										
Площадь пруда, га	0,1 - 0,5									"
Глубина непромерзающего слоя, м	1,2									"
Водообмен, сут.	10 - 15									"
Продолжительность наполнения, сут.	До 1									"
Продолжительность спуска, сут.	0,2									"
Количество зимне-ремонтных прудов для каждой возрастной группы отдельно по видам, шт.	1									"
Количество зимне-маточных прудов отдельно по видам, шт.										
для самок	Не менее 2									"
для самцов	Не менее 2									"
Карантинные пруды										
Площадь карантинных прудов, га										
летних	0,2									"
зимних	0,05									"
Количество карантинных прудов, шт.										
летних	2									"
зимних	2									"
Средняя глубина, м	2									"
Продолжительность наполнения, сут.	0,3									"
Продолжительность спуска, сут.	0,2									"
Водообмен, сут.	25									"
Содержание производителей и выращивание ремонта карпов										
Резерв производителей, %	100									Для всех зон
Возраст полового созревания, год										
самок	4 - 6	6	5	5	5	4	4	4		

самцов	3 - 5	5	4	4	4	3	3	3
Средняя продолжительность использования производителей, лет	4				Для всех зон			
Плотность посадки ремонтного поголовья в летние пруды, тыс. шт./га								
трехсуточных заводских личинок	30 - 40	30	35	40	40	40	40	40
подрощенных личинок в мальковых прудах или из нерестовых прудов массой не менее 25 мг	17 - 30	17	23	30	30	30	30	30
годовиков	17 - 30	17	23	30	30	30	30	30
двухгодовиков	1 - 1,4	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4
трехгодовиков	0,45 - 0,6	0,45	0,5	0,55	0,575	0,6	0,6	0,6
четырёхгодовиков	0,3 - 0,4	0,3	0,32	0,35	0,375	0,4	0,4	0,4
пятигодовиков	0,15 - 0,2	0,15	0,17	0,20	0,2	-	-	-
Плотность посадки производителей в летние пруды, шт./га	0,15				Для всех зон			
самки	100 - 200	100	120	150	175	200	200	200
самцы	150 - 300	150	170	200	250	300	300	300
Плотность посадки ремонтного поголовья и производителей в зимние пруды, т/га	10				Для всех зон			
Выживаемость ремонтного поголовья, %								
сеголетки из выростных прудов								
от естественного нереста	65				То же			
от выдержанных заводских личинок	40				"			
от подрощенных до 25 мг личинок	65				"			
годовиков	70 - 85	70	75	75	80	80	85	85
двухлетков	90				Для всех зон			
двухгодовиков	90				"			
трехлетков	90				"			
трехгодовиков и старших возрастных групп	95				"			
Выход производителей из летних и зимних прудов, %	95				"			
Сохранность производителей за преднерестовый и нерестовый периоды, %								
при заводском способе получения потомства	80				"			
<***>								
при естественном	90				"			

нересте								
Средний прирост массы ремонта в летних прудах, г <***>								
сеголетков	45 - 100	45	50	55	60	80	90	100
двухлетков	500 - 1200	500	600	750	1000	1200	1200	1200
трехлетков	900 - 1300	900	1000	1100	1300	1300	1300	1300
четырёхлетков	900 - 1200	900	1000	1100	1200	1200	1200	1200
пятiletков	900 - 1200	900	1000	1100	1200	-	-	-
шестiletков	800	800	-	-	-	-	-	-
Средний прирост массы производителей в летних прудах, г								
самки	900 - 1200	900	1000	1100	1200	1200	1200	1200
самцы	700 - 1000	700	800	800	900	1000	1000	1000
Кормовые затраты на получение единицы прироста массы ремонта производителей для рецепта типа ПК-110, ед.								
сеголетков	3							
двухлетков	3,5							
трехлетков	4,5							
четырёхлетков, пяти- летков и шестiletков	6							
из ремонтного поголовья производителей	9							
Отбор ремонта, %								
годовиков и двухлетков	50							
самок при переводе в стадо производителей	Не более 75							
самцов при переводе в стадо производителей	95							
для остальных групп ремонта	95							
Выращивание ремонта и содержание производителей растительоядных рыб								
Соотношение производи- телей (самки:самцы), шт.	2:1	-	-	-	-	2:1	2:1	2:1
Резерв производителей, %	100	-	-	-	-	100	100	100
Средняя продолжитель- ность использования производителей, лет	4	-	-	-	-	4	4	4
Рабочая плодовитость самок по количеству икринок, тыс. шт.	500	-	-	-	-	500	500	500
Количество личинок на одну самку, тыс. шт.	250	-	-	-	-	250	250	250
Плотность посадки производителей в пред- нерестовые пруды, шт./га	1000	-	-	-	-	1000	1000	1000
Возраст впервые исполь-								

зуемых производителей, год								
самок	6 - 5	-	-	-	-	6	5	5
самцов	5 - 4	-	-	-	-	5	4	4
Выживаемость ремонтного поголовья в ремонтных прудах, %								
сеголетков от личинок	40	-	-	-	-	40	40	40
сеголетков от подро- щенных до 25 мг личинок	75	-	-	-	-	75	75	75
годовиков	85	-	-	-	-	85	85	85
двухлетков	85	-	-	-	-	85	85	85
двухгодовиков	90	-	-	-	-	90	90	90
трехлетков	90	-	-	-	-	90	90	90
трехгодовиков и старших возрастных групп	95	-	-	-	-	95	95	95
Отбор ремонта, %								
годовиков	50	-	-	-	-	50	50	50
двухлетков	50	-	-	-	-	50	50	50
двухгодовиков и трехлетков	95	-	-	-	-	95	95	95
трехгодовиков и четырёхлетков самок и самцов	95	-	-	-	-	95	95	95
четырёхгодовиков самок	95	-	-	-	-	95	95	95
самцов	37 - 95	-	-	-	-	95	37	37
пяtilетков самок и самцов	95	-	-	-	-	95	95	95
пятигодовиков самок	75 - 95	-	-	-	-	95	75	75
самцов	37	-	-	-	-	37	-	-
шестилетков самок	95	-	-	-	-	95	-	-
шестигодовиков самок	75	-	-	-	-	75	-	-
Среднештучная масса ремонта сеголетков, г								
белого амура	80	-	-	-	-	80	80	80
пестрого толстолобика	80	-	-	-	-	80	80	80
белого толстолобика	40	-	-	-	-	40	40	40
двухлетков, кг								
белого амура	1,35	-	-	-	-	1,35	1,35	1,35
пестрого толстолобика	1,35	-	-	-	-	1,35	1,35	1,35
белого толстолобика	0,85	-	-	-	-	0,85	0,85	0,85
трехлетков, кг								
белого амура	3	-	-	-	-	3	3	3
пестрого толстолобика	3	-	-	-	-	3	3	3
белого толстолобика	2	-	-	-	-	2	2	2
четырёхлетков, кг								
белого амура	5	-	-	-	-	5	5	5
пестрого толстолобика	5	-	-	-	-	5	5	5
белого толстолобика	3	-	-	-	-	3	3	3
пяtilетков, кг								
белого амура	7	-	-	-	-	7	7	7
пестрого толстолобика	7	-	-	-	-	7	7	7
белого толстолобика	4	-	-	-	-	4	4	4
шестилетков, кг								
белого амура	9	-	-	-	-	9	-	-
пестрого толстолобика	9	-	-	-	-	9	-	-
белого толстолобика	5	-	-	-	-	5	-	-

Плотность посадки ремонтного поголовья в летне-ремонтные пруды в поликультуре с карпами, шт./га								
личинки								
белого амура	3000	-	-	-	-	3000	3000	3000
пестрого толстолобика	9500	-	-	-	-	9500	9500	9500
белого толстолобика	25500	-	-	-	-	25500	25500	25500
личинки, подрощенных до 25 мг								
белого амура	1700	-	-	-	-	1700	1700	1700
пестрого толстолобика	5000	-	-	-	-	5000	5000	5000
белого толстолобика	13500	-	-	-	-	13500	13500	13500
годовиков								
белого амура	90	-	-	-	-	90	90	90
пестрого толстолобика	190	-	-	-	-	190	190	190
белого толстолобика	440	-	-	-	-	440	440	440
двухгодовиков								
белого амура	70	-	-	-	-	70	70	70
пестрого толстолобика	100	-	-	-	-	100	100	100
белого толстолобика	250	-	-	-	-	250	250	250
трехгодовиков								
белого амура	50	-	-	-	-	50	50	50
пестрого толстолобика	70	-	-	-	-	70	70	70
белого толстолобика	190	-	-	-	-	190	190	190
четырёхгодовиков								
белого амура	50	-	-	-	-	50	50	50
пестрого толстолобика	50	-	-	-	-	50	50	50
белого толстолобика	180	-	-	-	-	180	180	180
пятигодовиков								
белого амура	50	-	-	-	-	50	-	-
пестрого толстолобика	50	-	-	-	-	50	-	-
белого толстолобика	170	-	-	-	-	170	-	-
Плотность посадки производителей в летне- маточные пруды в поликультуре с карпами, шт./га								
белый амур								
самки	10	-	-	-	-	10	10	10
самцы	10	-	-	-	-	10	10	10
пестрый толстолобик								
самки	30	-	-	-	-	30	30	30
самцы	50	-	-	-	-	50	50	50
белый толстолобик								
самки	80	-	-	-	-	80	80	80
самцы	120	-	-	-	-	120	120	120
Прирост производителей в летне-маточных прудах, кг/шт.								
белый амур								
самки	1,5	-	-	-	-	1,5	1,5	1,5
самцы	1,0	-	-	-	-	1,0	1,0	1,0
пестрый толстолобик								
самки	1,5	-	-	-	-	1,5	1,5	1,5
самцы	1,0	-	-	-	-	1,0	1,0	1,0
белый толстолобик								
самки	1,3	-	-	-	-	1,3	1,3	1,3

самцы	0,8	-	-	-	-	0,8	0,8	0,8
Плотность посадки сеголетков в зимне-ремонтные пруды, тыс. шт./га	200 - 300	-	-	-	-	200	250	300
Плотность посадки производителей в зимние пруды для всех возрастных групп, шт./га	1000	-	-	-	-	100	1000	1000
Плотность посадки ремонтного поголовья в зимние пруды для всех возрастных групп, кроме сеголетков, т/га	10 - 20	-	-	-	-	10	15	20

<\*> Ремонтное поголовье и производители карпа содержатся совместно с растительноядными рыбами.

<\*> Снижение процента сохранности производителей в южных зонах в результате повышенного содержания пестицидов подтверждается актами об отходе рыб.

<\*\*\*> Для амурского сазана нормы по приросту ремонтных групп ниже на 30%, а по производителям - на 50%.

Таблица 3

ВОСПРОИЗВОДСТВО КАРПА ЕСТЕСТВЕННЫМ НЕРЕСТОМ

Показатели	Общая норма	Норма для каждой зоны рыбоводства						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Нерестовые пруды								
Площадь одного пруда, га	0,1	Для всех зон						
Максимальная глубина воды у донного водо- спуска, м	1,5	То же						
Мелководные зоны глубиной до 0,5 м, %	50 - 70	"						
Продолжительность напол- нения одного пруда, ч	4	"						
Продолжительность спуска одного пруда, ч	4	"						
Проведение нереста в прудах								
Соотношение самок и самцов в одном гнезде	1:2	"						
Количество гнезд на один нерестовик, шт.	2	"						
Выход мальков от одного гнезда из нерестовых прудов, тыс. шт.	70 - 120	70	80	90	100	110	120	120
Средняя масса мальков при вылове, мг	Не менее 12	Для всех зон						
Длительность содержания молоди в нерестовых прудах, сут.	Не более 10	То же						

Таблица 4

ЗАВОДСКОЙ СПОСОБ ВОСПРОИЗВОДСТВА РАЗНЫХ ВИДОВ РЫБ

Показатели	Норма для всех зон рыбоводства			
	каarp	растительно- ядные	пелядь	щука
Содержание производителей в нерестовых прудах				
Площадь одного пруда, га	До 0,1	0,05 - 0,5	-	-
Средняя глубина, м	1,5 - 2,0	1,5 - 2,0	-	-
Продолжительность, ч	Не более 6	6	-	-
наполнения спуска	Не более 3	3	-	-
Водообмен, сут.	5	5	-	-
Плотность посадки, шт./га				
самок	300	1000	-	-
самцов	500	1000	-	-
Температура воды при выдерживании производителей, °С	До 18	18 - 20	-	-
Резерв производителей, %	100	100	-	-
Содержание производителей в емкостях перед и после гипофизарных инъекций				
Соотношение производителей (самки:самцы)	1:0,6	1:0,5	1:1	1:3
Емкость для содержания производителей перед получением половых продуктов, м <*>				
длина емкости	4,0	4,0	3,0	3,0
ширина емкости	0,6	2,5	2,5	2,5
глубина воды	0,6	1,0	1,0	1,0
Продолжительность наполнения, мин.	30	30	-	-
Продолжительность спуска воды, мин.	15	15	-	-
Плотность посадки в зависимости от размера производителей, шт./куб. м	3 - 5	1	40	10
Расход воды на 100 кг рыбы, л/с	3,0	6,0	2,0	1,4
Температура воды, °С				
в период инъекции	18 - 20	20 - 25	-	-
при инкубации икры	20 - 22	20 - 25	-	-
Содержание кислорода при выдерживании производителей, мг/л	Не менее 6	Не менее 5	-	-
Расход гипофизов на 1 кг массы, мг/кг				
самок	3 - 4	Не менее 5	-	-
самцов	2	Не менее 1	-	-
Расход обесклеивающих				

веществ на 1 л воды, г				
талък	10	-	-	-
молоко	100	-	-	-
Расход медикаментозных препаратов (фиолетовый К), г/куб. м	0,5	5,0	-	-
Созревание самок после гипофизарной инъекции, %	85	80	-	-
Рабочая плодовитость самок по икре, тыс. шт.	300 - 500	500	-	-
Инкубация икры				
Аппараты	Вейса	ВНИИПРХ	Вейса	Вейса
Вместимость аппарата, л	8	100 - 200	8	8
Загрузка икры в один аппарат, тыс. шт.	Не более 600	500 - 1000	700 - 800	250
Расход воды на один аппарат, л/с	0,05 - 0,08	0,08 - 0,16	0,05	0,03
Содержание кислорода при инкубации икры, мг/л	Не менее 6	Не менее 5	-	-
Выживаемость икры за период инкубации %	55	65	65	70
Оплодотворяемость икры, %	Не менее 80	Не менее 80	-	-
Выход личинок от одной самки в зависимости от породных особенностей, тыс. шт.	150 - 250	250	-	-
Выдерживание личинок до перехода на внешнее питание				
Стеклопластиковые лотки				
объем воды, куб. м	1,2	-	-	-
глубина (оптимальная), м	0,6	-	0,4	0,4
плотность посадки, тыс. шт./куб. м	1500 - 2000	-	300	150
расход воды на 1 млн. личинок, л/мин.	15	11	10	24
выход личинок после выдерживания, %	85	75	95	95
Аппарат ИВЛ-2				
полезная вместимость, л	200	200	200	-
плотность посадки, тыс. шт./л	5	6,5	5	-
расход воды на аппарат, л/с	0,23	0,23	-	-
Выживаемость личинок, %	85	75	85	85
Продолжительность выдержива- ния при температуре, сут.				
4 - 5 °С	-	-	3 - 4	-
12 - 15 °С	-	-	-	9 - 10
20 - 22 °С	1 - 2	3,3	-	-
24 - 25 °С	-	3	-	-
26 - 27 °С	-	2	-	-
Количество личинок на одну самку по зонам, тыс. шт.				
I	150	-	-	-
II	175	-	-	-
III	200	-	-	-
IV	225	-	-	-

V, VI, VII	250	250	-	-
------------	-----	-----	---	---

<\*> Допускается использовать другие емкости при соблюдении нормы плотности посадки.

Таблица 5

ПОДРАЩИВАНИЕ ЛИЧИНОК РАЗНЫХ ВИДОВ РЫБ

Показатели	Норма для всех зон рыбоводства			
	каarp	растительно- ядные	пелядь	щука
Подращивание личинок в лотках и бассейнах				
Среднестучная масса неподрощенных личинок, мг	1	1	-	-
Среднестучная масса подрощенных личинок, мг	20	20	-	-
Рабочий объем воды в лотке (бассейне), куб. м	1	1	-	-
Средняя глубина воды в лотке, м	0,4	0,4	-	-
Плотность посадки личинок на 1 куб. м, тыс. шт.	200	200	-	-
Продолжительность подращива- ния при температуре, сут.				
25 - 25,9 °C	15 - 13	15 - 13	-	-
26 - 28 °C	12 - 10	12 - 10	-	-
Расход воды на 1 млн. шт. личинок, л/с	3,3	3,3	-	-
Выживаемость личинок, %	70	70	-	-
Подращивание до 7 - 8 мг проводят на науплиях артемии салина или стартовых кормах с кормовым коэффициентом <*>, ед.	3	3	-	-

<\*> Подращивание от 8 мг проводят на искусственных стартовых кормах с кормовым коэффициентом не более 3.

Таблица 6

ПОДРАЩИВАНИЕ ЛИЧИНОК КАРПА И РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ РЫБ  
 В МАЛЬКОВЫХ ПРУДАХ

Показатели	Общая норма	Норма для каждой зоны рыбоводства						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Площадь одного пруда, га	До 1	Для всех зон						
Средняя глубина, м	1,5	То же						
Максимальная глубина у	1,8	"						

донного водоспуска (не считая глубины канавы), м									
Продолжительность наполнения одного пруда, сут.	0,5								"
Продолжительность спуска одного пруда, сут.	Не более 1								"
Плотность посадки личинок, млн. шт./га	1,0 - 5	1,0	1,5	2,0	3,0	3,5	4,0	5,0	
Длительность подрашивания, сут.	10 - 15								Для всех зон
Выход подрощенной молоди, %	40 - 50	40	50	50	50	50	50	50	
Средняя масса молоди к концу подрашивания, мг	20 - 30								Для всех зон

Таблица 7

**ВЫРАЩИВАНИЕ СЕГОЛЕТКОВ КАРПА И РАСТИТЕЛЬНЮДНЫХ РЫБ**

Показатели	Общая норма	Норма для каждой зоны рыбоводства						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Выростные пруды								
Площадь одного пруда, га	10 - 15	Для всех зон						
Средняя глубина пруда, м	1 - 1,5	1	1	1	1,2	1,3	1,5	1,5
Продолжительность наполнения одного пруда, сут.	10 - 15	Для всех зон						
Продолжительность спуска одного пруда, сут.	3 - 5	То же						
Естественная рыбопродуктивность выростных прудов по карпу								
Естественная рыбопродуктивность по карпу для средних по плодородию почв (подзолистые, выщелоченные черноземы и др.), кг/га	70 - 260	70	120	150	200	220	240	260
Расход минеральных удобрений за сезон для средних по плодородию почв, кг/га								
<*> суперфосфат	200 - 400					"		
селитра	200 - 400					"		
Естественная рыбопродуктивность по карпу при применении минеральных удобрений с учетом исходной для	180 - 400	180	240	280	320	360	400	400

средних по плодородию почв, кг/га								
Поправочный коэффициент на естественную рыбопродуктивность для малопродуктивных почв								
галечниковые	0,4				Для всех зон			
торфянистые	0,5				То же			
песчаные и солончаковые	0,6				"			
высокопродуктивных почв (черноземы и др.)	1,2				"			
Выращивание сеголетков прудовых рыб в поликультуре								
Общая средняя рыбопродуктивность выростных прудов первого порядка, кг/га	1000 - 2430	1000	1200	1360 - 1520	1730	2000	2330	2430
В том числе карп	800 - 1260	800	900	980	1050	1130	1260	1260
белый толстолобик	360 - 990	-	-	-	360	580	830	990
пестрый толстолобик или гибрид	300 - 90	-	-	300	240	200	150	90
толстолобиков (пестрый x белый)	160 - 480	160	250	480	-	-	-	-
белый амур	40 - 90	40	50	60	80	90	90	90
Плотность посадки неподрощенных личинок от заводского способа, тыс. шт./га								
карп	110 - 125	110	115	120	120	125	125	125
белый толстолобик	60 - 110	-	-	-	60	75	110	110
пестрый толстолобик или гибрид	60 - 10	-	-	60	40	35	20	10
толстолобиков	40 - 95	40	60	95	-	-	-	-
белый амур	10	10	10	10	10	10	10	10
Плотность посадки подрощенных личинок и мальков от естественного нереста, тыс. шт./га								
карп	50 - 65	50	55	60	60	65	65	65
белый толстолобик	30 - 50	-	-	-	30	35	50	50
пестрый толстолобик или гибрид толстолобиков	25 - 5	-	-	25	20	15	10	5
белый амур	20 - 40	20	30	40	-	-	-	-
	5	5	5	5	5	5	5	5
Выход сеголетков, % от посадки неподрощенных личинок								
карп	30 - 35	30	32	32	33	34	35	35
растительные	25 - 30	25	25	25	30	30	30	30
от посадки подрощенных личинок и мальков из нерестовых прудов								
карп	65	65	65	65	65	65	65	65

растительнаядные	50 - 65	50	60	60	60	65	65	65
Штучный выход								
сеголетков, тыс. шт./га								
карп	32 - 42	32	36	39	39	42	42	42
белый толстолобик	18 - 33	-	-	-	18	23	33	33
пестрый толстолобик	15 - 3	-	-	15	12	10	6	3
гибрид толстолобиков	10 - 24	10	15	24	-	-	-	-
белый амур	3	3	3	3	3	3	3	3
Средняя масса								
сеголетков, г								
карп	25 - 30	25	25	25	27	27	30	30
белый толстолобик	20 - 30	-	-	-	20	25	25	30
пестрый толстолобик	20 - 30	-	-	20	20	20	25	30
или								
гибрид толстолобиков	16 - 20	16	17	20	-	-	-	-
белый амур	15 - 30	15	20	20	25	30	30	30
Кормовой коэффициент	4,7							
(КК) гранулированных								
кормов сухого прессова-								
ния типа 110-1 <***>, ед.								
Увеличение КК на карпа								
при наличии								
растительнаядных рыб в								
поликультуре, %								
20	5				То же			
30	8				"			
40	13				"			
50	15				"			
60	20				"			
70	25							
Для всех зон								
Выращивание сеголетков пеляди как добавочного объекта <***>								
Дополнительная	100 - 150	100	150	-	-	-	-	-
рыбопродуктивность, в								
прудах по сеголеткам								
пеляди, выращиваемым								
совместно с двухлетками								
карпа, кг/га								
Площадь нагульных	До 50	До	До 50	-	-	-	-	-
прудов, используемых		50						
для выращивания								
сеголетков, га								
Плотность посадки	13 - 15	13	15	-	-	-	-	-
личинки пеляди, тыс.								
шт./га								
Выход сеголетков от	50	50	50	-	-	-	-	-
посадки личинок, %								
Средняя масса	15 - 20	15	20	-	-	-	-	-
сеголетков пеляди, г								
Совместное выращивание двухлетков карпа и растительнаядных рыб								
в выростных прудах второго порядка в качестве посадочного материала								
Общая средняя	1200 -	1200	1500	-	-	-	-	-
рыбопродуктивность	1500							
прудов площадью 50 -								
100 га, кг/га								

В том числе									
карп	1000 - 1200	1000	1200	-	-	-	-	-	-
гибриды толстолобиков	150 - 250	150	250	-	-	-	-	-	-
белый амур	50	50	50	-	-	-	-	-	-
Плотность посадки годовиков при выходе двухлетков 75%, шт./га									
карп	9000 - 10000	9000	10000	-	-	-	-	-	-
гибриды толстолобиков	2000 - 2500	2000	2500	-	-	-	-	-	-
белый амур	500	500	500	-	-	-	-	-	-
Выход двухлетков от посадки годовиков, % одамбированные пруды до 50 га									
карп	80	80	80	-	-	-	-	-	-
гибриды толстолобиков	80	80	80	-	-	-	-	-	-
от 51 до 100 га									
карп	75	75	75	-	-	-	-	-	-
гибриды толстолобиков	75	75	75	-	-	-	-	-	-
Средняя масса двухлетков, г									
карп	170 - 180	170	180	-	-	-	-	-	-
гибриды толстолобиков	125 - 150	125	150	-	-	-	-	-	-
белый амур	125 - 150	125	150	-	-	-	-	-	-

-----  
 <\*> Вносить минеральные удобрения нужно в соответствии с утвержденными инструкциями.  
 <\*> Для рассыпных кормов КК на 6% выше.  
 <\*\*\*> Допускается при отсутствии в поликультуре гибридов толстолобиков.

Таблица 8

### ЗИМНЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРУДОВЫХ РЫБ

Показатели	Общая норма	Норма для каждой зоны рыбоводства						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Зимовальные пруды								
Площадь одного пруда, га	0,5 - 1	Для всех зон						
Глубина непромерзающего слоя воды, м	1,2	То же						
Водообмен, сут.	15 - 20	"						
Продолжительность наполнения одного пруда, сут.	1	"						
Продолжительность спуска одного пруда, сут.	0,5 - 1	"						
Содержание рыб в зимовальных прудах								

Плотность посадки сеголетков в зимовальные пруды I порядка при раздельном содержании, тыс. шт./га								
карп	500 - 800	500	550	600	650	700	750	800
растительноядные	450 - 550	450	450	450	450	500	550	550
пелядь	400	400	400	-	-	-	-	-
Выход годовиков из зимовальных прудов от посадки сеголетков, %								
карп	70 - 85	70	75	75	80	80	85	85
растительноядные	70 - 85	70	75	75	80	80	85	85
пелядь	80	80	80	-	-	-	-	-
Выход годовиков из приспособленных водоемов от посадки сеголетков, %								
карп	60 - 75	60	65	65	70	70	75	75
растительноядные	60 - 75	60	65	65	70	70	75	75
Уменьшение массы сеголетков за зимовку, %	До 10 - 12	12	12	12	12	11	10	10
Плотность посадки двухлетков в зимовальные пруды, т/га								
карп	20	20	20	-	-	-	-	-
растительноядные	20	20	20	-	-	-	-	-
Выход двухгодовиков из зимовальных прудов, %								
карп	90	90	90	-	-	-	-	-
растительноядные	80	80	80	-	-	-	-	-
Уменьшение массы двухлетков карпа и растительноядных рыб за период зимовки, %	До 10	До 10	До 10	-	-	-	-	-
Зимнее содержание рыбы в зимовальных комплексах								
Рекомендуемые размеры бассейнов, м								
длина	6,2							
ширина	1,6							
высота	1,4							
Рабочие размеры бассейна, м								
длина	6,1							
ширина	1,6							
высота	1,25							
Плотность посадки при раздельном содержании, кг/куб. м сеголетков								
карпа	150	150	150	150	150	-	-	-
растительноядных	150	150	150	150	150	-	-	-
двухлетков								
карпа	200	200	200	200	200	-	-	-

растительных	200	200	200	200	200	-	-	-
Плотность посадки при совместном содержании, кг/куб. м сеюлетков								
карпа	120	120	120	120	120	-	-	-
растительных	30	30	30	30	30	-	-	-
двухлетков								
карпа	120	120	120	120	120	-	-	-
растительных	80	80	80	80	80	-	-	-
Выход после зимовки, %								
годовиков	90	90	90	90	90	-	-	-
двухгодовиков	95	95	95	95	95	-	-	-
Расход воды на 100 кг рыбы, л/с								
при температуре 1 °С	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	-	-	-
5 °С	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	-	-	-
Температура воды в период зимовки, °С	0,8 - 1,2	0,8 - 1,2	0,8 - 1,2	0,8 - 1,2	0,8 - 1,2	-	-	-
Содержание растворенного в воде кислорода, мг/л	6 - 9	6 - 9	6 - 9	6 - 9	6 - 9	-	-	-
Уменьшение массы тела за зимовку, %								
годовиков	До 14	До 14	До 14	До 13	До 13	-	-	-
двухгодовиков	До 10	-	-	-				

Таблица 9

### ВЫРАЩИВАНИЕ ТОВАРНЫХ ПРУДОВЫХ РЫБ

Показатели	Общая норма	Норма для каждой зоны рыбоводства						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Нагульные одамбированные пруды								
Рекомендуемая площадь одного пруда, га	100 - 150	Для всех зон						
Средняя глубина пруда <*>, м	1,3 - 1,5	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5
Продолжительность наполнения пруда, сут.								
до 50 га	До 15	Для всех зон						
от 50 до 100 га	До 25	То же						
свыше 100 га	До 30	"						
Продолжительность спуска одного пруда, сут.								
до 50 га	До 5	"						
от 50 до 100 га	До 10	"						
свыше 100 га	До 15	"						
Нагульные русловые пруды								
Площадь одного пруда,	До 200	"						

га								
Продолжительность наполнения одного пруда, сут.	До 30				"			
Продолжительность спуска пруда, сут.								
до 50 га	До 5				"			
от 50 до 100 га	До 10				"			
свыше 100 га	До 20				"			
Совместное выращивание товарных двухлетков карпа и растительноядных рыб								
Общий выход рыбопродукции из одамбированных нагульных прудов площадью 100 - 150 га, кг/га <*2>	800 - 2500	800	1000	1450	1900	2150	2350	2500
В том числе								
карп	800 - 1400	800	1000	1200	1300	1350	1400	1400
белый толстолобик	300 - 690	-	-	-	300	450	560	690
пестрый толстолобик или гибрид толстолобиков	200 - 300	-	-	200	250	300	300	300
белый амур	200	-	-	200	-	-	-	-
Плотность посадки годовиков на нагул при выходе 75%, шт./га	50 - 110	-	-	50	50	50	90	110
карп	3100 - 4000	3100	3600	4000	4000	3900	3800	3800
белый толстолобик	1150 - 1050	-	-	-	1150	1050	1050	1050
пестрый толстолобик или гибрид толстолобиков	800 - 600	-	-	800	800	800	700	600
белый амур	800	-	-	800	-	-	-	-
Выход двухлетков карпа и растительноядных рыб от посадки годовиков, % <*3>	200 - 150	-	-	200	170	150	150	150
одамбированные пруды								
до 50 га	85							
от 51 до 100 га	80							
от 101 до 150 га	75							
свыше 150 га	65							
русловые пруды								
до 50 га	80							
от 51 до 100 га	75							
от 101 до 150 га	70							
свыше 150 га	65							
приспособленные водоемы, неспускные пруды, лиманы с глубинами более 3 м	60							
Время активного кормления карпов при температуре воды выше 16 °С, сут.	90 - 130	90	95	105	115	125	130	130
Средняя масса товарных двухлетков, г								

каarp	350 - 500	350	370	400	430	460	500	500
белый толстолобик	350 - 900	-	-	-	350	600	750	900
пестрый толстолобик	350 - 700	-	-	350	400	500	600	700
или								
гибрид толстолобиков	350	-	-	350	-	-	-	-
белый амур	350 - 1000	-	-	350	400	500	800	1000
Естественная	85 - 320	85	120	190	250	265	310	320
рыбопродуктивность по								
карпу нагульных прудов								
с применением								
минеральных удобрений								
для средних по								
плодородию почв, кг/га								
Кормовой коэффициент	4,7							
(КК) гранулированных								
карповых кормов сухого								
прессования типа 111-1								
с содержанием сырого								
протеина 23%, ед. <*4>								
Для всех зон								
Совместное выращивание товарных трехлетков карпа								
и растительной рыбы <*5>								
Общая средняя	1400 - 1600	1400	1600	-	-	-	-	-
рыбопродуктивность								
нагульных прудов								
площадью 50 - 150 га,								
кг/га								
В том числе:								
каarp	1200 - 1300	1200	1300	-	-	-	-	-
гибрид	150 - 250	150	250	-	-	-	-	-
толстолобиков								
белый амур	50	50	50	-	-	-	-	-
Плотность посадки								
двухгодовиков на								
нагул, шт./га								
каarp	2400	2400	2400	-	-	-	-	-
гибрид толстолобиков	500 - 650	500	650	-	-	-	-	-
белый амур	150	150	150	-	-	-	-	-
Выход трехлетков карпа								
и растительной рыбы								
от посадки								
двухгодовиков, %								
из одамбированных								
прудов площадью								
до 50 га	90	90	90	-	-	-	-	-
от 51 до 150 га	85	85	85	-	-	-	-	-
из русловых прудов								
площадью								
до 50 га	85	85	85	-	-	-	-	-
от 51 до 150 га	80	80	80	-	-	-	-	-
Средняя масса товарных								
трехлетков, г								
каarp	750 - 800	750	800	-	-	-	-	-
гибрид толстолобиков	500 - 600	500	600	-	-	-	-	-
белый амур	500 - 600	500	600	-	-	-	-	-
Выращивание товарной пеляди								

Рыбопродуктивность по пеляди дополнительно к карпу в пойменных прудах, кг/га								
товарных сеголетков	80	80	80	-	-	-	-	-
товарных двухлетков	100 - 150	100	150	-	-	-	-	-
Плотность посадки пеляди на нагул в пойменные пруды, шт./га								
мальков	3300	3300	330	-	-	-	-	-
годовиков	500 - 700	500	700	-	-	-	-	-
Выход товарной пеляди от посадки из пойменных прудов, %								
мальков	30	30	30	-	-	-	-	-
годовиков	85	85	85	-	-	-	-	-
из русловых прудов от посадки годовиков	80	80	80	-	-	-	-	-
Средняя масса, г								
товарных сеголетков	80	80	80	-	-	-	-	-
товарных двухлетков	250	250	250	-	-	-	-	-
Выращивание товарных сеголетков щуки								
Рыбопродуктивность по щуке дополнительно к карпу, кг/га	20 - 30			Для всех зон				
Плотность посадки личинок щуки на нагул, шт./га	1000			То же				
Выход товарных сеголетков от посаженных личинок, %	10			"				
Средняя масса товарных сеголетков, щуки, г	200 - 300			Для всех зон				

<\*> При увеличении средней глубины пруда в V - VII зонах рыбоводства до 1,7 - 2,2 м рыбопродуктивность по растительноядным рыбам увеличивается на 1,5 - 2 ц/га.

<\*2> Для хозяйств, водообеспечение которых осуществляется из источников с холодной и низкоминерализованной водой, общий выход продукции предусматривается проектом. Рыбопродукция русловых прудов по сравнению с одамбированными снижается на 10% для всех зон.

<\*3> Выход двухлетков карпа и растительноядных рыб при выращивании из привозного рыбопосадочного материала с перевозкой на расстояние 50 - 150 км снижается на 5%, при перевозке на расстояние более 150 км - на 10%.

<\*4> Кормовой коэффициент увеличивается при снижении содержания сырого протеина в кормах (в %), до:

Сырой протеин, %	КК, ед.
22	4,9
21	5,1
20	5,4
19	5,7
18	6,0

Кормовой коэффициент увеличивается при наличии растительноядных рыб в поликультуре (в %), на:

Растительные, %	Увеличение КК, %
20	5
30	8
40	10
50	15
60	20
70	25

Для рассыпных кормов КК увеличивается на 10%.

<\*5> Кормовой коэффициент по трехлеткам карпа рассчитывается, как по двухлеткам, и увеличивается на 7%.

Таблица 10

ТРАНСПОРТИРОВКА ИКРЫ И РЫБ РАЗНЫХ ВОЗРАСТОВ,  
ВЫРАЩИВАЕМЫХ В КАРПОВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ

Вид перевозки	Время в пути, ч	Карп		Растительные		Пелядь		Щука	
		за-грузка	от-ход, %	за-грузка	от-ход, %	за-грузка	от-ход, %	за-грузка	от-ход, %
Икра, личинки и мальки									
Перевозка икры в изотермическом ящике размером 55 x 45 x 50 см, тыс. шт.	До 24	5	20	-	-	500	15	500	15
Внутрихозяйственная перевозка личинок в молочных флягах или полиэтиленовых пакетах (40 л воды) без кислорода, тыс. шт.	Не более 1	100	-	100	-	100	-	15	-
Перевозка личинок в стандартных полиэтиленовых пакетах (20 л воды) с кислородом, тыс. шт.	Не более 5	100	10	100	10	150	10	30	10
Внутрихозяйственная перевозка подрощенных мальков в молочных флягах или полиэтиленовых пакетах (40 л воды) без кислорода, тыс. шт.	Не более 1	8	-	8	-	-	-	-	-
Перевозка подрощенных мальков в	Не более	10 - 15	5	10 - 15	5	-	-	-	-

стандартных полиэтиленовых пакетах (20 л) с кислородом, тыс. шт.	24								
Сеголетки и годовики									
Перевозка в живорыбных вагонах с аэрацией воды	До 12	1600	2	1100	5	-	-	-	-
	12 -	1400	4	1000	10	-	-	-	-
(емкость баков 31 куб. м, объем воды 20 куб. м), кг	24 -	1200	5	750	15	-	-	-	-
	48			800					
Перевозка специализированным живорыбным автотранспортом (объем цистерны 3 куб. м при температуре 10 °С), кг	48 и выше	1000	6	750	20	-	-	-	-
	До 3	600	-	400	-	250	10	-	-
Перевозка в брезентовых чанах вместимостью 2 куб. м (чаны заполняются не полностью), кг	3 - 6	400	-	-	-	-	-	-	-
	3 - 6	250	-	-	-	-	-	-	-
Двухлетки и двухгодовики									
Перевозка в живорыбных вагонах с аэрацией воды	До 12	3000	2	2200	5	-	-	-	-
	12 -	2800	4	2000	10	-	-	-	-
(емкость баков 31 куб. м, объем воды 20 куб. м), кг	14			1500	15	-	-	-	-
	24 -	2200	5	1500	15	-	-	-	-
Перевозка специализированным живорыбным автотранспортом (объем цистерны 3 куб. м при температуре 10 °С), кг	48			1600	20	-	-	-	-
	48 и выше	2000	6	1600	20	-	-	-	-
Перевозка в брезентовых чанах вместимостью 2 куб. м (чаны заполняются не полностью), кг	До 3	900	-	700	-	-	-	-	-
	3 - 6	600	-	450	2	-	-	-	-
Перевозка в брезентовых чанах вместимостью 2 куб. м (чаны заполняются не полностью), кг	6 - 12	450	1	340	3	-	-	-	-
	12 и выше	300	1	225	5	-	-	-	-
Товарная рыба									
Внутрихозяйственные перевозки в брезентовых чанах вместимостью не менее 2 м, кг	До 2	600	-	500	-	-	-	-	-
	До 3	1000	-	800	-	-	-	-	-
Внутрихозяйственные перевозки специализированным живорыбным автотранспортом (объем цистерны 3									

куб. м), кг									
Производители и ремонт									
Перевозка в стандартных полиэтиленовых пакетах (20 л воды) с кислородом ремонта средней массой 2 кг, шт.	Не более 48	2	1	-	-	-	-	-	-
Перевозка в крупногабаритных полиэтиленовых пакетах (40 л воды) с кислородом производителей и ремонта средней массой 3 - 10 кг, шт.	Не более 24	1	-	1	-	-	-	-	-
Перевозка специализированным автотранспортом (объем цистерны 3 куб. м), кг	До 12	300	1	300	3	-	-	150	5
Перевозка в живорыбных вагонах с механической аэрацией воды (вместимость баков 31 куб. м, объем воды 20 куб. м), кг	До 12 12 - 24 24 - 48 48 и выше	2000 1500 1200 1000	1 2 3 4	1500 1500 1200 -	- 3 5 -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -

Таблица 11

**ПОКАЗАТЕЛИ  
 КАЧЕСТВА ВОДЫ В РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ  
 РАЗЛИЧНЫХ ЗОН РЫБОВОДСТВА**

Показатели	Оптимальные значения
Вода, поступающая в летние пруды карповых хозяйств (по ОСТ 15-282-83)	
Перепад температуры воды водоисточника относительно воды в прудах, °С	Не более 5
Максимальная температура поступающей воды, °С	28
Окраска, запахи, привкусы	Должны отсутствовать
Цветность, нм (град.)	До 565 (до 50)
Прозрачность, м	Не менее 0,75 - 1,0
Взвешенные вещества, мг/л	До 25
Водородный показатель (рН)	6,5 - 8,5
Кислород растворенный, мг/л	Не ниже 5
Свободная двуокись углерода, мг/л	До 25
Сероводород, мг/л	0
Аммиак свободный, мг/л	Сотые доли

Окисляемость, мг О /л 2	
перманганатная	До 15
при содержании гуминовых веществ	До 30
бихроматная	До 50
БПК, мг О /л 5 2	До 3
БПК, мг О /л полн 2	До 4,5
Азот аммонийный, мг/л	До 1,5
Нитриты, мг/л	До 0,05
Нитраты, мг/л	До 2
Фосфаты, мг Р/л	До 0,5
Железо, мг/л	
общее	До 2
закисное	Не более 0,2
Жесткость общая, мг х экв/л <*>	2 - 6
Минерализация, г/кг	1
Общая численность микроорганизмов, млн. кл/мл	До 3
Численность сапрофитов, тыс. клеток/мл	До 5
Нефтепродукты, пестициды, детергенты	Не более ПДК
Качество водной среды летних рыбоводных прудов (по ОСТ 15-247-81)	
Прозрачность, % от средней глубины	
технологическая норма	До 50
допустимые значения	50 +/- 20
Цветность, нм	
технологическая норма	550 - 580
допустимые значения	540 - 600
Водородный показатель (рН)	
технологическая норма	7,0 - 8,5
допустимые значения	6,5 - 9,5
Содержание кислорода, мг/л	6 - 8
допустимые значения	Не ниже 4
понижение к утру	Не менее 2
Свободная углекислота	
технологическая норма	До 10
допустимые значения	До 30
Аммиак (технологическая норма <*>, мг/л	0,01 - 0,07
Сероводород, мг/л	Отсутствие
Устойчивая кислородная и температурная стратификация сроком более 1 сут.	Не допускается
БПК, мг О /л 1 2	
технологическая норма	1 - 4
допустимые значения	До 8
БПК, мг О /л 5 2	
технологическая норма	4 - 9
допустимые значения	До 20
Окисляемость перманганатная, мг О /л 2	
технологическая норма	10 - 15
допустимые значения	До 30
Окисляемость бихроматная, мг О /л 2	
технологическая норма	35 - 70
допустимые значения	До 100

Окисляемость агрессивная, % технологическая норма допустимые значения	35 - 70 До 85
Фосфаты, мг P/л технологическая норма допустимые значения	0,2 - 0,5 2,0
Азот аммонийный, мг/л технологическая норма допустимые значения	До 1 До 2,5
Нитраты, мг/л технологическая норма допустимые значения	0,2 - 1 3
Нитриты, мг/л технологическая норма допустимые значения	До 0,2 0,3
Щелочность, мг х экв/л	2 - 3
Жесткость, мг х экв/л технологическая норма допустимые значения	1 - 3,5 2 - 7
Железо общее, мг/л	До 2 - 5
Биомасса фитопланктона, г/куб. м оптимальное значение допустимые значения	20 - 30 До 80
Бактериопланктон, млн. клеток/мл оптимальное значение допустимые значения	До 5 До 12
Вода, поступающая в зимовальные комплексы (по ОСТ 15-282-83)	
Температура, °С	Не должна повышаться более чем на 8°
Взвешенные вещества, мг/л	До 10
Водородный показатель (рН)	6,5 - 8,0
Кислород растворенный, мг/л	Более 6
Свободная двуокись углерода, мг/л	Не более 15
Окисляемость перманганатная, мг O <sub>2</sub> /л	До 10
БПК <sub>5</sub> , мг O <sub>2</sub> /л	Не более 3
БПК <sub>полн</sub> , мг O <sub>2</sub> /л	Не более 4,5
Аммонийный азот, мг/л	До 1
Нитриты, мг/л	Тысячные доли
Сероводород, мг/л	Отсутствие
Железо, мг/л общее	Не более 0,3
закисное	Не более 0,05
Вода, поступающая в инкубационные цехи (по ОСТ 15-282-83)	
Температура, °С для инкубации икры карпа для подращивания личинок карпа	19 - 21 26 - 28
Взвешенные вещества, мг/л	До 5
Водородный показатель (рН)	7,0 - 8,0
Кислород растворенный, мг/л	9,0 - 11,0
Свободная двуокись углерода, мг/л	Не более 10
Окисляемость перманганатная, мг O <sub>2</sub> /л	Не более 10

БПК , мг О /л 5 2	До 2
БПК , мг О /л полн 2	До 3
Азот аммонийный, мг/л	До 0,75
Аммиак свободный, мг/л	До 0,03
Железо, мг/л общее	До 0,10
закисное	Отсутствие
Сероводород, мг/л	Отсутствие
Жесткость, мг х экв/л	1,5 - 5
Минерализация, г/кг	До 1,0

<\*> Токсичность аммиака зависит от совокупности ряда показателей (рН), температуры, содержания кислорода, жесткости).

<\*\*\*> Жесткость, хлориды, сульфаты, щелочность не должны значительно превышать среднего для данного региона значения.

#### ИНСТРУКЦИЯ ПО ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЕ С КАРПОМ В РЕПРОДУКТОРАХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ХОЗЯЙСТВАХ

Основной задачей специализированных племенных хозяйств-репродукторов является выращивание племенного материала. При выращивании производителей в обычных хозяйствах организация и методы ведения племенной работы не отличаются от таковых в репродукторах.

#### Общие положения организации племенной работы в репродукторах

Комплектование исходного маточного стада. Исходное маточное стадо нужно комплектовать материалом известного происхождения по возможности из специализированных племенных хозяйств (селекционных хозяйств и репродукторов). Племенной материал может быть завезен и из промышленных хозяйств, располагающих хорошо проверенным высокопродуктивным стадом.

Завоз рыбы допускается только с разрешения ветеринарных служб из хозяйств, благополучных по инфекционным заболеваниям, и со строжайшим соблюдением всех правил профилактики и карантина. В противозооотическом отношении наименее опасно завозить материал в виде оплодотворенной икры или личинок, полученных заводским способом.

Структура маточного стада репродукторов и промышленных хозяйств должна позволять проводить неродственное скрещивание. С этой целью в хозяйстве разводят не менее двух племенных групп различного происхождения (разные породы, группы, специально подобранные отводки одной породы и др.), при скрещивании которых получают помесное потомство, предназначенное для промышленного выращивания.

Чтобы исключить возможность случайного смешивания племенного материала, разводимые группы рыб должны четко отличаться по каким-либо наследственно закрепленным признакам, например по чешуйчатому покрову (чешуйчатые и разбросанные карпы).

Хорошо зарекомендовало себя товарное выращивание гибридов от скрещивания карпа и амурского сазана. При этом в хозяйстве разводят одну группу карпов, рекомендуемую для соответствующей климатической зоны (табл. 12), в то время как другой группой могут быть амурские сазаны или ропшинские карпы (имеющие до 75% наследственности амурского сазана). Использование гибридов на племя не допускается.

При закладке каждой племенной группы и при дальнейшем ее воспроизводстве нужно применять групповой подбор производителей с участием не менее 10 самок и 10 самцов. Коэффициент инбридинга при этом не должен превышать 5% за поколение, тогда он не оказывает отрицательного влияния на физиологическое состояние и продуктивность производителей и полученного от них потомства.

Таблица 12

ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ СХЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОД  
И ПОРОДНЫХ ГРУПП КАРПА ПО ЗОНАМ ПРУДОВОГО РЫБОВОДСТВА

Породы и породные группы	Зона рыбоводства						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Украинские породы карпа (рамчатая и чешуйчатая)	-	-	+	+	+	+	+
Казахский карп	-	-	+	+	+	+	+
Парский карп	-	+	+	+	-	-	-
Белорусский карп	-	+	+	-	-	-	-
Среднерусский карп	+	+	+	-	-	-	-
Ропшинский карп	+	+	-	-	-	-	-
Гибриды первого поколения между карпом и амурским сазаном или ропшинским карпом	+	+	+	+	+	+	+

Таблица 13

ПРИМЕРНЫЙ РАСЧЕТ ПРОДУКТИВНОСТИ САМОК КАРПА  
ПРИ ЗАВОДСКОМ МЕТОДЕ ПОЛУЧЕНИЯ ПОТОМСТВА

Показатели	Зона рыбоводства					
	I	II	III	IV	V	VI и VII
Количество выдержанных личинки на одну самку, тыс. шт.	150	175	200	225	250	250
Количество сеголетков, тыс. шт.	45	56	64	74	85	88
Количество годовиков, тыс. шт.	32	42	48	59	68	75
Количество двухлетков, тыс. шт. (при выходе 80%)	26	34	38	47	54	60
Средняя масса двухлетков, г	350	370	400	430	460	500
Общая масса двухлетков, ц	91	126	152	202	248	300

Определение продуктивности и расчет  
численности производителей

При определении необходимой численности гнезд производителей нужно учитывать производственный план хозяйства по реализуемой продукции (личинки, посадочный материал, товарные двухлетки и др.) и соответствующую продуктивность самок, под которой понимают количество и общую массу потомства в определенном возрасте от одной самки (табл. 13).

При естественном нересте продуктивность самок следует принимать на 40% ниже, чем при заводском способе получения потомства. В связи с совершенствованием технологии получения потомства и биотехники его выращивания, а также при улучшении качества самих производителей фактическая продуктивность самок может быть гораздо больше приведенных выше значений.

Количество самцов различно и зависит от способа получения потомств. При заводском способе соотношение самок и самцов должно быть 1:1 (допускается 1:0,7), при естественном нересте 1:2.

Пример расчета численности производителей (для хозяйства, расположенного в I зоне прудового рыбоводства, с плановым заданием ежегодной реализации 10 тыс. ц товарной рыбы): при заводском способе получения потомств ориентировочная продуктивность самок составляет 91 ц товарной рыбы (см. табл. 13) и, следовательно, для получения 10 тыс. ц рыбы хозяйству необходимо иметь 109 рабочих самок. Общее количество должно обеспечивать 100-процентный запас производителей, что составит 218 самок. Для обеспечения требуемого соотношения по полу 1:1 в стаде необходимо иметь 218 самцов. При получении потомства естественным нерестом численность самок должна быть выше на 40%, т.е. 305 самок. Для обеспечения требуемого соотношения полов в стаде должно быть 619 самцов. Если репродуктор обеспечивает молодь несколько рыбхозов, то расчет требуемого количества производителей ведется с учетом суммарного плана по товарной продукции этих хозяйств.

Срок использования производителей может быть различным. Обычно самки имеют нормальную плодовитость в течение 5 - 7 лет, самцы - 4 - 5 лет. Однако многие производители не доживают до этого возраста (в связи с выбраковкой и гибелью). При рыбоводных расчетах предельный срок эксплуатации производителей принимают равным: для самок 7 лет, для самцов 5 лет. Пополнять маточное стадо нужно производителями из ремонтной группы.

Отбор и расчет численности ремонта. Возраст полового созревания производителей (приложение 1, п. 3) зависит прежде всего от климатических условий, в которых выращивают племенной материал. В I зоне прудового рыбоводства самки становятся половозрелыми в возрасте 6 лет, в центральных зонах - в пятилетнем и в более южных зонах - в четырехлетнем возрасте. Самцы созревают обычно на год раньше самок, и их переводят в стадо производителей в 3 - 5-летнем возрасте.

Численность рыб в ремонтных группах нужно определять с учетом ежегодного 35-процентного пополнения маточного стада (взамен погибших и выбракованных по различным причинам производителей). Для хозяйств, выращивающих производителей для продажи, учитывают также плановый объем реализации.

Отбор рыб проводят в три этапа: среди годовиков, среди двухлетков и среди рыб, достигших половой зрелости. На первых двух этапах отбирают более крупных рыб (с массой не ниже среднего значения), не имеющих уродств, травм и заболеваний. Количество отбираемых на племя особей не должно превышать 50% числа выращенных рыб. При переводе рыб в стадо производителей принимают во внимание также степень выраженности половых признаков. В зависимости от качества выращенных рыб количество отобранных на племя самок может быть различным, но не более 75%. Количество оставляемых в стаде самцов определяется их конкретной потребностью, а именно: чтобы при заводском способе получения потомств соотношение самок и самцов составляло 1:1 (допускается 1:0,5), а при естественном нересте - 1:2.

При формировании гнезд для естественного нереста для обеспечения требуемого соотношения полов нужно оставлять на племя больше самцов, среди которых при переводе следует проводить корректирующий отбор, направленный на удаление из стада до 5% сильно отстающих в росте, больных и уродливых рыб. Количество оставшихся самцов должно составлять примерно 60% их общего числа. Среди остальных групп ремонта проводят корректирующий отбор (табл. 14).

При формировании гнезд производителей для естественного нереста численность каждой ремонтной группы увеличивают ориентировочно на 30% в связи с необходимостью выращивания большего числа самцов.

Для упрощения работ пополнение маточного стада можно проводить не ежегодно, а один раз в два года и в соответствии с этим ремонтные группы закладывать через год. Численность каждой ремонтной группы при этом должна быть увеличена соответственно в 2 раза.

Расчет площади прудов. Прудовая база для племенного материала должна включать не менее чем по одному пруду на каждую возрастную группу ремонта и по одному для отдельного содержания самок и самцов (табл. 15, 16). Оптимальное общее количество - не менее 10 летних и 8 зимних прудов. Расчет требуемой площади прудов производят с учетом количества и общей массы выращиваемых рыб и норм плотности посадки (приложение 1, п. п. 5 и 7).

При формировании гнезд производителей для естественного нереста площадь прудов, необходимую для выращивания каждой возрастной группы ремонта, увеличивают в связи с необходимостью выращивания большего числа рыб на 30%.

Таблица 14

ЧИСЛЕННОСТЬ РЫБ В РЕМОНТНЫХ ГРУППАХ (ДО ОТБОРА)  
ПРИ ЕЖЕГОДНОМ ВЫРАЩИВАНИИ 110 ПАР ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ,  
ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ЗАВОДСКОГО СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ  
ПОТОМСТВА, ШТ.

Возраст рыб	Зона рыбоводства
-------------	------------------

	I	II и III	IV	V	VI и VII
0+	4600	3500	3300	2700	2500
1+	1500	1200	1200	950	950
2+	550	450	450	370	370
3+	450	370	370	150 <*> (самки)	150 <*> (самки)
4+	370	150 <*> (самки)	150 <*> (самки)	-	-
5+	150 <*> (самки)	-	-	-	-

<\*> Самцов переводят в стадо производителей на год раньше самок.

Таблица 15

ПЛОЩАДЬ ПРУДОВ ДЛЯ РЕМОНТА  
 ПРИ ЕЖЕГОДНОМ ВЫРАЩИВАНИИ 100 ПАР ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ  
 ПРИ ЗАВОДСКОМ СПОСОБЕ ПОЛУЧЕНИЯ ПОТОМСТВА, ГА

Возраст рыб	Летние пруды				Зимние пруды				
	Зона рыбоводства				Зона рыбоводства				
	I	II	III - IV	V - VII	I	II	III	IV	V - VII
0+	0,6	0,4	0,3	0,2	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1+	1,7	1,2	1,1	0,8	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06
2+	1,4	1,0	0,9	0,7	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10
3+	1,6	1,2	1,1	0,4	0,09	0,09	0,10	0,11	0,05
4+	2,6	1,0	0,8	-	0,10	0,05	0,05	0,06	-
5+	1,1	-	-	-	0,05	-	-	-	-
Всего	9,0	4,8	4,2	2,1	0,36	0,26	0,29	0,33	0,22

Таблица 16

ПЛОЩАДЬ ПРУДОВ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ, ГА

Способ получения потомства	Категория производителей	Количество рыб, шт	Летние пруды					Зимние пруды			
			Зона рыбоводства					Зона рыбоводства			
			I	II	III	IV	V - VII	I	II	III	IV - VII
Заводской (100 пар производителей)	Самки	100	1,0	0,9	0,7	0,6	0,5	0,06	0,07	0,07	0,08
	Самцы	100	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05
	Всего	200	1,7	1,5	1,2	1,0	0,9	0,11	0,12	0,12	0,13
Естественный нерест (100 гнезд производителей)	Самки	100	1,0	0,9	0,7	0,6	0,5	0,06	0,07	0,07	0,07
	Самцы	200	1,4	1,2	1,0	0,8	0,8	0,10	0,10	0,10	0,10
	Всего	300	2,4	2,1	1,7	1,4	1,3	0,16	0,17	0,17	0,17



по площади (до 0,1 га) пруды для преднерестового содержания производителей, расположенные в непосредственной близости от инкубационного цеха. В каждый пруд высаживают не более 50 производителей с таким расчетом, чтобы пруд можно было бы полностью обловить за один прием. Особенно это важно для самок, у которых при многократном спуске прудов могут образовываться тромбы, препятствующие нормальной отдаче икры после гипофизарной инъекции.

Норма посадки рыб в преднерестовые пруды (включая и используемые для этих целей зимовальные пруды) составляет: для самок до 300 шт./га, для самцов до 500 шт./га.

В период преднерестового содержания производителей осуществляют регулярный контроль за температурным (ежедневно) и кислородным (1 раз в 5 сут.) режимами прудов, осуществляют подкармливание рыб кормовыми смесями.

Подкармливать производителей нужно сразу же после прогрева воды в прудах до 8 °С. Кормовые смеси должны содержать не менее 30% компонентов животного происхождения. Хорошие результаты дает кормление производителей форелевыми кормами, например комбикормом РГМ-5В. Количество корма в этот период нужно рассчитывать по максимальной поедаемости, осуществляя строгий контроль за полным выеданием корма. Ориентировочный ежесуточный расход корма составляет от общей массы рыб от 0,5 до 3% в зависимости от температуры воды.

При температуре воды (при утреннем измерении) выше 18 °С производителей высаживают на нерест или используют для получения потомства заводским способом. При обеспечении инкубационного цеха подогретой водой производителей можно использовать для получения потомства гораздо раньше - при прогреве в пруду до 14 - 15 °С. В первую очередь отлавливают самок более старшего возраста, время содержания которых в прудах после прогрева воды свыше 18 °С не должно превышать 10 сут. Производителей, нерестящихся впервые, можно выдерживать при такой температуре по необходимости до 20 - 30 сут.

Перед нерестом и после него самок взвешивают, что дает возможность по разнице массы определить массу выметанной икры. При заводском способе получения потомства учитывают количество икры и личинок от каждой самки.

Гибель производителей при естественном нересте не должна превышать 10%, при заводском способе получения потомства - 20%.

#### Учет и бонитировка племенных рыб

Учет племенного материала. Учет (инвентаризацию) племенного материала проводят 2 раза в год - при облове зимних и летних прудов. При этом подсчитывают количество рыб в каждой группе, определяют их общую и среднюю массу, обследуют на наличие дефектов, травм и заболеваний. Обследование рыб проводят обязательно в присутствии ихтиопатолога, который устанавливает клиническое состояние рыб, исследует их на наличие паразитов и инфекционных заболеваний и дает заключение о целесообразности и рекомендуемых методах проведения профилактических и лечебных мероприятий. Данные учета заносят в специальный журнал (приложение 2, форма N 375).

По данным учета и ихтиопатологического обследования составляют акт, к которому прилагают ведомость учета племенных рыб (приложение 2, форма N 376) и ведомость зарыбления прудов (приложение 2, форма N 377). В акте обязательно представляют данные ихтиопатологического обследования рыб, указывают, проводилась ли их профилактическая обработка и каким методом. Акты, подписанные рыбоводом, ихтиопатологом и прудовыми рабочими, хранят в общей подшивке документации по племенному делу, ответственность за которую несет рыбовод-селекционер, а при отсутствии такового - заведующий репродуктором или главный рыбовод хозяйства.

Помимо перечисленных документов по результатам учета составляют отчет о составе и движении поголовья производителей и ремонта (приложение 2, форма N 387). Отчет, подписанный главным рыбоводом и утвержденный директором хозяйства, представляют бухгалтерии хозяйства и вышестоящим рыбохозяйственным организациям.

Бонитировка производителей и старших групп ремонта. Наряду с общим учетом среди производителей и ремонта старших возрастов (трехгодовики и старше) весной проводят бонитировку для выявления и регулирования племенных качеств рыб. Такая бонитировка включает: внешний осмотр рыб; индивидуальное взвешивание и измерения рыб; статистическую обработку полученных данных и их анализ.

Внешний осмотр рыб составляет основу качественной оценки племенного материала. Рыб внимательно осматривают, визуально определяют размерную категорию (крупные, средние и мелкие), характер телосложения, степень выраженности половых признаков. Обращают внимание на наличие различных дефектов, травм, заболеваний.

На основании перечисленных данных самок разделяют на 3 класса. В первый класс (используемый в нересте в первую очередь) выделяют лучших по внешнему виду, более крупных рыб с телосложением, соответствующим породному стандарту, без каких-либо дефектов и заболеваний. Особое внимание обращают

на выраженность половых пропризнаков: самки первого класса должны иметь хорошо развитое, мягкое и отвисшее брюшко, свидетельствующее обычно о лучшей подготовленности к нересту и более высокой плодовитости рыб. Рыбы, несколько уступающие особям первого класса, но характеризующиеся в целом удовлетворительными показателями, а также впервые нерестящиеся и старые самки составляют второй класс (резервную группу). Сильно отстающих в росте рыб, а также имеющих существенные дефекты и явно больных самок относят к третьему классу, подлежащему выбраковке. При оценке самок учитывают также результаты их использования в предыдущем нересте. Самок с повышенной плодовитостью относят к первому классу.

Самцов также разделяют на три класса. В первый класс отбирают крупных, хорошо текучих самцов среднего возраста с нормальной густой спермой, имеющих удовлетворительные показатели экстерьера. Производителей, уступающих по массе тела и показателям экстерьера особям первой группы, но имеющих достаточно хорошо выраженные половые признаки, относят ко второму классу. Плохо текучие, сильно отстающие в росте, травмированные и больные особи составляют третий класс, подлежащий выбраковке.

В хорошем стаде производители первого класса составляют не менее 50% числа проверяемых рыб. Количество производителей третьего класса, подлежащих выбраковке, не должно превышать 5%.

Все самки первого класса подлежат индивидуальному взвешиванию и измерению. У рыб остальных классов берут среднюю пробу (не менее 30 рыб). У отобранных рыб определяют массу тела ( $P$ ), длину тела ( $l$ ) - от начала рыла до конца чешуйчатого покрова, наибольшую высоту тела ( $H$ ), наибольшую толщину тела ( $Br$ ) и наибольший обхват тела ( $O$ ).

Рыб взвешивают на площадочных весах (типа почтовых) с точностью  $\pm 50$  г. Для этого ее помещают в корзинку или люльку, обшитую брезентом или мелкоячейной (3 - 5 мм) безузелковой делью. Измеряют рыб на специальной мерной доске или столике с помощью угольника и мерной ленты (рис. 1).

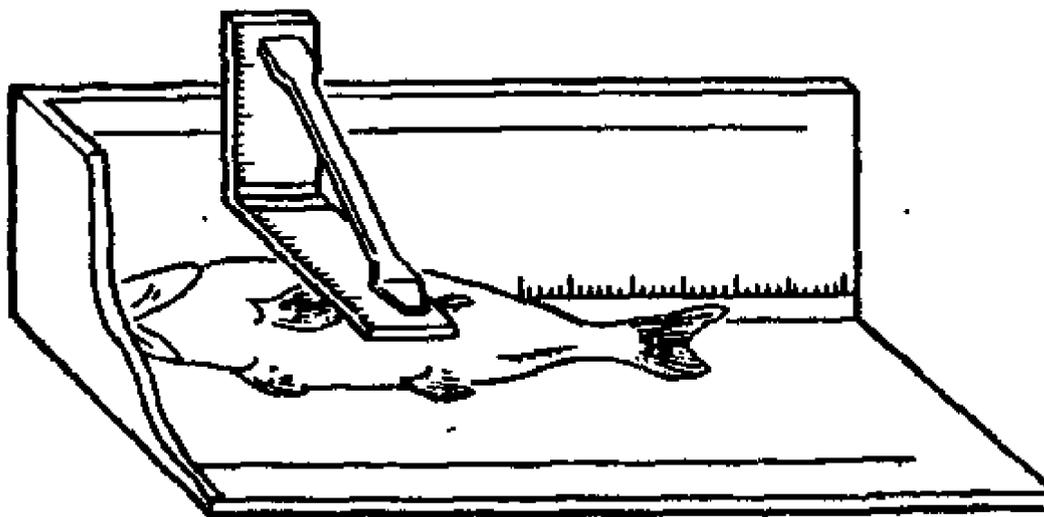


Рис. 1. Измерение толщины тела рыбы с помощью двухгранного мерного угольника

При измерении толщины и высоты тела рыбы угольник одной гранью прижимают к вертикальной (при измерении толщины тела) или горизонтальной (при измерении высоты тела) стороне доски, а другой гранью касаются рыбы в наиболее выпуклой точке ее тела. Результат измерения получают на шкалах мерного угольника в месте их пересечения с нулевыми линиями мерной доски. При измерении длины тела рыбы угольник прикладывают к концу чешуйчатого покрова и на шкале, нанесенной на боковой стенке мерной доски, смотрят соответствующее значение.

Во время измерения рыбу нужно класть на правый бок так, чтобы она касалась концом рыла передней стенки мерной доски, а спинкой - боковой стенки доски. Рот рыбы в момент измерения длины тела должен быть закрыт.

Наибольший обхват тела рыбы определяют мерной лентой в наиболее выпуклой части тела (впереди брюшных плавников).

По данным взвешивания и измерений рассчитывают показатели экстерьера рыб: коэффициент упитанности ( $K$ ), относительную высоту тела ( $l/H$ ), относительную толщину тела ( $Br/l$ ) и относительный обхват тела ( $O/l$ ).

Коэффициент упитанности рассчитывают по формуле:

$$K = \frac{P}{l^3} \cdot 100,$$

где P - масса тела рыбы, г; l - длина тела рыбы, см.  
Этот показатель удобно определять с помощью логарифмической линейки (рис. 2).

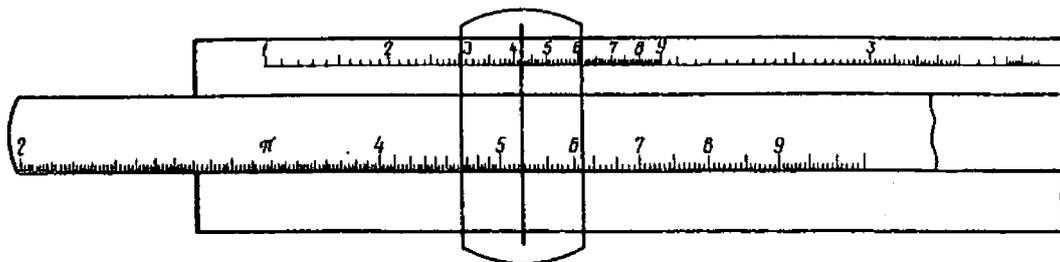


Рис. 2. Логарифмическая линейка для расчета коэффициента упитанности: верхняя шкала (шкала кубов) - на ней откладывают значение массы тела рыбы (P = 4,2 кг); нижняя шкала (линейная шкала движка) - на ней откладывают значение длины тела (l = 51 см). Значение коэффициента упитанности (K = 3,2) находят на верхней шкале напротив у

единицы шкалы движка

Остальные показатели экстерьера рассчитывают путем обычного деления соответствующих значений. Относительную толщину тела и относительный обхват его выражают в процентах, и поэтому полученные после деления числа умножают на 100.

Данные индивидуального учета, включая рассчитанные индексы, заносят в журнал бонитировки (приложение 2, форма N 379). В журнале обязательно отмечают дату проведения бонитировки.

Материалы индивидуального учета массы тела рыбы, расчетных экстерьерных показателей подвергают статистической обработке, в результате которой определяют по каждому признаку среднее значение с ошибкой и коэффициент вариации. Полученные результаты сводят в таблицу (приложение 2, форма N 380).

Количественная характеристика признаков определяется, с одной стороны, породными особенностями и возрастом рыб, а с другой - тесно зависит от условий выращивания племенного материала. Ориентировочные значения экстерьерных признаков для производителей среднего возраста даны в табл. 17.

Таблица 17

#### ПОКАЗАТЕЛИ ЭКСТЕРЬЕРА У РАЗНЫХ ПОРОД КАРПА

Порода	Пол	Среднее значение признаков			
		K у	l/H	Br/l, %	O/l, %
Украинские карпы	Самки	3,1 - 3,6	2,2 - 2,7	-	-
	Самцы	3,0 - 3,5	2,3 - 2,8	-	-
Беспородные карпы обычных стад	Самки	2,7 - 3,2	2,6 - 3,1	18 - 20	85 - 90
	Самцы	2,6 - 3,0	2,7 - 3,2	17 - 19	83 - 88
Ропшинские карпы	Самки	2,6 - 2,9	2,8 - 3,2	18 - 20	-
	Самцы	2,5 - 2,7	3,0 - 3,4	17 - 19	-
Амурские сазаны	Самки	2,3 - 2,5	3,5 - 3,7	15 - 17	76 - 80
	Самцы	2,2 - 2,4	3,6 - 3,8	15 - 16	74 - 78

Для оценки качества рыб важны не столько абсолютные значения показателей, сколько их изменения по сравнению с предыдущими годами. Если даже крупные рыбы дали за вегетационный период сравнительно небольшой прирост, то это свидетельствует об их плохом нагуле. Такие производители дают потомство худшего качества, чем более мелкие, но хорошо подросшие рыбы. Об ухудшении племенного качества производителей, связанного с неудовлетворительными условиями выращивания, свидетельствуют также существенное снижение показателей  $K$ ,  $Vr/l$ ,  $O/l$ , и коррелированное с ними увеличение показателя  $l/N$ .

Важной характеристикой качества племенного стада является коэффициент вариации признаков (CV). Сравнительно высокая вариабельность массы тела и признаков экстерьера может быть связана, с одной стороны, с генетической неоднородностью племенного материала, а с другой - обусловлена неудовлетворительными условиями нагула рыб. Нормальные значения CV для одновозрастной группы производителей: по массе тела до 15%, по коэффициенту упитанности до 12% и для остальных признаков экстерьера до 8%.

### Мечение племенных рыб

Племенные группы маркируют отдельно по происхождению, возрасту, полу. Для самок обязательно индивидуальное мечение. Существует множество способов мечения рыб. Наибольшее распространение получили мечение путем подрезания плавников и нанесение меток с помощью подкожной инъекции красителей.

Подрезание плавников используют только для группового (серийного) мечения. Плавники подрезают примерно на 3/4 длины лучей прямыми ножницами. В течение первого же сезона выращивания рыб плавники отрастают, но на месте среза остается рубец, который заметен в течение нескольких лет. При мечении этим способом разнополых групп принято самкам подрезать верхнюю лопасть, а самцам - нижнюю лопасть хвостового плавника. Разновозрастные группы маркируют путем нанесения метки на одном из парных плавников: грудном правом, грудном левом, брюшном левом. Следует иметь в виду, что подрезание грудных плавников может несколько снизить выживаемость рыб, особенно у групп младшего возраста.

Подкожную инъекцию растворов красителей используют как для группового, так и для индивидуального мечения рыб. Для этого используют 4-процентные водные растворы холоднорастворимых активных красителей (марки X). Раствор красителя вводят с помощью медицинского шприца с иглой в чешуйчатые кармашки (у чешуйчатых рыб) или под верхний эпителиальный слой кожи (у рыб с редуцированным чешуйчатым покровом). На месте введения образуются яркие пятна соответствующего цвета, которые остаются хорошо заметными у старших групп ремонта и производителей практически в течение всей жизни.

При маркировании этим способом групп рыб разного возраста раствор оранжевого красителя вводят в области спины по определенной трафаретной системе (рис. 3).

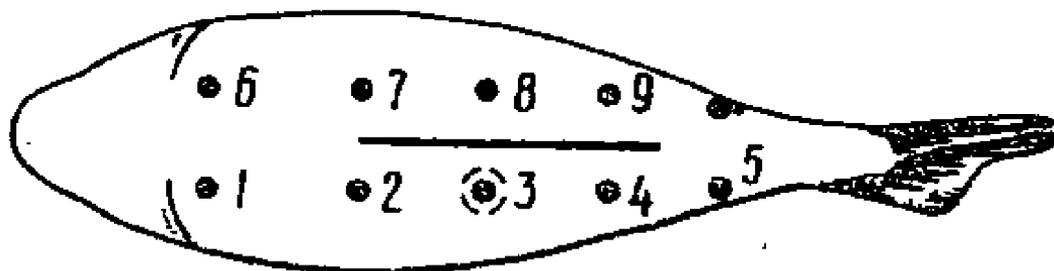


Рис. 3. Схема группового мечения рыб разного возраста. Точками и цифрами при них обозначены места введения оранжевого красителя. Цифры означают год генерации рыбы

При маркировании групп, различающихся по происхождению, используют растворы красителей любого цвета, вводимые в боковые части тела рыб (ближе к боковой линии).

Метку пола наносят только самцам путем введения раствора красного красителя под чешуйки в области затылка.

При индивидуальном мечении рыб используют растворы оранжевого, красного и синего красителей. Метки наносят на брюшке по трафаретной системе (рис. 4). При этом место введения красителя соответствует

определенной цифре числа, а цвет красителя - разряду цифры: синий цвет - единицы, красный - десятки, оранжевый - сотни.

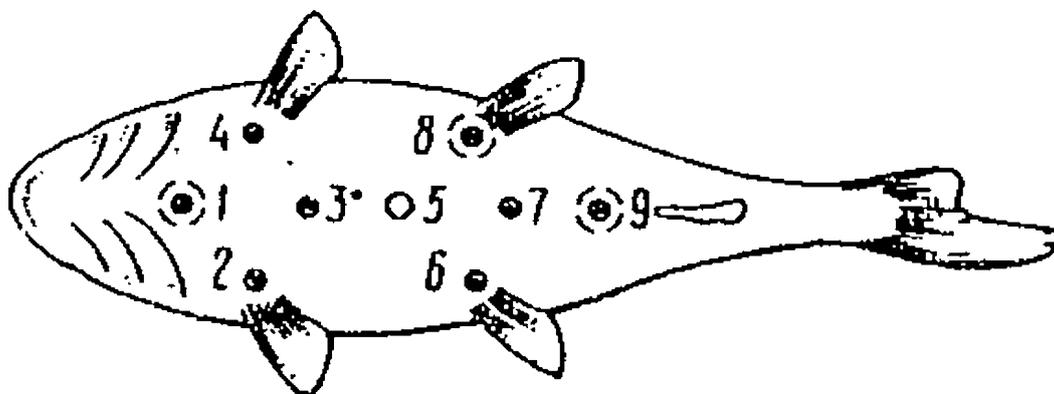


Рис. 4. Схема индивидуального мечения племенных рыб.  
 Точками и цифрами при них обозначены места введения красителей и соответствующие цифровые значения меток.  
 Кружками отмечены метки рыбы с индивидуальным номером 198:  
 1 - оранжевая; 9 - красная; 8 - синяя

Мечение рыб проводят при весеннем учете племенного материала. Маркировку рыб по породной принадлежности и возрасту можно начинать с 2 - 3-годовалого возраста. Однако у молодых рыб в связи с их относительно быстрым ростом метки быстро исчезают и требуют ежегодного обновления. Самцов метят обычно в 3 - 5-летнем возрасте при четком проявлении половых признаков.

Приложение 1

РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМЫ  
 ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЛЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА  
 В КАРПОВЫХ РЕПРОДУКТОРАХ

Показатели	Нормы показателей по зонам рыболовства						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
1. Соотношение самок и самцов при заводском способе получения потомств	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1
при естественном нересте	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2
2. Резерв производителей, %	100	100	100	100	100	100	100
3. Возраст полового созревания, г							
самок	6	5	5	5	4	4	4
самцов	5	4	4	4	3	3	3
4. Рабочая плодовитость самок, тыс. шт.							
по икре	300	350	400	450	500	500	500
по выдержанным личинкам при заводском способе	150	175	200	225	250	250	250
по малькам при естественном нересте	70	80	90	100	110	120	120
5. Плотность посадки в летние пруды,							

шт./га							
сеголетков при зарыблении личинками полученными заводским способом, тыс. шт.	30	35	40	40	40	40	40
от естественного нереста, тыс. шт.	17	23	30	30	30	30	30
годовиков	1000	1100	1200	1300	1400	1400	1400
двухгодовиков	450	500	550	575	600	600	600
трехгодовиков	300	320	350	375	400	400	400
четырёхгодовиков	150	170	200	200	-	-	-
пятигодовиков	150	-	-	-	-	-	-
производителей							
самок	100	120	150	175	200	200	200
самцов	150	170	200	250	300	300	300
6. Плотность посадки производителей в преднерестовые пруды, шт./га							
самок	300	300	300	300	300	300	300
самцов	500	500	500	500	500	500	500
7. Плотность посадки ремонта и производителей в зимние пруды, ц/га	100	100	100	100	100	100	100
8. Выживаемость рыб в летних прудах, %							
сеголетков							
при зарыблении неподрощенными заводскими личинками	40	40	40	40	40	40	40
при зарыблении подрощенной молодью	65	65	65	65	65	65	65
при зарыблении мальками от естественного нереста	65	65	65	65	65	65	65
двухлетков и трехлетков	90	90	90	90	90	90	90
четырёхлетков и рыб более старшего возраста	95	95	95	95	95	95	95
9. Выживаемость рыб в зимних прудах, %							
годовиков	70	75	75	80	80	85	85
двухгодовиков	90	90	90	90	90	90	90
трехгодовиков и рыб более старшего возраста	95	95	95	95	95	95	95
10. Выживаемость производителей в преднерестовый и нерестовый периоды, %							
при заводском способе получения потомств	80	80	80	80	80	80	80
при естественном нересте	90	90	90	90	90	90	90
11. Прирост ремонта в летних прудах, г <*>							
сеголетков	45	50	55	60	80	90	100
двухлетков	500	600	750	1000	1200	1200	1200
трехлетков	900	1000	1100	1300	1300	1300	1300
четырёхлетков	900	1000	1100	1200	1200	1200	1200
пятилетков	900	1000	1100	1200	-	-	-
шестилетков	800	-	-	-	-	-	-
12. Прирост массы производителей за период с весеннего облова по осенний облов, г							
самок	900	1000	1100	1200	1200	1200	1200
самцов	700	800	800	900	1000	1000	1000
13. Прирост самок в летних прудах с учетом восстановления массы половых продуктов, г	1200	1350	1500	1650	1700	1700	1700
14. Уменьшение массы рыб за период зимовки, %							
сеголетков	До 12						

двухлетков	До 10						
старшего ремонта	До 7						
15. Отбор рыб, % производителей	До 5						
годовиков	50	50	50	50	50	50	50
двухлетков	50	50	50	50	50	50	50
самок при переводе из ремонта в стадо производителей	75	75	75	75	75	75	75
остальных возрастных групп	95	95	95	95	95	95	95

<\*> Для амурского сазана нормы прироста ремонтных групп ниже на 30%, производителей - на 50%.

Приложение 2

Утверждены  
 Министерством  
 рыбного хозяйства СССР  
 20 августа 1980 года

### ФОРМЫ ПО УЧЕТУ ПЛЕМЕННЫХ РЫБ

Специализированная форма N 375

#### Журнал группового учета племенных рыб

N пруда	Вид, породная принадлежность, чешуйчатый покров, метка, возраст и пол рыб	Количество рыб, шт.	Данные взвешивания рыб, кг			Распределение рыб	Примечание
			масса рыб с тарой	масса тары	масса рыб		

Специализированная форма N 376

#### Сводная ведомость учета племенных рыб

N пруда	Вид, породная принадлежность, чешуйчатый покров	Посажено		Выловлено			Распределение рыб										
		количество, шт.	средняя масса, кг	количество, шт.	общая масса, кг	средняя масса, кг	оставлены в стаде				реализованы как племенной материал						
							N пруда	количество, шт.	общая масса, кг	средняя масса, кг	названия	количество, шт.	общая масса, кг	средняя масса, кг			

	ров, метка, воз- раст и пол рыб										ства		

Продолжение табл.

N пру- да	Вид, пород- ная принад- леж- ность, чешуй- чатый покров, метка, возраст и пол рыб	Распределение рыб				Расчетные показатели				При- ме- ча- ние		
		выбракова- ны		использо- ваны для анализа		выжи- вае- мость за сезон	изменение массы тела за сезон (прирост "+", потери "-")		общая рыбо- про- дук- тив- ность пру- да, кг/га		расход кормов	
		коли- чест- во, шт.	об- щая мас- са, кг	коли- чест- во, шт.	об- щая мас- са, кг		об- щий, кг	сред- ний, кг (%)			всего на пруд, т	на 1 кг при- рос- та, кг

Специализированная форма N 377

Сводная ведомость зарыбления прудов

N пруда	Площадь пруда, га	Вид, породная принадлежность, чешуйчатый покров, метка, пол и возраст рыб	Коли- чество рыб, шт.	Общая масса, кг	Средняя масса, кг	Плотность посадки		Примеча- ние
						шт./га	кг/га	

Специализированная форма N 387

Отчет о составе и движении ремонта и производителей

Вид, пород- ная при- над-	Возраст рыб	Наличие на начало отчетного периода	Приход		Расход	
			поступили из других хозяйств	переведены из ремонтного	переведены в стадо производи-	реализова- ны как племенной

леж- ность, чешуй- чатый покров и пол рыб			стада				телей		материал	
	на нача- ло от- чет- ного пери- ода	на конец от- чет- ного пери- ода	коли- чест- во, шт.	об- щая мас- са, кг	коли- чест- во, шт.	об- щая мас- са, кг	коли- чест- во, шт.	об- щая мас- са, кг	коли- чест- во, шт.	об- щая мас- са, кг

Продолжение табл.

Вид, пород- ная принад- лежность, чешуйчатый покров и пол рыб	Расход							Остаток на конец отчетного периода		Приме- чание
	отбракова- ны и реал- изованы как товар- ная рыба		использо- ваны для анализа		естественная убыль, шт.			коли- чест- во, шт.	об- щая мас- са, кг	
	коли- чест- во, шт.	об- щая мас- са, кг	коли- чест- во, шт.	об- щая мас- са, кг	за период зимов- ки	за пред- нерес- товый период	за период летнего нагула			

Специализированная форма N 379

Журнал бонитировки стада производителей и ремонта

N пру- да	Вид, пород- ная при- над- леж- ность, чешуй- чатый пок- ров, метка и воз- раст рыб	Инди- виду- аль- ный номер рыбы	Пол ры- бы	Данные взвешивания рыб, кг			Данные измерения рыб, см			Экстерьерные индексы				Пле- мен- ной класс рыбы	При- ме- ча- ние
				мас- са рыбы с та- рой	мас- са тары	мас- са рыбы без тары	дли- на тела l	наи- боль- шая высо- та тела H	наи- боль- шая тол- щина тела Br	наи- боль- ший об- хват тела O	ко- эф- фи- ци- ент упи- тан- нос- ти	l/H	Br/l, %		

Специализированная форма N 380

Отчет о результатах бонитировки стада  
 производителей и ремонта

Вид, породная принадлежность, чешуйчатый покров, возраст, пол и племенной класс рыб	Количество рыб, шт.	Среднее значение (M) и коэффициент вариации (CV) индексов										Примечание	
		массы рыб		коэффициент упитанности		высоко-спинности		толщины тела		обхвата тела			
		M, кг	CV, %	M	CV, %	M	CV, %	M, %	CV, %	M, %	CV, %		

**ИНСТРУКЦИЯ  
 ПО РАЗВЕДЕНИЮ И ПРОМЫШЛЕННОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ  
 ПЛЕМЕННОГО СТАДА ПАРСКОГО КАРПА**

Парский карп предназначен для промышленного разведения в хозяйствах Центральной и Центрально-Черноземной зонах страны.

**Структура и рыбоводно-биологическая характеристика  
 отводок парского карпа**

Высокопродуктивная породная группа карпа включает две отводки: чешуйчатые, представленные карпами гибридного происхождения, полученными от скрещивания карпа и амурского сазана и прошедшими шесть поколений селекции, и разбросанные, состоящие из помесных рыб четвертого поколения от скрещивания украинских и местных гибридных карпов.

Различие чешуйчатого покрова отводок позволяет содержать разновозрастные группы карпа в прудах совместно без дополнительного мечения. Чешуйчатые рыбы пятого и шестого поколения и разбросанные третьего и четвертого поколения имеют хорошие рыбоводные показатели. При племенном выращивании сеголетки достигают массы 45 - 50 г, двухлетки - 750 - 800 г, трехлетки - 1800 - 2000 г. Средняя масса самок стада в возрасте 5 - 10 лет составляет 6 - 6,5 кг, самцов в возрасте 4 - 10 лет - 4 - 4,5 кг. Масса многих самок достигает 9 - 10 кг. Более крупных самок из стада нужно выбраковывать, так как они осложняют работу при получении потомства заводским методом.

Показатели экстерьера рыб разных отводок отличаются незначительно (табл. 18).

Таблица 18

**ПОКАЗАТЕЛИ ЭКСТЕРЬЕРА ПАРСКОГО КАРПА**

Показатели	Чешуйчатые карпы		Разбросанные карпы	
	самки	самцы	самки	самцы
Возраст, лет	5 - 10	4 - 10	5 - 10	4 - 10
Средняя масса, кг	6,2	4	6,5	4,5
Относительная высота тела, %	3	3,1	2,8	3
Относительная толщина тела, %	21	18	22	18
Коэффициент обхвата	89	80	80	79

Коэффициент упитанности	3	2,9	3,1	2,8
-------------------------	---	-----	-----	-----

Парский карп отличается высокой выживаемостью. Выход сеголетков из выростных прудов от недодрощенных личинок составляет 40 - 60%, от подрощенной молоди - 70 - 80%, выход двухлетков из нагульных прудов - 80 - 90%.

По рыбоводно-биологическим показателям парский карп в 2 - 3 раза превосходит существующие нормативы.

#### Рыбоводно-биологические показатели парского карпа

Рабочая плодовитость одной самки при заводском методе воспроизводства, тыс. шт.	600 - 700
Выход личинок от заложенной на инкубацию икры, %	70 - 75
Выход личинок на одну самку, тыс. шт. при заводском методе	400 - 460
при естественном нересте	250 - 300
Товарная продуктивность одной самки (общая масса выращенных двухлетков), ц	300 - 400

Рабочая плодовитость элитных самок достигает 1,3 млн. икринок, выход личинок составляет 550 - 650 тыс. шт., выход товарной продукции - 500 - 600 ц. У элитных самок масса икры в среднем составляет 1200 - 1300 г, у отдельных особей до 2000 г, коэффициент зрелости в среднем 20% (от 16 до 26%).

#### Численность племенного стада

Количество производителей, необходимое рыбхозу, рассчитывают исходя из производственного плана по товарной продукции или планового задания по личинкам, с запасом производителей не более 100%. При расчете учитывают среднюю продуктивность по товарной рыбе (общая масса выращенных двухлетков) или плодовитость (по личинкам) одной самки.

Общую численность ремонта определяют, исходя из количества производителей, подлежащих ежегодной замене (устаревших, больных, травмированных, отставших в росте и др.). При использовании производителей в течение 5 - 6 лет (до 10 - 11-летнего возраста) ежегодное пополнение стада должно составлять около 15% от общей численности, а с учетом отхода рыбы в летних и зимовальных прудах (около 10%) - до 25%. При наличии больших стад (свыше 300 - 400 гнезд) закладку групп ремонта и пополнение стада можно производить через год. Численность каждой ремонтной группы в этом случае соответственно увеличивается в два раза.

При комплектовании стада основным методом селекции является массовый отбор среди рыб, выращенных на племя. В младшем возрасте (сеголетки, двухлетки, трехлетки) отбирают лучших рыб по массе и экстерьерным показателям, в старшем возрасте (четырёхлетки, пятилетки), кроме того, по выраженности половых признаков.

На начальных этапах племенной работы напряженность отбора (количество отобранных рыб на племя из числа выращенных) среди сеголетков и двухлетков может достигать 0,01 - 0,1%. На последующих этапах напряженность отбора уменьшают среди сеголетков, годовиков и двухлетков до 50%. Среди старших возрастных групп ремонта проводят выбраковку худших и отставших в росте рыб: весной и осенью до 5%. Перевод самцов в стадо производителей осуществляют в 4-годовалом, самок - 5-годовалом возрасте, оставляя в стаде до 75% рыб ([приложение 1](#)). Численность самцов в стаде определяют их конкретной потребностью. При заводском способе воспроизводства соотношение самок и самцов должно составлять 1:1.

При указанных нормах отбора для получения одного гнезда производителей необходимо выращивать 65 сеголетков (до отбора), 24 годовика, 11 двухлетков, 5 трехлетков, 4 четырехлетков.

Для пополнения стада производителей парского карпа (500 гнезд) ежегодно требуется примерно 125 гнезд молодых производителей (с учетом ежегодного пополнения стада до 25%). При приведенных нормах отбора в рыбхозе на каждые 100 гнезд производителей должно выращиваться не менее 6500 сеголетков, 1100 двухлетков, 443 трехлетков и 360 четырехлетков. При соответствующей плотности посадки для выращивания и содержания указанного количества ремонта необходимо иметь 4,2 - 5,4 га летних и не менее 0,4 га зимних прудов ([приложение 1](#)). Для содержания всего имеющегося стада производителей (500 гнезд) и ремонта всех возрастов площадь племенного участка должна составлять не менее 13 га летних и около 1,5 га зимовальных прудов.

Для каждой возрастной группы ремонта должно быть не менее чем по одному пруду и отдельные пруды для самок и самцов.

### Учет и бонитировка племенного материала

Учет племенных рыб проводят два раза в год весной и осенью при облове зимовальных и летне-маточных прудов. Учитывают количество рыб в каждой возрастной группе, их общую и среднюю массу. При этом отставших в росте, больных, травмированных и рыб, имеющих дефекты, выбраковывают.

По данным учета составляют ведомости и акты, в которых отражают результаты зимовки, потерю массы рыбы за зиму (%), количество выбракованных рыб, причину выбраковки и данные по профилактической обработке рыб. В отдельном акте показывают сведения по общему составу стада и движению производителей и ремонта. После осеннего облова нужно составлять акт о результатах выращивания рыбы в летних прудах и распределении племенного материала по зимовальным прудам и так далее.

Наряду с учетом всего материала весной проводят бонитировку производителей.

Бонитировка включает тщательный осмотр рыб, индивидуальное взвешивание и измерение длины ( $l$ ), наибольшей высоты ( $H$ ), наибольшей толщины ( $Br$ ) и наибольшего обхвата тела ( $O$ ). На основании полученных данных определяют показатели экстерьера рыб: относительную высоту тела ( $l/H$ ), относительную толщину тела ( $Br/l$ ), относительный обхват тела ( $O/l$ ) и коэффициент упитанности ( $K$ ). Материалы бонитировки обрабатывают статистически и

у

составляют ведомость бонитировки.

Из каждой возрастной группы ремонта и производителей для индивидуального взвешивания и измерения берут 25% рыб от общего количества (но не менее 30 рыб).

При бонитировке выбраковывают отставших в росте, с плохо выраженными половыми продуктами, больных и травмированных рыб. Одновременно выбраковывают самок и самцов старше 10 лет и стадо производителей пополняют ремонтом из старших возрастных групп.

Во время бонитировки, на основании внешнего осмотра, производителей относят к разным качественным группам (классам). Самок разделяют на три племенных класса. К первому классу относят лучших по массе и экстерьеру рыб среднего возраста (7 - 9 лет) с хорошо выраженными половыми признаками, которых отсаживают в отдельный пруд и используют в нерестовой кампании в первую очередь. Всех остальных самок (в том числе впервые созревших) относят ко второму классу и используют в нерестовой кампании во вторую очередь. Рыб третьего класса (резерв) после проведения нерестовой кампании выбраковывают.

Среди самцов выделяют два класса. В первый класс входят молодые рыбы и рыбы среднего возраста (6 - 8 лет), с хорошо текучей густой спермой и соответствующим данному классу экстерьером. Остальных самцов относят ко второму классу и оставляют в резерве.

Ремонтные группы разного возраста после весеннего учета и отбора высаживают в летние пруды и немедленно приступают к кормлению.

### Мечение производителей и ремонта

Наиболее широко распространенными способами мечения являются подрезание плавников, клеймение и подкожное введение растворов водорастворимых красителей.

Подрезание плавников (грудных, брюшных и хвостового) является достаточно надежным способом группового мечения рыб. Плавники подрезают прямыми ножницами примерно наполовину длины их лучей. В течение первого сезона выращивания плавники отрастают, а на месте среза остается хорошо заметный рубец, который может сохраняться в течение нескольких лет.

Термальное клеймение проводят раскаленным металлическим тавром.

Растворы красителей используются как для группового, так и для индивидуального мечения рыб.

Ремонтный материал можно метить подрезанием плавников и красителями, начиная с двухлетнего возраста, термальное клеймение применяют для рыб более старшего возраста (начиная с 3 - 4-х лет). При переводе рыб из ремонтного стада в стадо производителей необходимо пометить рыб меткой пола.

Мечение племенных рыб производят в весенний период.

### Воспроизводство отводок и промышленное скрещивание

Для разведения племенных отводок в первой половине нерестовой кампании отбирают из первого класса 7 - 9-годовалых самок с хорошими весовыми и экстерьерными показателями и высокой плодовитостью. Из каждой отводки берут не менее 10 шт. самок и 8 - 10 шт. лучших самцов. При этом применяют массовое скрещивание.

При заводском методе получения потомства от каждой самки икру отцеживают в разные тазы. Затем от

каждой самки берут по 100 г (или 100 мл) икры, которую объединяют в один таз. В мерный стакан отцеживают одинаковое количество спермы от всех самцов (по 5 - 10 мл) и сухим пером тщательно перемешивают. Затем смесь икры от всех самок оплодотворяют смесью спермы. Обесклеенную икру самок разных отводок помещают в отдельные аппараты Вейса, откуда выключившихся личинок собирают в садки из капронового газа. После появления плавательного пузыря личинок пересаживают в селекционные пруды площадью 0,1 га. Личинками каждой отводки, совместно с амурским сазаном, зарыбляют не менее двух прудов. Наличие двух отводок карпа и амурского сазана позволяет полностью перейти на промышленное скрещивание.

Возможна постановка скрещиваний в трех комбинациях: самки чешуйчатой отводки с самцами из разбросанной отводки; самки разбросанной отводки с самцами из чешуйчатой отводки или амурского сазана; самки чешуйчатой отводки с самцами амурского сазана. Хорошие рыбоводные результаты дают помеси от скрещиваний самок чешуйчатой отводки с самцами разбросанной отводки и самок разбросанной отводки с самцами амурского сазана. Потомство от этих рыб имеет выживаемость на 10 - 20% и рыбопродуктивность на 2 - 3 ц/га выше по сравнению с рыбами исходных отводок.

#### Содержание и выращивание производителей и ремонта

Преднерестовый период. Во время бонитировки производителей рассаживают на преднерестовое содержание в зимовальные пруды площадью не более 0,5 га. Плотность посадки самок - 300 - 500, самцов - 400 - 700 шт./га.

Производителей в преднерестовый период нужно помещать в специальные пруды площадью не более 0,1 га с таким расчетом, чтобы на каждый пруд приходилось не более 20 - 30 самок, которых нужно отлавливать одновременно для использования при заводском воспроизводстве или посадке на естественный нерест.

Посадка большого количества рыб вызывает необходимость многократного спуска больших по площади прудов для отлова самок, что приводит к стрессовой ситуации, которая может быть одной из причин образования в гонадах тромбов, а также вызывать в некоторых случаях преждевременный выброс икры отдельными самками на ложе прудов.

Обязательным условием в преднерестовый период является кормление производителей. Ранней весной в зимовальных прудах уже при температуре 7 - 8 °С производители начинают питаться бентосом, детритом и разными обростаниями. Поэтому к подкормке маточного стада комбикормом следует приступить уже при температуре воды 10 - 12 °С.

В преднерестовый период производителей необходимо кормить высокобелковыми питательными кормосмесями, например, форелевым комбикормом рецепта РГМ-5В, содержащим 41 - 53% кормов животного происхождения или рыбным комбикормом 110-1 с добавлением в него до 20% рыбной муки. При температуре воды 11 - 14 °С нужно давать 0,5 - 1% корма от массы производителей, с повышением температуры воды до 18 - 20 °С суточную норму корма увеличивают до 3%. Кормят рыб два раза в день, при этом нужно тщательно контролировать поедаемость корма. Наряду с гранулами можно давать и рассыпной комбикорм в тестообразном виде.

Корм следует вносить по кормовым точкам, установленным в хорошо прогреваемых солнцем участках пруда из расчета одно кормовое место на 2 тыс. сеголетков, или 300 двухлетков, или 30 - 50 рыб ремонта старшего возраста, или 10 - 20 производителей.

Кормление производителей в преднерестовый период способствует быстрому восстановлению потерянной массы рыб за 6 - 7 мес. зимовки, положительно сказывается на завершении оогенеза у самок и сперматогенеза у самцов, повышает жизнестойкость потомства в эмбриональный и постэмбриональный периоды. Недостаточное кормление производителей в преднерестовый период может привести к повышенной гибели (особенно самцов) как в нерестовый период, так и во время летнего нагула.

Нерестовую кампанию необходимо проводить в сжатые сроки.

При заводском методе воспроизводства желательно использовать одних и тех же самок не ежегодно, а через год, то есть тех самок, от которых получена икра заводским методом в текущем сезоне, на следующий год держать в резерве и высаживать их на естественный нерест. Групповой нерест резервных производителей и последующую их пересадку в летние пруды следует осуществлять не позднее 15-го июня. Задержка производителей в прудах для преднерестового содержания приводит к сокращению срока нагула и отрицательно сказывается на их приросте и общем физиологическом состоянии.

Летний нагул. В летних маточных прудах самок содержат отдельно от самцов, что предотвращает появление молоди от массового нереста, способствует лучшему нагулу рыбы и положительно сказывается на их физиологических показателях.

Ремонт разного возраста должен нагуливаться в отдельных прудах. При совместном выращивании ремонта разного возраста необходимо предусматривать разницу в возрасте не менее двух лет.

Плотность посадки в летние пруды составляет: для самок 150 - 200 шт./га; для самцов - 200 - 300 шт./га. Ремонт выращивают при плотности посадки: сеголетков 15 - 20 шт./га (по выходе); 2-летков - 1000 - 2000 шт./га,

3-летков - 500 - 600 шт./га; старшие возрастные группы (4 - 5-летков) 300 - 400 шт./га (см. приложение 1).

Основным показателем, характеризующим условия нагула племенных рыб, является их прирост, который зависит от многих факторов, и в частности, от температуры растворенного в воде кислорода, плотности посадки, биомассы естественной кормовой базы, количества и качества комбикорма и так далее.

Прирост племенных рыб за вегетационный период должен составлять: для сеголетков не менее 40 - 50 г; 2-летков - 650 - 700 г; старших возрастных групп ремонта - 900 - 1200 г (в зависимости от плотности посадки); производителей - 700 - 1000 г (в зависимости от возраста и плотности посадки) (см. приложение 2). С возрастом прирост производителей обычно уменьшается, но средняя масса должна быть не менее: у 2-летков 700 - 750 г; 3-летков - 1800 - 2000; 4-летков - 2800 - 3000; 5-летков - 3800 - 4000 г (см. приложение 1).

Отход производителей в летних прудах при нормальных условиях выращивания не должен превышать 5%. Во время нерестовой кампании в некоторых случаях наблюдается отход производителей, который при воспроизводстве естественным путем может достигать 5%, а при воспроизводстве заводским методом до 10% (см. приложение 2).

Какими бы хорошими наследственными качествами не обладали племенные производители, без правильного кормления они не могут проявить свою потенциальную продуктивную способность. Поэтому кормлению производителей необходимо уделять особое внимание.

Поскольку в условиях Центральной зоны производители имеют возможность питаться и расти в течение короткого периода (максимум 75 - 85 дней), то каждый пропущенный день в кормлении невосполним. Кормление следует начинать сразу же после пересадки первых партий производителей после нереста. Для кормления производителей нужно использовать только полноценные корма. В рыбные корма рецепта 110-1 добавляют компоненты животного происхождения (рыбную, крилевую, мясную, мясокостную муку, куколку тутового шелкопряда и др.).

Производителей в летний период кормят из расчета планового прироста, а также с учетом потери массы при преднерестовом содержании, доходящей до 10% массы рыбы, и в нерестовый период (у самцов до 1%, у самок до 15 - 20%). Для самок расход корма необходимо планировать с учетом ожидаемого прироста массы до 1000 г, а также восполнения массы, потерянной в период нерестовой кампании (масса икры 1000 - 1500 г), то есть из расчета общего прироста массы на 2000 - 2500 г.

При появлении молоди от массового нереста (в прудах с ремонтом старшего возраста) корм вносят не только на необходимый прирост ремонта, но и с учетом сеголетков. При этом необходимо тщательно следить за поедаемостью корма. Племенных рыб кормят не менее двух раз в день.

Наиболее интенсивно производителей кормят в первые дни после пересадки в летние пруды. Хороший гидрохимический режим прудов в это время, изобилие естественной пищи, а также наличие комбикормов способствуют быстрому восстановлению потерянной массы за период зимовки и нерестовой кампании.

Ремонтных рыб начинают приучать к комбикорму со II - III декады мая при температуре воды 12 - 14 °С. В первые дни комбикорм дают в небольшом количестве (0,5 - 3% массы рыбы) на кормовые точки, установленные в освещенных солнцем участках прудов. В течение нескольких дней эти рыбы привыкают к комбикорму. По мере роста рыбы и повышения температуры до 18 - 20 °С (в конце мая - начале июня) количество кормов постепенно увеличивают (табл. 19).

Таблица 19

#### НОРМЫ КОРМЛЕНИЯ ПЛЕМЕННЫХ РЫБ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОДЫ 20 °С

Возраст рыб	Масса рыб, г	Величина суточного рациона, %	Возраст рыб	Масса рыб, г	Величина суточного рациона, %
Сеголетки	1	16	Трехлетки	500	10
	3	15		700	9
	5	13		1000	7
	10	11		1500	5,3
	15	10		2000	4,4
	20	9		2500	4
	30	7	Четырехлетки	2000	4
	40	6		3000	3
	50	5		3500	2,7
Двухлетки	40	14	Пятилетки	3000	3
	100	12		4000	2,5

	200	10	Производители		
	300	8	самки	4000	5
	400	7		5000	4,5
	500	6		6000	4
	600	5	самцы	3000	4
	800	4		4000	3
	1000	3		5000	2,5

К подкормке сеголетков комбикормом приступают при достижении ими массы 0,5 - 1 г. При большой биомассе зоопланктона кормление сеголетков можно начинать при их массе 2 - 3 г. При выращивании сеголетков особое внимание нужно уделять развитию естественной кормовой базы.

Расчет величины суточного рациона и кормление племенных рыб проводят с учетом температуры воды. При температуре от 20 °С и выше дают 100% суточного рациона, при понижении температуры на 1° величину суточного рациона уменьшают до 10%, то есть при 19 °С вносят до 90% корма от суточной нормы, при 18 °С 80% и так далее. При понижении температуры до 13 - 14 °С в середине сезона потребление корма резко снижается, но кормление рыбы в это время приостанавливать не следует. С повышением температуры до 20 °С и выше суточный рацион на несколько дней можно увеличить на 10 - 15% с тем, чтобы воспользоваться высоким темпом роста при благоприятной температуре и восполнить потери в росте за холодное время.

В период интенсивного кормления необходимо корм вносить не менее двух раз в сутки. При резких колебаниях температуры необходимо тщательно следить за поедаемостью корма и вести правильный расчет суточного рациона.

Большое значение для производителей и ремонта имеет поддерживающее кормление как в летний, так и в осенний периоды (в сентябре), когда температура воды понижается до 11 - 13 °С и прирост рыб прекращается. Поддерживающее кормление позволяет сохранить массу и хорошее физиологическое состояние идущих на зимовку рыб. Величина поддерживающего рациона должна составлять не менее 1 - 1,5% от общей массы рыб. При температуре 10 - 11 °С кормление рыб прекращают.

При соблюдении норм плотности посадки и кормления племенных рыб содержание растворенного в воде кислорода в течение вегетационного периода, как правило, бывает удовлетворительным - не ниже 4 - 5 мг/л. В случае кратковременного понижения содержания кислорода в воде ниже 3 мг/л нормы кормления следует временно уменьшить на 30 - 40%.

Величина суточной нормы кормления за сезон при благоприятной температуре и хорошем кислородном режиме в среднем за сезон составляет: для сеголетков 6 - 8%; 2-летков - 5 - 6; 3-летков - 4,5 - 5,5; 4-летков - 3 - 4; 5-летков - производителей - самцов 2,5 - 3,5%, самок - 3,5 - 4,5%.

Затраты корма на 1 кг прироста племенных рыб не должны превышать: по сеголеткам 2,5 - 3 ед.; 2-леткам - 3 - 3,5; 3-леткам - 4 - 4,5; 4 - 5-леткам - 5 - 6; для производителей 8 - 9 ед. на единицу прироста (см. приложение 2). При неблагоприятных температурных условиях, плохом качестве корма или наличии сеголетков от одного нереста затраты корма могут увеличиваться до 20% от нормы. При улучшении качества комбикорма величина суточного рациона и кормовых затрат может быть значительно снижена.

Во время летнего нагула нужно регулярно контролировать температурный, гидрохимический и гидробиологический режимы воды.

Для повышения естественной кормовой базы и создания хорошего гидробиологического режима летне-маточные пруды удобряют по потребности аммиачной селитрой и суперфосфатом. Ведут тщательные наблюдения за ростом и состоянием рыбы путем проведения контрольных обловов не реже двух раз в месяц. С профилактической целью в июле - августе (не менее двух раз в месяц) в пруды вносят негашеную известь (разовое внесение 100 кг/га), при возникновении заболеваний вносят хлорную известь из расчета 1,5 - 2 г на 1 куб. м.

Зимовка племенного материала. Перед посадкой на зимовку нужно проводить учет и групповое выращивание всех возрастных категорий племенных рыб.

При посадке племенных рыб в зимовальные пруды плотность не должна превышать 100 ц/га. Отход производителей при нормальных условиях не должен превышать 5%, ремонта старших возрастных групп 5 - 10%, сеголетков 25%. Допустимая потеря массы за зиму - 10 - 12% (см. приложение 2).

Зимовальные пруды перед заливом нужно тщательно выкашивать, рыбосборные каналы очищать и дезинфицировать хлорной и негашеной известью.

Во время разгрузки зимовальных прудов, перед нерестом и перед посадкой на зимовку производителей нужно обрабатывать в антипаразитарных 5-процентных солевых ваннах.

Приложение 1

НОРМЫ ОТБОРА И ВЫРАЩИВАНИЯ ПЛЕМЕННЫХ РЫБ, РАССЧИТАННЫЕ  
 НА ПОЛУЧЕНИЕ 100 ГНЕЗД ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Возраст	Норма отбора, %	Количество рыб, шт.		Отход, %		Плотность посадки в летние пруды, шт.	Средняя масса рыб после отбора, г	Потребность в прудах	
		до отбора	после отбора	за зиму	за лето			шт.	га
Сеголетки	До 50 <*>	6500	3250	25	-	25000 - 30000	40 - 50 <***>	2	0,4
Годовики	До 50	2420	1210	-	10	-	-	2	0,05
Двухлетки	До 50	1090	544	10	-	1000 - 2000	700 - 800	2	1 - 1,5
Двухгодовики	До 95	490	466	-	5	-	-	2	0,05
Трехлетки	До 95	443	421	5	-	500 - 600	1800 - 2000	2	0,8 - 1
Трехгодовики	До 95	400	380	-	5	-	-	2	0,1
Четырехлетки	До 95	361	343	5	-	300 - 400	2800 - 3000	2	1 - 1,5
Четырехгодовики									
самки	До 95	163	155	-	5	-	-		
самцы	До 61	163	100	-	-	200 - 300	-	2	0,1
Пятилетки									
самки	До 95	147	140	5	-	150 - 200	1500 - 4000	2	1,0
Пятигодовики	До 75	133	100	-	-	-	-	2	0,1
самки									

<\*> В некоторых случаях (при избытке выращенных рыб) отбор можно проводить на сеголетках.  
 <\*\*\*> В зависимости от плотности посадки.

Приложение 2

РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМЫ  
 ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ И СОДЕРЖАНИИ ПЛЕМЕННЫХ РЫБ

Наименование	Норма
При летнем содержании	
Прирост, г сеголетков	40 - 50 <*>
двухлетков	700 - 750
трехлетков	1000 - 1100

четырёхлетков	1000 - 1100
пятилетков	1000 - 1100
производителей	
самок	700 - 1000 (2500) <*>
самцов	700 - 1000
Выживаемость, %	
сеголетков из неподрощенных личинок	40
сеголетков из подрощенных личинок	70
двухлетков	90
трехлетков	95
четырёхлетков	95
пятилетков	95
производителей	95
производителей за время нерестовой кампании, %	
при естественном нересте	95
при заводском воспроизводстве	90
Рабочая плодовитость одной самки при заводском воспроизводстве, тыс. шт.	Не менее 500
Выход личинок от икры, %	Не менее 60
Выход личинок на одну самку, тыс. шт.	Не менее 300
Продуктивность одной самки (общая масса выращенных двухлетков), ц	350
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	
сеголетков	до 3,0
двухлетков	до 3,5
трехлетков	до 4,5
ремонта старшей группы	до 6,0
производителей	до 9,0
При зимнем содержании	
Плотность посадки для всех возрастных групп ремонта и производителей, ц/га	Не более 100
Выживаемость, %	
сеголетков	75
двухлетков	90
трехлетков	95
ремонта старшего возраста	95
производителей	95
Потери массы за зиму, %	
сеголетков	До 12
двухлетков	До 10
трехлетков и рыб более старшего возраста	До 10

<\*> В зависимости от плотности посадки.

<\*> В скобках дан общий прирост самок, включающий, кроме планового прироста, за лето также восполнение потерь массы в преднерестовый и нерестовый периоды. Меньшие значения прироста даны для производителей более старшего возраста.

**ИНСТРУКЦИЯ  
ПО НОРМИРОВАНИЮ КОРМЛЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И РЕМОНТА КАРПА  
В ХОЗЯЙСТВАХ I - III ЗОН РЫБОВОДСТВА**

Кормление племенного материала разного возраста различными кормами должно обеспечивать

максимальный прирост и поддерживать хорошее физиологическое состояние рыбы. Без правильного кормления производители не могут полностью проявить свою потенциальную продуктивную способность, какими бы высокими наследственными качествами они не обладали.

Для кормления производителей (самок и самцов), а также ремонта карпа разного возраста следует использовать кормосмеси рецепта 110-1 с добавлением в них в начальный (май - начало июня) и конечный периоды выращивания (сентябрь) до 20% компонентов животного происхождения (рыбная, мясокостная мука, куколка тутового шелкопряда и др.). Наряду с гранулами можно давать рассыпной корм в тестообразном виде.

С начала кормления рыб расчет суточной нормы корма ведут на количество рыб по выходу, так как основной отход (в первую очередь младших возрастных групп) происходит в первое время после зарыбления прудов.

Нормировать кормление племенных рыб разного возраста в летних прудах следует с учетом температурного, гидрохимического и гидробиологического режимов воды прудов.

Для планового прироста ремонта разного возраста и производителей полную суточную норму корма дают при температуре воды 20 °С и выше. При понижении температуры на 1 °С суточную норму корма уменьшают на 10%, т.е. при 19 °С дают 90%, при 18 °С - 80% общей суточной нормы и т.д.

Для поддержания естественной кормовой базы на высоком уровне и хорошего гидрохимического режима в течение всего сезона летне-маточные пруды удобряют аммиачной селитрой и суперфосфатом в начале залития, а затем по потребности. С профилактической целью в июне - августе (не менее 2 раз в месяц) в пруды вносят негашеную известь (разовое внесение 100 кг/га), а при возникновении жаберного и других заболеваний - хлорную известь (из расчета 1,5 - 2 г/куб. м).

Корм вносят по кормовым точкам, установленным из расчета одно кормовое место на 2 тыс. сеголетков или 300 шт. двухлетков, или 30 - 50 шт. ремонта старшего возраста, или 10 - 20 шт. производителей.

#### Кормление сеголетков карпа

Подкармливать сеголетков карпа начинают при массе 0,5 - 1 г (в зависимости от количества естественной кормовой базы в прудах и плотности посадки). Нормированное кормление сеголетков следует начинать при достижении ими массы 2 - 3 г. Хороший гидрохимический режим, наличие естественной кормовой базы и определенный уровень кормления кормосмесями в начальный период выращивания способствуют быстрому росту молоди. Прирост молоди карпа массой 2 - 5 г обеспечивается на 75 - 85% за счет естественной пищи. В этот период при температуре воды 20 °С и выше и хорошем кислородном режиме (не ниже 5 - 6 мг/л) для реализации высокой потенции роста сеголетков величина суточной нормы кормления комбикормом должна составлять 13 - 16% массы тела рыбы. С увеличением массы сеголетков прирост их за счет естественных кормов постепенно снижается до 50 - 60% у рыб массой 15 - 25 г и до 25 - 30% в конце выращивания (при массе сеголетков 40 - 50 г).

По мере роста сеголетков абсолютный расход корма увеличивается с 3 - 6 кг/га в начальный период кормления до 30 - 50 кг/га в июле и августе. Величина суточного рациона для рыбы массой 15 - 25 г должна составлять 8 - 10% и массой 40 - 50 г - 5 - 6% их массы при температуре 20 °С (табл. 20).

Таблица 20

#### СУТОЧНАЯ НОРМА КОРМЛЕНИЯ ПЛЕМЕННЫХ СЕГОЛЕТКОВ КАРПА ПРИ ПЛОТНОСТИ (ПО ВЫХОДУ) 15 - 20 ТЫС. ШТ./ГА В ХОЗЯЙСТВАХ I - III ЗОН РЫБОВОДСТВА, % МАССЫ ТЕЛА

Температура воды, °С	Масса рыб, г								
	1	3	5	10	15	20	30	40	50
11	1,6	1,5	1,3	1,1	1	0,9	0,7	0,6	0,5
12	3,2	3	2,6	2,2	2	1,8	1,4	1,2	1
13	4,8	4,5	3,9	3,3	3	2,7	2,1	1,8	1,5
14	6,4	6	5,2	4,4	4	3,6	2,8	2,4	2
15	8	7,5	6,5	5,5	5	4,5	3,5	3	2,5
16	9,6	9	7,8	6,6	6	5,4	4,2	3,6	3
17	11,2	10,5	9,1	7,7	7	6,3	4,9	4,2	3,5
18	12,8	12	10,4	8,8	8	7,2	5,6	4,8	4
19	14,4	13,5	11,7	9,9	9	8,1	6,3	5,4	4,5

20 и выше	16	15	13	11	10	9	7	6	5
-----------	----	----	----	----	----	---	---	---	---

Для лучшего поедания комбикорма и для предотвращения снижения растворенного в воде кислорода в период интенсивного кормления следует переходить на многоразовое кормление молоди (не менее 2 раз в сутки).

Осенью с понижением температуры воды до 13 - 15 °С величину суточной нормы кормления нужно уменьшать до 2 - 3%. Основное количество корма в этот период используется на поддержание массы сеголетков. Кормление сеголетков следует продолжать до спуска прудов, чтобы избежать потери массы и поддерживать хорошее физиологическое состояние идущих на зимовку рыб.

При приведенных нормах кормления в течение 65 - 70 сут. в хозяйствах I - III зон сеголетки карпа при плотности 15 - 20 тыс. шт./га (по выходу) достигают средней массы 40 - 50 г (табл. 21).

Таблица 21

**ПРИРОСТ СЕГОЛЕТКОВ КАРПА ПРИ ПЛЕМЕННОМ ВЫРАЩИВАНИИ  
В ХОЗЯЙСТВАХ I - III ЗОН**

Месяц	Дни кормления	Прирост, г		Средняя масса, г	Затраты корма, г	Норма корма, % массы рыбы
		за сутки	за весь период			
Июнь		Приучают к корму до массы 2 - 3 г				
Июль	27	0,7	19	21	1,9	11,5
Август	26	1	26	47	2,6	7,6
Сентябрь	12	0,25	3	50	6,8	3,5
Всего	65	0,74	48,0	50,0	3,0	8,4

**Кормление двухлетков карпа и ремонта старшего возраста**

Кормление 2-летков карпа, выращиваемых при плотностях посадки 1000 - 2000 шт./га, рассчитывают согласно планируемому приросту (табл. 22).

Таблица 22

**ПРИРОСТ ПЛЕМЕННЫХ ДВУХЛЕТКОВ КАРПА В ХОЗЯЙСТВАХ I - III ЗОН  
РЫБОВОДСТВА (СРЕДНЯЯ МАССА ПРИ ПОСАДКЕ 40 Г)**

Месяц	Дни кормления	Прирост, г		Средняя масса, г	Затраты корма, г	Норма корма, % массы рыбы
		за сутки	за весь период			
Май	11	4,5	50	90	1,8	12
Июнь	27	8,6	225	315	2,2	9,4
Июль	26	12,7	330	645	2,9	7,6
Август	26	11,5	310	955	3,2	4,6
Сентябрь	10	4,5	45	1000	8,4	0,4
Всего	100	9,6	960	1000	3,2	6,0

Прирост ремонта более старшего возраста (2+, 3+, 4+) планируют из расчета 1 - 1,2 кг за сезон.

Кормление 2-летков и ремонта карпа старшего возраста в летних прудах следует начинать при температуре воды 11 - 13 °С. В первые сутки величина суточной нормы корма должна составлять 0,5 - 1% массы рыбы. С повышением температуры воды до 18 - 20 °С ремонт кормят в зависимости от температуры (табл. 23,

24, 25). При температуре воды 20 °С и выше величина суточной нормы корма в начальный период выращивания для 2-летков карпа составляет 12 - 14%, для 3-летков - 9 - 10, для 4- и 5-летков - 4 - 4,5%. По мере роста рыбы относительная величина суточной нормы постепенно уменьшается, а в сентябре составляет всего 1 - 2%. Абсолютный расход корма для всех возрастных групп ремонта (от 1+ до 4+) увеличивается с 8 - 20 кг/га в начальный период кормления до 35 - 60 кг/га в июле - августе.

Таблица 23

СУТОЧНАЯ НОРМА КОРМЛЕНИЯ ДВУХЛЕТКОВ КАРПА ПРИ ПЛЕМЕННОМ  
 ВЫРАЩИВАНИИ ПРИ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ 1000 - 2000 ШТ./ГА  
 В ХОЗЯЙСТВАХ I - III ЗОН РЫБОВОДСТВА (% МАССЫ ТЕЛА)

Температура воды, °С	Масса рыб, г										
	40	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
11	1,4	1,2	1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3
12	2,8	2,4	2	1,6	1,4	1,2	1	0,9	0,8	0,7	0,6
13	4,2	3,6	3	2,4	2,1	1,8	1,5	1,3	1,2	1	0,9
14	5,6	4,8	4	3,2	2,8	2,4	2	1,8	1,6	1,4	1,2
15	7	6	5	4	3,5	3	2,5	2,3	2	1,8	1,5
16	8,4	7,2	6	4,8	4,2	3,6	3	2,7	2,4	2,1	1,8
17	9,8	8,4	7	5,6	4,9	4,2	3,5	3,2	2,8	2,5	2,1
18	11,2	9,6	8	6,4	5,6	4,8	4	3,6	3,2	2,8	2,4
19	12,6	10,8	9	7,2	6,3	5,4	4,5	4,1	3,6	3,2	2,7
20 и выше	14	12	10	8	7	5	5	4,5	4	3,5	3

Примечание. Суточная доза корма в начале кормления составляет 8 - 20 кг, максимальная норма не должна превышать 40 - 60 кг/га.

Таблица 24

СУТОЧНАЯ НОРМА КОРМЛЕНИЯ ПЛЕМЕННЫХ ТРЕХЛЕТКОВ КАРПА  
 ПРИ ПЛОТНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ 500 - 600 ШТ./ГА В ХОЗЯЙСТВАХ  
 I - III ЗОН РЫБОВОДСТВА, % МАССЫ ТЕЛА

Температура воды, °С	Масса рыб, г										
	500	700	900	1100	1300	1500	1700	1900	2100	2300	2500
11	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4
12	2	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1	1	0,9	0,9	0,8	0,8
13	3	2,7	2,4	2,1	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2
14	4	3,6	3,2	2,8	2,4	2,1	2	1,8	1,8	1,7	1,6
15	5	4,5	4	3,5	3	2,7	2,5	2,3	2,2	2,1	2
16	6	5,4	4,8	4,2	3,6	3,2	3	2,8	2,6	2,5	2,4
17	7	6,3	5,6	4,9	4,2	3,7	3,5	3,2	3,1	2,9	2,8
18	8	7,2	6,4	5,6	4,8	4,2	4	3,7	3,5	3,4	3,2
19	9	8,1	7,2	6,3	5,4	4,8	4,5	4,1	4	3,8	3,6
20 и выше	10	9	8	7	6	5,3	5	4,6	4,4	4,2	4

Примечание: Суточная доза корма в период интенсивного кормления составляет 35 - 60 кг/га.

Таблица 25

СУТОЧНАЯ НОРМА КОРМЛЕНИЯ РЕМОНТА КАРПА СТАРШЕГО ВОЗРАСТА  
(3+, 4+) ПРИ ПЛОТНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ 300 - 400 ШТ./ГА  
В ХОЗЯЙСТВАХ I - III ЗОН РЫБОВОДСТВА, % МАССЫ ТЕЛА

Температура воды, °С	Масса рыб, г						
	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
11	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
12	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4
13	1,2	1,1	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6
14	1,6	1,4	1,2	1,1	1	0,9	0,8
15	2	1,8	1,5	1,4	1,3	1,2	1
16	2,4	2,1	1,8	1,6	1,5	1,4	1,2
17	2,8	2,5	2,1	1,9	1,8	1,6	1,4
18	3,2	2,8	2,4	2,2	2	1,8	1,6
19	3,6	3,2	2,7	2,4	2,3	2,1	1,8
20 и выше	4	3,5	3	2,7	2,5	2,3	2

Примечание: Максимальная суточная доза корма составляет 35 - 40 кг/га.

Приведенные в табл. 23, 24, 25 нормы кормления ремонта карпа разного возраста обеспечивают получение планового прироста и достижения нормативной массы: 2-летков - 600 - 800 г, 3-летков - 1500 - 2000 г, 4 - 5-летков - 3000 - 4000 г. В хозяйствах южных климатических зон с продолжительным периодом выращивания и более высокой температурой воды при соблюдении норм кормления рыболовные показатели по выращиванию ремонта могут быть гораздо выше.

Кормление производителей в преднерестовый период

Производители и ремонт ранней весной, находясь еще в зимовальных прудах, уже при температуре воды 7 - 8 °С начинают питаться зоопланктоном, бентосом, детритом. Поэтому ремонт разного возраста необходимо как можно раньше пересаживать в летние пруды на нагул, а подкормку производителей кормосмесями следует начинать сразу же после весенней бонитировки и размещения их по прудам для преднерестового содержания.

В преднерестовый период производителей необходимо кормить высокобелковыми питательными кормосмесями, например форелевым комбикормом рецепта РГМ-5В, содержащим 41 - 53% кормов животного происхождения, или рыбным комбикормом 110-1 с добавлением в него 20% рыбной муки. Кормление высокобелковыми питательными кормовыми смесями способствует быстрому восстановлению потерянной массы тела рыб за продолжительный период зимовки (в течение 6 - 7 мес.), уменьшает потерю массы производителей в преднерестовый период, положительно сказывается на завершении оогенеза у самок и сперматогенеза у самцов.

При температуре воды 11 - 12 °С дают 0,5 - 1% корма от массы производителей, с повышением температуры воды до 18 - 20 °С суточную норму корма увеличивают до 1,5 - 3%.

Кормовые точки в прудах для преднерестового содержания устанавливают в хорошо прогреваемых солнцем участках.

Кормление производителей в преднерестовый период ускоряет их созревание, увеличивает выход личинок на одну самку, а также повышает жизнестойкость потомства при его дальнейшем выращивании.

Недостаточное кормление производителей в преднерестовый период (после продолжительной зимовки) может привести к повышенному их отходу (особенно среди самцов) как во время нерестовой кампании, так и в летних прудах.

Кормление производителей карпа в летний период

К кормлению производителей карпа в летних маточных прудах следует приступать сразу же после пересадки первых партий самок и самцов, участвовавших в нерестовой кампании. Самцов в летний период кормят из расчета планового прироста 800 - 1000 г, самкам же дают корм не только на прирост (800 - 1000 г), но и на потерю массы в преднерестовый и нерестовый периоды (1000 - 1500 г). Таким образом, общий прирост самок должен составлять 2000 - 2500 г. Для обеспечения этого прироста при температуре воды 20 °С и выше

самкам дают комбикорм 4 - 5% их массы, самцам - 2,5 - 4% (табл. 26).

Таблица 26

СУТОЧНАЯ НОРМА КОРМЛЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КАРПА ПРИ ПЛОТНОСТИ  
ВЫРАЩИВАНИЯ САМОК 100 - 200 ШТ./ГА, САМЦОВ 150 - 300 ШТ./ГА  
В ХОЗЯЙСТВАХ I - III ЗОН РЫБОВОДСТВА, % МАССЫ РЫБЫ

Температура воды, °С	Самки, г			Самцы, г		
	4000	5000	6000 и выше	3000	4000	5000 и выше
11	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
12	1	1	0,8	0,8	0,6	0,5
13	1,5	1,4	1,2	1,2	0,9	0,8
14	2	1,8	1,6	1,6	1,2	1
15	2,5	2,3	2	2	1,5	1,3
16	3	2,7	2,4	2,4	1,8	1,5
17	3,5	3,2	2,8	2,8	2,1	1,8
18	4	3,6	3,2	3,2	2,4	2
19	4,5	4,1	3,6	3,6	2,7	2,3
20 и выше	5	4,5	4	4	3	2,5

Примечание. Суточная доза вносимого корма составляет для самок 20 - 50 кг/га, для самцов 12 - 40 кг/га.

Хороший гидрохимический режим прудов в начальный период выращивания, наличие естественной кормовой базы и соответствующий уровень кормления кормосмесями способствуют быстрому восстановлению потерянной массы рыб за продолжительный период зимовки, преднерестовое и нерестовое время.

При временном понижении температуры в период выращивания норму кормления нужно уменьшать. С понижением температуры в конце периода выращивания до 14 - 15 °С (в сентябре) величина суточной нормы составляет 1,5 - 2% массы рыб.

При нормативной плотности посадки племенных рыб соответствующие нормы кормления позволяют в хозяйствах этих зон при 80 - 90 сут. кормления устойчиво получать плановый прирост производителей. Во время кормления племенного материала необходимо тщательно следить за поедаемостью корма, особенно при резких колебаниях температуры, а также в период изменения атмосферного давления, наблюдающегося при неустойчивой погоде. В период интенсивного кормления племенного материала всех возрастных групп необходимо переходить на двухразовое кормление в сутки (в 8 - 10 ч утра и 13 - 14 ч дня).

Для производителей и ремонта большое значение имеет поддерживающее кормление, особенно в осенний период, когда температура воды понижается до 11 - 13 °С и прирост рыб прекращается. Поддерживающее питание (1 - 1,5% массы рыб) позволяет сохранить массу и поддерживать хорошее физиологическое состояние идущих на зимовку рыб. При температуре воды 10 - 11 °С кормление рыб прекращают.

При соблюдении норм посадки и кормления племенных рыб содержание растворенного в воде кислорода в течение вегетационного периода, как правило, остается на довольно высоком уровне (не ниже 4 - 5 мг/л). В случае кратковременного понижения кислорода в воде (ниже 3,5 - 3 мг/л) нормы кормления племенных рыб следует временно уменьшить (на 30 - 40%).

Суточные нормы кормления в среднем за сезон (при температуре воды за вегетационный период 17 - 18 °С) для племенных сеголетков составляют 6 - 8,5%, для двухлетков - 5 - 6, для трехлетков - 4 - 4,5, для ремонта старшего возраста - 2 - 3, для самок - 3 - 4, для самцов - 2 - 3%.

При благоприятном температурном, гидрохимическом и гидробиологическом режимах затраты корма за сезон при разной плотности составляют: по сеголеткам 2,5 - 3 ед.; по двухлеткам 3 - 3,5; по трехлеткам 4 - 4,5; по четырех- и пятилеткам - 5 - 6; по производителям - 8 - 9 ед. на единицу прироста. При кормлении производителей в течение сезона комбикормом низкого качества или в случае совместного выращивания самок и самцов (при наличии сеголетков от дикого нереста) затраты корма могут увеличиваться до 20% нормы. При улучшении питательной ценности рыбных комбикормов суточный расход корма и кормовые затраты для племенных рыб всех возрастных групп могут быть значительно снижены. Рациональное кормление положительно влияет на рост и физиологическое состояние племенных рыб. Недостаточное кормление

отрицательно сказывается на росте рыбы и развитии воспроизводительной системы. Избыточное кормление также вредно для рыб, так как при этом корма утилизируются не полностью. Оставшийся корм приводит к ухудшению гидрохимического режима прудов, а также к возрастанию кормовых затрат.

Пример расчета потребности корма с учетом прироста рыбы. По самкам. Расчет 1. Предположим, что от самки массой 5 кг получили 1 кг икры, после чего ее высадили в нагул. В летний период она должна восстановить потерянную массу 1 кг и увеличиться в массе еще на 1 кг, т.е. общий прирост должен составить 2 кг. Учитывая, что масса ее при посадке была 4 кг, а осенью должна быть 6 кг, то средняя масса ее за сезон составит 5 кг. В табл. 24 находим, что для самки массой 5 кг при средней температуре воды за сезон в III зоне 18 °С средняя суточная норма кормления должна составлять 3,6 % ее массы, или 180 г комбикорма в сутки (5 кг x 3,6% = 180 г корма). За 90 сут. кормления мы должны израсходовать на одну самку 16,2 кг корма (180 г x 90 сут. кормления = 16,2 кг). Учитывая, что кормовые затраты для производителей составляют 8 ед., то получаем плановый прирост самки 2 кг (16,2 : 8 = 2 кг).

Расчет 2. Планируя прирост самки массой 5 кг в 2 кг (с учетом восстановления потерь в нерестовый период), узнаем, какое количество корма за сезон потребуется для этого прироста. При затратах корма 8 ед. эта величина составляет 16 кг (2 кг x 8 = 16 кг). При 90 сут. кормления средняя суточная норма корма составит 178 г (16 кг : 90 сут. = 178 г), или 3,6% массы самки.

По самцам. Расчет 1. Для прироста самца массой 4 кг на 1 кг (средняя масса самца за сезон составит 4,5 кг) = ((4 кг + 5 кг) : 2). При температуре 18 °С средний суточный рацион самца должен составлять 2,2% (см. табл. 24) ((2,4% + 2%) : 2 = 2,2%). То есть самец для своего прироста должен получать ежедневно 100 г корма (4,5 кг x 2,2% = 100 г), а за 90 сут. кормления - 9 кг (100 г x 90 сут. = 9 кг). При затратах корма, равных 9 ед., прирост рыбы составит 1 кг = (9 кг : 9).

Расчет 2. Для прироста самца массой 4 кг на 1 кг потребуется за сезон 9 кг корма (1 кг x 9 = 9 кг). За 90 сут. кормления ежедневный расход корма составит 100 г. Средняя величина суточного рациона для самца средней массой 4,5 кг составит 2,2% = 0,1 кг x 100% : 4,5 кг.

Соблюдая нормы посадки и кормления племенного материала в хозяйствах I - III зон рыбоводства, возможно стабильное получение планового прироста и достижения соответствующего физиологического состояния сеголетков карпа при 65 - 70 сут. кормления, двухлетков и ремонта старшего возраста при 95 - 105 сут. кормления и производителей при 80 - 90 сут. кормления.

#### ИНСТРУКЦИЯ ПО НОРМИРОВАНИЮ КОРМЛЕНИЯ ТОВАРНЫХ КАРПОВ-ДВУХЛЕТКОВ В ХОЗЯЙСТВАХ III - VI ЗОН РЫБОВОДСТВА УКРАИНСКОЙ ССР

Задачей рыбоводства при интенсивном ведении рыбного хозяйства является нормирование кормления рыбы, имеющее целью повышение рыбопродуктивности и экономию кормов. Экономия 1% комбикормов по УССР может дать дополнительно около 7 тыс. ц рыбы.

#### Особенности кормления товарного карпа в прудах при уплотненных посадках

При интенсивном ведении рыбных хозяйств основным суточным рационом являются комбикорма, доля которых в питании рыбы тем больше, чем выше плотность посадки. При скармливании комбикормов необходимо знать наличие естественной пищи в прудах, зависящей от плотности посадки рыбы (табл. 27).

Таблица 27

#### СООТНОШЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО И ИСКУССТВЕННОГО КОРМА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ РЫБ

Плотность посадки, тыс. шт./га	Количество корма, %	
	естественного	искусственного
3	33,3	66,7
4	25	75

5	20	80
6	16,7	83,3
8	12,5	87,5
10	10	90
12	8,3	91,7

При более высоких плотностях посадки рыбы роль естественной пищи сводится к минимуму. Поэтому для обеспечения высокой рыбопродуктивности карп должен получать с кормом протеин высокой биологической ценности.

#### Рецепты комбикормов для выращивания рыбы

Для выращивания товарной рыбы в прудах необходимо скармливать только комбикорма рецептур КШ-1, КШ-2, КШ-3 и КШ-4 (табл. 28).

Таблица 28

#### СОСТАВЫ КОМБИКОРМОВ, %

Компоненты	Рецептура			
	КШ-1	КШ-2	КШ-3	КШ-4
Пшеница	23,5	23,5	23,5	23,5
Отруби пшеничные	19,5	18,5	37,5	36,5
Мучка ячменная	18	18	-	-
Шрот соевый тестированный	2	2	2	2
Шрот хлопковый	35	35	35	35
Мел	2	2	2	2
Премикс ПШ-3 Укр. (ПШ-2 Укр.)	-	1	-	1
Сырой протеин	23	23	23	23
Сырая клетчатка	8,2	8,2	8,8	8,8
Кальций	0,8	0,8	0,8	0,8
Фосфор	0,8	0,8	0,9	0,9

Рецепты комбикормов КШ-2, КШ-4 обогащены витаминно-минеральным премиксом ПШ-3 Укр. Премикс в комбикорм введен в количестве 1%.

Составы комбикормов в течение вегетационного периода могут изменяться в зависимости от наличия кормового сырья комбикормовых предприятий, но качественная характеристика их должна соответствовать действующему ГОСТ 10385-76 "Комбикорма для прудовых карповых рыб".

В соответствии с указанным ГОСТом комбикорма для товарного выращивания карпа должны выпускаться только в гранулированном виде. Гранулы комбикорма для рыб должны соответствовать ГОСТ 22834-77 "Комбикорма гранулированные". В комбикормах согласно ГОСТ 10385-76 содержание сырого протеина должно быть не менее 23%, сырой клетчатки - не более 10, кальция - не более 1,35, фосфора - 0,5%. Разбухаемость в воде гранул комбикорма для рыб должна быть не менее 15 мин.

Содержание протеина в комбикормах может быть изменено в сторону уменьшения только с согласия Министерства рыбного хозяйства СССР. Об уменьшении протеина МРХ СССР своевременно извещает предприятия-изготовители комбикорма и потребителя.

Эффективность нормированного кормления различными кормами во многом зависит от качества и подготовки их к скармливанию.

#### Подготовка кормов к скармливанию

Гранулированные корма. В соответствии с ГОСТ 22834-77 "Комбикорма гранулированные" крошимость гранул комбикорма для рыб должна быть не более 8%. Такие гранулированные комбикорма скармливают рыбе без предварительной подготовки. Если в поступившем гранулированном комбикорме крошка значительно

превышает требования ГОСТа, их необходимо просеять. ГОСТ 10385-76 "Комбикорма для прудовых карповых рыб" предусматривает диаметр гранул 4,7 мм, больше недопустимо. Поэтому просеивать комбикорма необходимо через сито с диаметром отверстий 2 - 3 мм. Целые и подробленные гранулы скармливают рыбе без подготовки. Отсев используется для приготовления витаминных или лечебных кормов.

Большее количество крошки образуется при плохом гранулировании и меньшее - от неправильной транспортировки комбикорма.

Отсевы и рассыпные комбикорма. Отсевы и рассыпные комбикорма замешивают на воде до густого теста. В этот период приготовления корма вводят разного рода стимуляторы роста или лечебные препараты согласно существующим инструкциям ветеринарно-санитарных и профилактических обработок рыбы.

Зерно. В некоторых рыбных хозяйствах скармливают зерно злаковых, в большинстве случаев пшеницу. Зерно можно скармливать как в сухом, так и в набухшем виде.

Набухание зерна (злаковых и бобовых) достигается путем его замачивания в течение 16 - 18 ч. Набухшее зерно рыба поедает более охотно, к тому же в нем больше, чем в сухом, витаминов и ферментов.

Некоторые виды зерна (фасоль, клецелина) необходимо пропаривать для уничтожения токсических веществ. Для кормления сеголетков зерно дробят и раздают в виде крупки. Зерно рекомендуется скармливать за месяц до окончательного облова.

#### Расчет потребности в кормах

Основными нормативами расчета потребности комбикормов являются рыбоводно-биологические нормативы, утвержденные Минрыбхозом СССР.

Потребность в кормах для кормления рыбы в том или ином пруду определяют по формуле

$$K = П (N - 1) КГ,$$

где П - естественная продуктивность пруда, кг/га; N - 1 кратность посадки; К - кормовой коэффициент корма; Г - площадь пруда, га.

Кормовой коэффициент - это количество кормов, потребляемое рыбой и обеспечивающее 1 кг прироста. Кормовой коэффициент - непостоянная величина и зависит от качества и количества корма, подготовленного к скармливанию, возраста и состояния здоровья рыбы, наличия в пруду естественной кормовой базы, гидрохимического режима пруда и других факторов.

При расчете кормового коэффициента из общей рыбопродукции вычитается прирост, полученный за счет естественной кормовой базы.

В связи с трудностью учета естественной рыбопродуктивности используется и другой показатель - затрата или оплата корма. Показатель затраты корма представляет отношение заданного корма к приросту рыб. В этом показателе объединяется взаимодействие ряда факторов, которые обуславливают определенную величину прироста рыбы (корм, естественная пища, абиотические условия в пруду, наличие в пруду рыб-конкурентов карпа и т.д.). Затраты корма вычисляют так: расход корма (в кг или ц) по пруду за сезон делят на прирост карпа (в кг или ц) за сезон. В прудах, где карп выращивается совместно с растительноядными рыбами, которые частично питаются искусственными кормами, затраты корма можно рассчитывать по приросту всей рыбы. Это будет второй показатель по затратам корма на прирост.

Потребление комбикормов растительноядными рыбами начинается тогда, когда в пруду недостаточно растительного корма, являющегося основной пищей для этих рыб, особенно для белого амура.

Затраты корма на единицу прироста по отдельно взятым прудам могут значительно изменяться в зависимости от питательной ценности качества корма, плотности посадки (соотношение естественной пищи и корма), частоты кормления, способа приготовления корма, техники скармливания и т.д.

Чем выше плотность посадки рыбы на 1 га прудовой площади, тем больше в воду поступает органического вещества из остатков корма и экскрементов, отрицательно влияющих на кислородный режим прудов.

#### Ежедневное нормирование кормления товарного карпа

При планировании потребности в корме на каждый день кормления рыбы необходимо учитывать следующее: температуру воды, содержание растворенного в воде кислорода, величину поддерживающего корма; среднюю и общую массу рыбы в пруду; питательность корма по протеину.

Величина поддерживающего корма, входящая в дневной рацион, не является постоянной величиной, а зависит от температуры воды, массы рыбы и качества (по протеину) корма. Величина поддерживающего корма у двухлетков карпа с повышением температуры воды от 10 до 20 °С увеличивается примерно в 3 раза (табл. 29).

Таблица 29

ВЕЛИЧИНА ПОДДЕРЖИВАЮЩЕГО КОРМА  
У ДВУХЛЕТКОВ КАРПА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ  
ВОДЫ И СОДЕРЖАНИЯ ПРОТЕИНА В КОРМЕ

Состав рациона	Температура воды, °С	Масса, г	Поддерживающий корм, % массы рыбы
Мясной (протеина 20 %)	10	189,3	1,05
	15,6	434	2,3
	20,2	252,4	4
1/3 мяса плюс 2/3 люпина (протеина 35%)	9,9	186,2	0,8
	15,1	225,8	1,3
	20	488,3	2,5
Люпин (протеина 42%)	10,4	219	1,3
	15,1	106,6	1,9
	20	157	2,5

Мясной рацион по содержанию протеина можно приравнять к сырому естественному корму. Величина поддерживающего корма животного происхождения (мясо или естественный корм) меньше, чем растительного.

В современных комбикормах согласно ГОСТ 10385-76 "Комбикорм для прудовых карповых рыб" для выращивания товарного карпа сырого протеина содержится не менее 23%. Поэтому потребность в поддерживающем корме с учетом питательности по протеину современного комбикорма и естественной пищи будет следующая.

Температура воды, °С	Количество корма, % массы рыбы
10	1 - 1,5
15	2,5 - 3
20	3,5 - 4
25	4,5 - 5

Для контроля за приростом массы карпа каждые 10 сут. следует проводить контрольные ловы и в зависимости от средней массы корректировать нормы скармливания кормов с учетом породы и возрастной группы карпа.

Величина поддерживающего обмена у чешуйчатого карпа меньше, чем у голого. Естественная убыль карпов устанавливается по [табл. 30](#).

Среднесуточный прирост двухлетнего карпа зависит от уровня содержания сырого протеина в кормах, температуры воды, содержания кислорода и количества скармливаемых кормов. Минимальное содержание кислорода в воде должно быть не ниже 4 мг/л. Если количество кислорода в воде колеблется в пределах от 3 до 4 мг/л, дневную норму корма необходимо уменьшить наполовину, а ниже 3 мг/л кормление рыбы прекращают полностью.

Среднесуточный прирост двухлетков карпа в зависимости от температуры воды и плотности посадки представлен в [табл. 31](#).

Таблица 30

ЕСТЕСТВЕННАЯ УБЫЛЬ КАРПА ЗА ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД  
В ПРУДАХ РАЗНЫХ ТИПОВ, %

Месяцы выращивания карпа	Тип пруда			
	одамбированный		руслевой	
	до 50 га	свыше 50 га	до 50 га	свыше 50 га

1-й	5	10	7	13
2-й	2	5	3	5
3-й	1	2	2	2
4-й	1	1	1	2
5-й	1	1	1	2
6-й	0	1	1	1
Итого	10	20	15	25
Выход карпов, %	90	80	85	75

Таблица 31

**СРЕДНЕСУТОЧНЫЙ ПРИРОСТ ДВУХЛЕТНЕГО КАРПА  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ И ПЛОТНОСТИ  
ПОСАДКИ ПО ЗОНАМ РЫБОВОДСТВА, г**

Температура воды, °С	Количество корма (% от массы рыбы) при плотности посадки, тыс. шт./га		Среднесуточный прирост массы карпа при содержании протеина в корме, %		
	нормальная для III - VI зон	уплотненная для III - VI зон	20	25	30
10	3	4	1 - 1,5	1,5 - 2	2 - 2,5
15	5	7	2 - 4	3 - 4,5	4 - 5
20	6	10	4 - 5	4 - 5,5	5 - 6
25	10	14	6 - 7	6 - 7,5	7 - 8

С учетом всех вышеперечисленных факторов (температура воды, содержание в воде кислорода, величина поддерживающего корма, средняя и общая масса рыбы в пруду, питательность корма по протеину) составлены две таблицы по определению ежесуточной потребности комбикормов.

В табл. 32 ежесуточная потребность указана для нормальной плотности посадки рыбы по III - VI зонам рыбоводства.

Таблица 32

**ЕЖЕСУТОЧНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ В КОРМАХ ПРИ НОРМАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ  
ПОСАДКИ (III - IV ЗОНЫ - 3 - 4 ТЫС. ШТ./ГА; IV - V ЗОНЫ -  
4 - 6 ТЫС. ШТ./ГА; V - VI ЗОНЫ - 6 - 8 ТЫС. ШТ./ГА), кг**

Температура воды, °С	При массе рыбы на 1 га пруда, ц									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	3,0	6,0	9,0	12,0	15	18,0	21,0	24,0	27,0	30,0
11	3,4	6,8	10,2	13,6	17	20,4	23,8	27,2	30,6	34,0
12	3,8	7,6	11,4	15,2	19	22,8	26,6	30,4	34,2	38
13	4,0	8,0	12,0	16,0	20	24,0	28,0	32,0	36,0	40
14	4,5	9,0	13,5	18,0	22,5	27,0	31,5	36,0	40,5	45
15	5,0	10,0	15,0	20,0	25	30,0	35,0	40,0	45,0	50
16	5,2	10,4	15,6	20,8	26	31,2	36,4	41,6	46,8	52
17	5,4	10,8	16,2	21,6	27	32,4	37,8	43,2	48,6	54
18	5,6	11,2	16,8	22,4	28	33,6	39,2	44,8	50,4	56
19	5,8	11,6	17,4	23,2	29	34,8	40,6	46,4	52,2	58
20	6,0	12,0	18,0	24,0	30	36,0	42,0	48,0	54,0	60

21	6,8	13,6	20,4	27,2	34	40,8	47,6	54,4	61,2	60
22	7,6	15,2	22,8	30,4	38	45,6	53,2	60,8	68,4	76
23	8,4	16,8	25,2	33,6	42	50,4	58,8	67,2	75,6	84
24	9,2	18,6	27,6	36,8	46	55,2	64,4	73,6	82,8	92
25	10,0	20,0	30,0	40,0	50	60,0	70,0	80,0	90,0	100

В табл. 33 ежесуточная потребность указана для уплотненных посадок рыбы по III - IV зонам рыбоводства. Обе таблицы составлены для выращивания двухлетнего карпа на комбикормах, которые соответствуют ГОСТ 10385-76 "Комбикорма для прудовых карповых рыб". Содержание протеина в них должно быть не менее 23%. Если в поступающих комбикормах содержание протеина меньше, чем предусмотрено ГОСТ 10385-76, то суточную норму необходимо пересчитать.

Таблица 33

ЕЖЕСУТОЧНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ В КОРМАХ ПРИ УПЛОТНЕННОЙ ПОСАДКЕ  
(III - IV ЗОНЫ РЫБОВОДСТВА - 4 ТЫС. ШТ./ГА; IV - V ЗОНЫ -  
6 - 8 ТЫС. ШТ./ГА; V - VI ЗОНЫ - СВЫШЕ 3 ТЫС. ШТ./ГА), КГ

Температура воды, °С	При массе рыбы на 1 га пруда, ц									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	4,0	8,0	12,0	16,0	20,0	24,0	28,0	32,0	36,0	40,0
11	4,6	9,2	13,8	18,4	23,0	27,6	32,2	36,8	41,4	46,0
12	5,2	10,4	15,6	20,8	26,0	31,2	36,4	41,6	46,8	52,0
13	5,8	11,6	17,4	23,2	28,0	34,8	40,6	46,4	52,2	58,0
14	6,4	12,8	19,2	25,6	32,0	38,4	44,8	51,2	57,6	64,0
15	7,0	14,0	21,0	28,0	35,0	42,0	49,0	56,0	63,0	70,0
16	7,6	15,2	22,8	30,4	38,0	45,6	53,2	60,8	68,4	76,0
17	8,2	16,4	24,6	32,8	41,0	49,2	57,4	65,6	73,8	82,0
18	8,8	17,6	26,4	35,2	44,0	52,8	61,6	70,4	79,2	88,0
19	9,4	18,8	28,2	37,6	47,0	56,4	65,8	75,2	84,6	94,0
20	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0
21	10,8	21,6	32,4	43,2	54,0	64,8	75,6	86,4	97,2	108,0
22	11,6	23,2	34,8	46,4	58,0	69,6	81,2	92,8	104,4	116,0
23	12,4	24,8	37,2	49,6	62,0	74,4	86,8	99,2	111,6	124,0
24	13,2	26,4	39,6	52,8	66,0	79,2	92,4	105,6	118,8	132,0
25	14,0	28,0	42,0	56,0	70,0	84,0	98,0	112,0	126,0	140,0

Требования к прудам и техника кормления рыбы

Наибольший эффект в получении рыбопродукции с каждого гектара прудовой площади от применения нормированного кормления достигается в том случае, когда тщательно соблюдаются подготовка прудов к их интенсивному использованию и техника кормления рыбы.

Подготовка прудов к их интенсивному использованию в вегетационный период. Подготовка прудов начинается сразу после окончания осеннего облова рыбы и спуска из них воды. Пруды должны быть в окультуренном состоянии. Для этого необходимо провести все мероприятия, которые должны быть выполнены в соответствии с требованиями по подготовке прудов к следующему вегетационному периоду выращивания рыбы.

Особое внимание следует обратить на подготовку кормовых полос и площадок (мест). Кормовые полосы и площадки устраивают в прибрежной зоне пруда при глубине воды от 0,5 до 1 м и отмечают вешками или буйками.

Ширина кормовых полос должна быть 10 - 12 м, длина в зависимости от площади пруда и количества в нем рыбы не менее 100 м.

Размер кормовой площадки 2 x 3, 2 x 5 м или 6 - 10 кв. м из расчета на каждую площадку 400 - 500 шт. двухлетков карпа.

Задают комбикорм рыбе на кормовых полосах с помощью кормораздатчиков или другими средствами.

Кормовые полосы и площадки должны иметь плотный грунт. Уплотнения илистого грунта ложа пруда можно достигнуть путем систематического внесения извести или песка, мелкого дробленого известняка и др. После вылова рыбы к спуска воды кормовые места необходимо обрабатывать негашеной известью из расчета 25 г/кв. м.

Задача и контроль за поедаемостью кормов. При скармливании рыбе комбикормов необходимо учитывать температуру воды, содержание кислорода в воде, физиологическое состояние рыб, наличие естественной кормовой базы, количество рыбы в пруду и питательность скармливаемых кормов.

Кормление рыбы необходимо начинать при достижении температуры воды 10 - 16 °С. В первые 10 сут. дневная норма корма должна составлять 1 - 2% посаженной массы рыбы в пруду. Когда рыба будет поедать всю дневную корму, необходимо увеличить ее до расчетной.

Обычно раздавать корм в рыбцехах принято один раз в сутки. В целях наиболее эффективного и экономного использования комбикорма суточную норму следует раздавать несколько раз в сутки. Многоразовое кормление рыбы гранулированными комбикормами обеспечивает лучшее использование корма и снижение затрат на единицу прироста.

При температуре 18 - 20 °С суточную норму корма следует раздавать 2 раза в сутки, при 20 - 25 °С - 3, выше 25 °С - 4 раза.

Первый раз корм следует раздавать в 6 - 8 ч утра при содержании кислорода не ниже 4 мг/л, а последующее скармливание проводить в зависимости от температуры воды через 8,6 или 4 ч.

После раздачи корма через 30 - 60 мин. необходимо проверить на кормных местах поедаемость корма, в зависимости от результатов проверки регулировать дачу корма (увеличивая или снижая), добываясь таким образом полного поедания сразу же после раздачи. Поедаемость корма зависит от погодных условий данного периода, гидрохимического режима в пруду, состояния рыбы.

Скармливать корм не следует, когда в пруду наблюдается резкое снижение содержания растворенного в воде кислорода (ниже 3 мг/л), что бывает утром и в дневное время при штилевой погоде. Первую декаду кормления следует рассматривать как предварительную, когда рыба привыкает к кормовым местам и времени кормления. В этот период поедаемость кормов может быть меньше возможной. Отмечалось, что в больших прудах рыба растет неодинаково и разница в массе может быть значительна. Поэтому контрольные ловы нужно проводить по участкам, а не на одном из них и в зависимости от полученных данных регулировать кормление.

Для обеспечения высокого темпа роста в первую половину вегетационного периода рекомендуется скармливать рыбе корма и кормосмеси, богатые протеином, а во вторую половину (август - сентябрь) - корма, более богатые углеводами. Последнее особенно важно соблюдать при выращивании сеголетков для обеспечения хорошей упитанности перед посадкой их в зимовальные пруды.

При профилактических и лечебных обработках рыбы кормами, содержащими лечебные препараты, дневная доза корма пропорционально сокращается.

При замене одного вида корма другим его количество должно быть несколько уменьшено (на 1 - 3%), с тем чтобы рыба привыкла к новому корму. По уменьшенной норме следует кормить рыбу 1 - 2 дня, а затем в зависимости от поедаемости довести количество до плановой нормы.

Особенно важно учитывать результаты контрольных ловов, которые дают представление о состоянии рыбы и являются основанием для регулирования кормления. При отставании рыбы в росте в целом по пруду необходимо первоначально установить причину, а затем в зависимости от причины можно улучшить водообмен, наладить аэрацию воды, обеспечить внесение извести и минеральных удобрений или увеличить дневной рацион, улучшить состав рациона за счет введения кормовых дрожжей, животных и витаминных кормов, микроэлементов и т.д.

Кормление рыбы должно осуществляться под контролем ежедекадных контрольных ловов, которые позволяют следить за приростом рыбы и определять величину затрат кормов на единицу прироста.

Контрольные ловы проводят через каждые 10 дней на 2 - 3 участках пруда с выловом около 0,5% общего количества рыбы в пруду. Для того чтобы иметь сравнительные показатели, контрольные ловы во всех хозяйствах проводят в одни сроки - в последних числах декады.

Темп роста рыб контролируют средними данными фактического прироста рыб в том или ином пруду.

Однако следует иметь в виду, что декадные приросты в различные годы могут резко колебаться в зависимости от погодных условий и других факторов, но потенциальная способность роста у карпа велика, и в теплое лето он может вырасти больше установленных весовых стандартов. Это необходимо учитывать.

Следует также помнить, что около 50% сухого вещества корма, попадающего рыбе, удаляется в виде экскрементов и еще около 30 - 35% выделяется в виде жидких и газовых продуктов обмена.

#### Контроль и учет кормов при нормированном кормлении

Перед началом выращивания рыбы рыбовод должен составить план (график) кормления рыбы по каждому пруду.

В соответствии с планом (графиком) кормления рыбы по месяцам, дням должны быть составлены кормовые ведомости по забору кормов ([приложение 1, 2](#)). Дневную норму скармливаемого корма в тот или иной день кормления должен корректировать рыбовод в зависимости от температуры воды, наличия в пруду естественной пищи, погодных условий, содержания кислорода и питательности корма. Норму корма устанавливают ежедневно и заносят в кормовую ведомость.

Только после разрешения рыбовода кладовщик имеет право отпускать корм рыбакам для скармливания его рыбе. В кормовой ведомости или заборной карточке должно быть указано, какое количество корма отпущено. Отпуск комбикорма скрепляется подписями.

Перед загрузкой комбикорма кладовщик проверяет герметичность кузовов прибывшего транспорта, а также наличие брезента, предохраняющего потери кормов в период транспортировки. За сохранность комбикорма в период транспортировки от склада к водоему, а также правильное использование его несет ответственность сопровождающее лицо (бригадир, старший рыбак или др.).

#### Организация контроля качества комбикормов

Эффективность применения нормированного кормления рыбы в большей степени, а иногда и исключительно зависит от качества поступающих комбикормов.

Поэтому одним из важных вопросов является осуществление контроля за качеством поступающих комбикормов с предприятий-изготовителей. Для учета поступающих комбикормов необходимо иметь [журнал](#) ([приложение 2](#)).

Контроль за транспортировкой комбикормов. Рыбные предприятия получают комбикорма с того или иного комбикормового завода Министерства заготовок УССР в соответствии с фондами на комбикорма, которые предназначены только для выращивания рыбы по ГОСТ 10385-76. Получение комбикормов, предназначенных для других видов животных, не допускается. Завоз комбикормов в хозяйства производится вагонами или транспортом рыбных хозяйств.

При поступлении комбикормов в вагонах необходимо перед разгрузкой в первую очередь проверить исправность вагона (пол, стены, крышу, дверь), определить, не было ли в дороге потерь комбикорма и затеканий воды через крышу. Убедившись, что вагон исправен, необходимо осмотреть исправность пломбы на двери. Если имеются неисправности вагона, допускающие потерю комбикорма или его порчу, и нарушена пломба, необходимо составить акт в присутствии представителей железной дороги, предприятия - изготовителя комбикорма и депутата районного (сельского) Совета народных депутатов.

При исправном вагоне вскрыть двери и осмотреть комбикорм. При наличии показаний отобрать пробы на анализ. Каждая партия комбикорма должна сопровождаться качественным удостоверением, которое выписывает предприятие-изготовитель, с указанием количественной и качественной характеристики комбикорма. Этот документ должен храниться в бухгалтерии.

При вывозе транспортом хозяйства щели кузовов автомашин, прицепов и др. должны быть хорошо заделаны, загруженный кузов закрывают брезентом, с тем чтобы не допустить потерь комбикорма во время его перевозки. Потери комбикорма при транспортировке недопустимы.

Отбор и пересылка средней пробы комбикорма. Получение достоверных и точных результатов лабораторного исследования для правильной оценки комбикормов зависит от полного соблюдения правил взятия и пересылки средней пробы. Нарушение установленных правил взятия, хранения и пересылки образцов для исследования может исказить результаты и привести к неверным рекомендациям хозяйству по качеству поступившего комбикорма.

Отбор проб нужно проводить в соответствии с ГОСТ 13496.0-70 "Правила отбора среднего образца". Этот стандарт распространяется на все виды комбикормов.

Оборудование для отбора среднего образца комбикорма. Для отбора образцов комбикорма из разных емкостей необходимо в лаборатории иметь следующее оборудование: щупы вагонные, амбарные и мешочные. Щупы бывают с укороченной ручкой и укороченным широким конусом, кроме этого, в лаборатории должны быть ковши вместимостью 0,5 кг, ведра, планки со скошенными краями, щит деревянный для составления исходного образца, тара для исходных образцов, банки с пробками и крышками, весы настольные и циферблатные.

Отбор выемок рассыпного комбикорма. В вагонах и складах выемки отбирают вагонными щупами. Перед отбором выемок поверхность насыпи делят на квадраты площадью по 4 - 5 кв. м каждый. Выемки отбирают по середине каждого квадрата; при высоте насыпи свыше 0,75 м - из трех слоев (верхнего, среднего и нижнего). Выемки из насыпи комбикорма во всех случаях берут сначала из верхнего слоя, затем среднего и нижнего.

Общая масса выемок, отобранных от партии рассыпного комбикорма, должна быть не менее 4 кг.

Отбор выемок гранулированного комбикорма. Выемки гранулированных комбикормов проводятся из вагона, складов, автомашин так же, как и рассыпного.

Выемки затаренного гранулированного комбикорма отбирают из предварительно расшитых мешков. Количество мешков, из которых берут выемки, должно составлять 5% партии, но не менее чем из трех мест.

Общая масса выемок, отобранных от партии гранулированного комбикорма, должна быть не менее 4 кг.

Составление исходного образца. Все отобранные выемки помещают в тару. В тару вместе с комбикормом вкладывают этикетку. На этикетке указывают название комбикорма для каждого возраста и вида рыб, номер рецепта, массу партии, дату и место отбора образца, наименование предприятия, изготовившего комбикорм, и номер транспортного документа. Этикетка должна быть подписана лицом, отобравшим образец, а если был вызван представитель с предприятия-изготовителя, то и этим лицом.

Составление среднего образца. Составленный из выемок исходный образец высыпает на деревянный щит с гладкой поверхностью. Комбикорм тщательно перемешивают.

После перемешивания исходный образец разравнивают тонким слоем в виде квадрата и при помощи планки делят по диагонали на четыре треугольника. Два противоположных треугольника комбикорма удаляют, а два оставшихся соединяют вместе, перемешивают и вновь делят указанным способом. Деление продолжают до тех пор, пока в двух треугольниках не останется примерно 2 кг, которые и будут представлять собой средний образец.

Средний образец рассыпного комбикорма в свою очередь делят указанным способом на две части, каждую из которых помещают в чистую банку.

В средний образец рассыпного или гранулированного комбикорма, предназначенного для арбитража, вкладывают этикетку с указанием вышеперечисленных данных. Другой образец для проведения анализов высылают в агрохимические зональные лаборатории или лабораторию стандартов (согласно заключенным договорам).

Упаковка и пересылка проб для лабораторного исследования. Средний образец комбикорма для пересылки упаковывают в мешки из полиэтилена, плотные тканевые или стеклянные банки. Завертывать образцы комбикорма в газету не рекомендуется, так как с газеты может попасть типографская краска, содержащая металлы.

В образцы комбикормов вкладывают этикетку. К образцам, направляемым в лабораторию для исследования, прилагают сопроводительные документы с указанием почтового адреса хозяйства, названия образца комбикорма, количества, даты взятия образца, откуда и кем взяты образцы, для каких целей направляют в лабораторию. Если комбикорма были на хранении, то сообщают краткие сведения о заготовке и хранении партии комбикормов. Если была гибель рыбы, и в этом подозрение падает на комбикорма, то указывают, какие клинические и патологические признаки были у рыбы. В конце нужно ставить дату отправления, должность и подпись лица, направляющего комбикорм на исследование.

При направлении на исследование образцов комбикормов в обязательном порядке высылают в лабораторию копию качественного удостоверения. Копия качественного удостоверения должна быть заверена гербовой печатью. Для проведения исследований на качество образцы комбикормов высылаются по договоренности в агрохимические зональные лаборатории или другие организации.

#### Основные требования при хранении кормов

Завозы в больших количествах комбикормов, а также заготовка сезонных запасов требуют правильной организации их хранения, с тем чтобы комбикорма при хранении не потеряли своей питательной ценности.

Комбикорма, зерновые и другие кормовые средства в результате длительного хранения (2 - 6 мес.) могут самонагреваться и портиться амбарными вредителями. При этом питательная ценность их снижается, и в конце концов они становятся непригодными для скармливания рыбе.

Помещения для хранения кормов должны иметь сухое подполье, изолированы от грунтовых вод, иметь исправные крыши, плотно закрывающиеся двери. Для хранения комбикормов разных рецептов необходимо иметь отдельные засеки, что достигается установкой щитов или устройством перегородок. На засеках устанавливаются таблички с данными о виде или марке корма, дате поступления и количестве.

Кроме кормов, хранение в помещении других материалов не разрешается. Желательная температура при хранении комбикормов до 10 °С. При температуре в помещениях до 10 °С допускается высота бортов 1,6 м, при более высокой температуре - 1 м.

В период хранения кормов следует вести регулярный контроль за температурой воздуха и корма, запахом, наличием амбарных вредителей, влажностью. Нельзя допускать, чтобы в кормах происходил процесс самонагревания, чтобы корма комковались, слеживались, загнивали и в них развивались вредители. Для этого следует рассыпные корма 1 - 2 раза в месяц перелопачивать. Комбикорма, хранящиеся в мешках, должны перекаладываться. Нестойкие корма используются в первую очередь.

Правильное хранение кормов позволит избежать их потери и рационально их использовать.

Работа производственных лабораторий  
при нормированном кормлении

В прудах, где рыба выращивается при высоких плотностях посадки и ежедневно скармливается большая масса корма в соответствии с установленной нормой, необходимо проводить регулярные наблюдения за экологическими условиями в пруду, при этом особое внимание уделять выявлению неблагоприятных факторов, ограничивающих рост рыбы, и в связи с этим сдерживанию эффективного использования кормов.

Приложение 1

ПЛАН КОРМЛЕНИЯ РЫБЫ

Пруд N \_\_\_\_ Площадь \_\_\_\_ га. Категория пруда \_\_\_\_ Посадка рыбы \_\_\_\_ кратная  
 Посажено \_\_\_\_ шт.

Число месяцев	Апрель		Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		Ноябрь		Всего
	Средняя масса <*>, г		Средняя масса <*>, г		Средняя масса <*>, г		Средняя масса <*>, г		Средняя масса <*>, г		Средняя масса <*>, г		Средняя масса <*>, г		ц		
	Тем-пе-ра-тура во-ды, °С	Кол-во кор-ма, кг		Тем-пе-ра-тура во-ды, °С	Кол-во кор-ма, кг												

<\*> Средняя масса рыб указывается фактическая на начало месяца.

Рыбовод участка \_\_\_\_\_  
 (фамилия и подпись)

Бригадир \_\_\_\_\_  
 (фамилия и подпись)

Приложение 2

Журнал учета поступления комбикормов

Дата поступления	Откуда поступил комбикорм и его состояние (гранулы, рассыпной)	Общее количество	Назначение комбикорма (для сеголетков, двухлетков)	Место складирования (склад, бурт или насыпь, номер бункера и др.)	Примечание

Зав. складом \_\_\_\_\_

(фамилия и подпись)

Ежедневно ведут наблюдение и вносят в журнал: температуру воздуха (3 раза в день); погодные условия (в течение суток); температуру воды (3 раза в сутки) на глубине 0,5 м, а в нагульных прудах и у дна; растворенный в воде кислород (ежедневно на рассвете). В дни, когда утром кислорода меньше 3 мг/л, наблюдения нужно проводить в полдень и вечером, в зоне размещения кормовых мест. Раз в 10 сут. определяют окисляемость фильтрованной и нефилтрованной воды, азотистые и фосфорные соединения; пробы берут в основном в зоне размещения кормовых мест (кормовых полос); отбирают пробы и для определения биомассы фитопланктона, зоопланктона и бентоса. Для того чтобы определить интенсивность питания рыбы и качественный состав потребляемой пищи нужно 1 раз в 10 - 15 сут. проводить контрольные ловы. Их лучше проводить утром до раздачи корма. При контрольных ловах рыбы определяют ее физиологическое состояние и среднюю массу. В больших прудах при наличии участков, различных по своим гидрологическим и почвенным условиям, контрольные ловы производят по участкам.

Данные наблюдений за декаду обобщают и они являются материалом для составления графиков кормления рыбы, удобрения прудов и т.д.

#### ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАСТИТЕЛЬНояДНЫХ РЫБ

При планировании выращивания производителей и формировании маточных стад следует учитывать потребности хозяйств в посадочном материале различных видов растительноядных рыб. Значение отдельных видов в поликультуре для различных зон определяется в первую очередь характером питания и требованиями к температурному режиму.

Белый толстолобик питается полициклическими микроскопическими водорослями - фитопланктоном, а также детритом. Запасы пищи во всех климатических зонах большие (не только в прудах, но и во многих водохранилищах). Конкуренции в питании с карпом и другими видами в поликультуре практически нет. Более того, при совместном выращивании белого толстолобика с карпом прослеживается взаимное положительное влияние их друг на друга. Однако белый толстолобик при выращивании требователен к температуре. В южных районах по темпу роста не уступает карпу, но крайне плохо растет в средней полосе.

Пестрый толстолобик - частично растительноядная рыба, наряду с фитопланктоном и детритом потребляет зоопланктон. При значительном увеличении посадки может конкурировать с карпом в питании зоопланктоном. В средней полосе растет лучше, чем белый толстолобик. К южных районам при хорошей обеспеченности кормом растет быстрее карпа.

Белый амур питается высшей водной растительностью. Способен очень быстро подорвать собственную кормовую базу (особенно в южных районах). При недостатке растительности может перейти на питание комбикормами. Растет при преимущественном питании комбикормом плохо. Длительное кормление комбикормами может привести к серьезным патологическим нарушениям. В средней полосе белый амур растет так же, как пестрый толстолобик. В южных районах при наличии хорошей кормовой базы растет быстрее карпа. Белого амура целесообразно использовать в прудовом хозяйстве в качестве биологического мелиоратора.

В табл. 34 приведены нормативы по биотехнике промышленного выращивания растительноядных рыб. Продуктивность прудов за счет выращивания растительноядных рыб может быть значительно увеличена в первую очередь за счет направленного формирования кормовой базы белого толстолобика в южных районах и организации выращивания белого толстолобика и его гибридов с пестрым толстолобиком в рыбхозах средней полосы.

Таблица 34

#### СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТИТЕЛЬНояДНЫХ РЫБ В РАЗЛИЧНЫХ ЗОНАХ РЫБОВОДСТВА, ц/га

Зона	Белый толстолобик	Пестрый толстолобик	Белый амур	Итого
Среднеазиатская и	10	4	1	15

Закавказская Северо-Кавказская, степная Украинская, Молдавская	6	3	1	10
Центрально-Черноземная, лесная Украинская, Юго-Восточная	1, 5	2, 5	1	5
Центральная, Полесско- Украинская, Белорусская	-	2	1	3

Растительной рыб можно использовать при зарыблении озер, водохранилищ и других неспускных водоемов. Для организации нагульных хозяйств на базе водохранилищ, наиболее перспективны белый толстолобик, а также его гибриды с пестрым толстолобиком.

#### Биотехника выращивания производителей

Районы выращивания. Растительной рыбы в сравнении с карпом более теплолюбивы. Наиболее благоприятными в климатическом отношении районами для выращивания производителей растительной рыбы являются Северный Кавказ, юг Украины, Молдавия, республики Закавказья и Средней Азии. В средней полосе для выращивания производителей целесообразно создавать хозяйства, использующие теплые воды ГРЭС, что позволяет резко сократить сроки выращивания производителей и обеспечить благоприятный температурный режим в период нерестовой кампании. Выращивать производителей можно в садках, установленных в водоемах-охладителях, имеющих хорошую кормовую базу.

Организация племенного дела. Выращивать производителей амуров и толстолобиков нужно в специализированных зональных племенных хозяйствах, которые целесообразно создавать при крупных воспроизводственных комплексах растительной рыбы. Другие промышленные хозяйства, занимающиеся разведением растительной рыбы, племенной материал не должны выращивать, а должны его получать из специализированных хозяйств.

Использование производителей, отловленных из водоемов комплексного назначения. Нельзя использовать в качестве племенного материала случайную половозрелую рыбу, отловленную из водохранилищ, озер и водоемов-охладителей. Подобное мероприятие допустимо только для пополнения маточного стада того или иного хозяйства при чрезвычайных обстоятельствах (например, в случае гибели племенной рыбы).

В то же время в водоемах комплексного назначения можно получать полноценных производителей. При использовании таких водоемов в качестве маточных необходимы контроль за генетической чистотой посадочного материала, наблюдения за ростом, развитием воспроизводительной системы, физиолого-биохимическим состоянием рыбы. Крайне опасно перезарыбление таких водоемов. При необходимости целесообразно применять комплекс интенсификационных мероприятий, улучшающих кормовую базу маточного водоема.

Отлов производителей из этих водоемов целесообразно производить в конце августа - сентябре, чтобы рыба могла до начала зимовки оправиться от полученных травм, или весной непосредственно перед нерестовой кампанией. Для воспроизводства отбирают производителей, способных дать потомство в оптимальные сроки.

Принципиальная схема хозяйства. Племенной материал растительной рыбы можно выращивать в обычных карповых прудах. Обязательное требование к прудам всех категорий: хорошая планировка ложа, обеспечивающая полную осушаемость; независимая подача и сброс воды.

Для выращивания ремонтного и летнего содержания производителей всех возрастов должны быть отдельные пруды. Совместное выращивание рыб одного вида, но разного возраста не рекомендуется, чтобы избежать ухудшения роста более требовательных к условиям питания рыб старшего возраста. Посадка в один пруд разновозрастных рыб различных видов вполне допустима (кроме выростных прудов, где следует выращивать только сеголетков).

Ремонт и производителей белого и пестрого толстолобиков можно выращивать вместе с племенным материалом карпа. Нормативы посадки карпа в этом случае применяются те же, что и при выращивании его в монокультуре. Белого амура можно выращивать в одних прудах с карпом в том случае, если посадка последнего рассчитана на естественную продуктивность (без подкормки комбикормом), так как переход племенного белого амура на питание комбикормами, что вполне возможно даже при наличии в водоеме растительности, нежелателен.

Помимо обычных прудов, необходимых для выращивания и содержания племенного материала (мальковые, выростные, нагульные, зимовальные, маточные, карантинные), в состав воспроизводственного комплекса входят:

1. Цех инкубации икры и выдерживания личинок, который оборудуется инкубационными аппаратами ВНИИПРХ вместимостью 200 л и аппаратами ИВЛ-2 для выдерживания личинок. Водоснабжение цеха производится из пруда-отстойника, обеспечивающего в период нерестовой кампании подачу воды температурой не ниже 19 - 20 °С. На случай возможного понижения температуры предусматривается подогрев воды на 3 - 5 °С. Цех может иметь сменное оборудование и использовать для инкубации икры карпа и других рыб.

2. Земляные садки для содержания производителей после инъекции площадью 30 - 50 кв. м каждый.

3. Пруды для преднерестового содержания производителей площадью 0,1 - 0,2 га каждый.

Использование производителей разного возраста. Самки белого толстолобика созревают, как правило, в возрасте 3 - 4 лет, пестрого толстолобика - 4 - 5, белого амура - 4 лет. Самцы достигают половой зрелости на год раньше самок.

Плодовитость впервые созревающих самок растительноядных рыб невелика, она обычно вдвое ниже, чем у вторично созревающих самок. Икра и личинки, полученные от впервые созревающих самок всех видов, значительно мельче, чем у производителей старшего возраста. Следует избегать использования впервые созревающих самок для целей разведения. Самок растительноядных рыб можно использовать как производителей в возрасте: белого толстолобика - 5-годовики; пестрого толстолобика - 5 - 6-годовики; белого амура - 5-годовики (табл. 35). Самцов всех видов переводят в производители на год раньше самок. Хорошие рыбоводные результаты получаются при использовании самок в возрасте 6 - 8 лет (на 2 - 4-м году эксплуатации). Самки старшего возраста более требовательны к условиям нагула, им необходима лучшая обеспеченность пищей, чем молодым особям.

Таблица 35

РАБОЧАЯ ПЛОДОВИТОСТЬ САМОК РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ РЫБ РАЗНОГО  
ВОЗРАСТА (В ЧИСЛИТЕЛЕ - АБСОЛЮТНАЯ, ТЫС. ШТ. НА 1 САМКУ;  
В ЗНАМЕНАТЕЛЕ - ОТНОСИТЕЛЬНАЯ, ТЫС. ШТ./КГ)

Возраст, годы	Белый толстолобик	Пестрый толстолобик	Белый амур
3	167 ----- 83,5	-	-
4	332 --- 107	293 ----- 52,9	302 --- 63
5	486 ----- 105,6	620 --- 73	434 ----- 81,9
6	488 ----- 108,4	780 ----- 70,3	560 --- 85
7	805 ----- 146,4	730 ----- 70,2	561 ----- 76,7
8	546 ----- 85,4	605 ----- 46,1	911 ----- 95,5
9	631 ----- 101,2	850 ----- 56,6	834 ----- 72,5
10	566 -----	900 -----	646 ---

	77,6	50,3	61
11	744	796	916
	-----	-----	-----
	106,3	67,4	91,6
12	1000	840	740
	-----	-----	-----
	133	68,3	75,4
13	912	1244	700
	-----	-----	-----
	84,4	65,1	70
14	786	903	720
	-----	-----	-----
	68,3	45,8	66,7
15	1033	1000	775
	-----	-----	-----
	90	48,5	63

В маточном стаде растительноядных рыб целесообразно иметь производителей не старше 10 - 12 лет. Исключение могут составлять производители, представляющие ценность для селекционно-племенной работы.

Выращивание племенного материала (гидрохимический режим, кормовая база прудов). Требования к основным параметрам гидрохимического режима прудов при выращивании растительноядных рыб те же, что и при выращивании карпа.

При выращивании племенного материала необходимо учитывать видовые и возрастные особенности растительноядных рыб и ориентироваться на максимальное удовлетворение их пищевых потребностей. В прудах, где выращивается ремонт и содержатся производители, нужно создавать устойчивую кормовую базу.

Белого амура (особенно старшие возрастные группы) в периоды, когда в прудах ощущается недостаток водной растительности, следует подкармливать наземной растительностью (люцерной, клевером, кукурузой, разнотравьем и др.), так как комбикорма и зерно не могут заменить белому амурю зеленую растительность. Интенсивное кормление комбикормами при недостатке зеленой растительности вызывает у белого амура серьезные функциональные нарушения, которые не только задерживают рост и созревание, но могут вызвать массовую гибель рыбы. В хозяйствах, занимающихся выращиванием племенного белого амура, надо иметь участки для посева люцерны, клевера и других культур. Лучше высевать несколько видов растений и иметь разнообразные зеленые корма, так как при скармливании длительное время одного и того же корма амур поедает его неохотно. При определении потребности в зеленых кормах кормовой коэффициент их для белого амура принимается равным 30.

Удобрять пруды нужно в соответствии с рекомендациями, разработанными для данного района, с учетом необходимости направленного формирования предпочитаемых толстолобиками видов планктона.

В естественных условиях белый толстолобик питается фитопланктоном и детритом, пестрый толстолобик предпочитает зоопланктон. Фитопланктон и детрит для пестрого толстолобика являются пищей вынужденной. Если биомасса зоопланктона в водоеме ниже 3 - 5 мг/л, пестрый толстолобик резко замедляет рост. Избирательное отношение белого и пестрого толстолобиков к различным видам фитопланктона и наличие предпочитаемых форм в значительной степени объясняются механической избирательностью, которая определяется особенностями строения фильтрационного жаберного аппарата этих видов рыб.

Белый толстолобик может отфильтровывать мелкие формы фитопланктона, пестрый зоопланктон и крупные водоросли. У белого толстолобика с изменением массы от 4 до 7000 г расстояние между жаберными тычинками почти не меняется и колеблется в пределах 20 - 25 мк. Поэтому состав пищи у белых толстолобиков разного возраста (от сеголетка до производителя) сходен. Размеры клеток, предпочитаемых белым толстолобиком видов фитопланктона, лежат в пределах 20 - 45 мк. У пестрого толстолобика по мере роста (от 4 до 7000 г) происходит значительное увеличение промежутков между жаберными тычинками: от 20 до 75 мк. В результате многие мелкие формы фитопланктона становятся для него недоступными. В пище пестрого толстолобика массой до 500 г преобладают водоросли размером 45 - 70 мк, а у рыб свыше 1000 г - от 75 до 100 мк. Указанное обстоятельство необходимо учитывать для оценки состояния кормовой базы прудов при выращивании пестрого толстолобика разного возраста.

Учет результатов летнего нагула. Такой учет проводят при осеннем облове и при пересадке рыбы на зимовку. При этом учитывают количество рыбы, определяют штучную массу и прирост массы, выбраковывают больных, уродливых и травмированных особей. Проводят гистологические исследования гонад. На основании полученных данных по приросту племенного материала, состоянию воспроизводительной системы, сопоставляемых с материалами, характеризующими состояние кормовой базы и гидрохимического режима прудов, дают оценку результатам летнего нагула, составляют прогноз продуктивности самок, намечают порядок использования их по срокам в нерестовую кампанию. Учет результатов летнего нагула не заменяет весенней бонитировки.

Проведение зимовки. Растительноядные рыбы не уступают по зимостойкости карпу. Зимовку их проводят в обычных карповых зимовальных прудах. Можно использовать и пруды других категорий, где могут быть обеспечены благоприятные условия зимовки. Плотность посадки племенных растительноядных рыб в зимовальные пруды следующая: для сеголетков до 200 - 300 тыс. шт./га; для двухлетков 200 ц/га; для племенного материала старших возрастов 150 ц/га, для производителей 100 ц/га. Если в хозяйстве наряду с растительноядными рыбами разводят и карпа, зимовку их удобнее проводить отдельно или же с преобладанием в посадке растительноядных рыб. Нормативы выхода различных возрастных групп растительноядных рыб в период зимовки принимают те же, что и для карпа.

Зимовальные пруды проектируют из расчета на раздельное содержание производителей. Для других возрастных групп раздельное по видам содержание в зимовальных прудах не обязательно.

Основные бионормативы выращивания. Величину рыбопродуктивности для различных возрастных групп ремонта белого амура следует рассматривать как максимальную. При кормлении белого амура наземной растительностью продуктивность по нему может быть увеличена до 2 - 3 ц/га (табл. 36).

Таблица 36

#### ОСНОВНЫЕ НОРМАТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ПЛЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ РЫБ

Возраст рыбы	Выжи- вае- мость, %	Белый толстолобик		Пестрый толстолобик		Белый амур	
		масса, кг	рыбо- про- дук- тив- ность, ц/га	масса, кг	рыбо- про- дук- тив- ность, ц/га	масса, кг	рыбо- про- дук- тив- ность, ц/га
Сеголетки	70	0,04 (0,05) <*>	3 - 4	0,08 (0,1)	2 - 3	0,08 (0,1)	1
Двухлетки	90	0,85 (1,0)	3	1,35 (1,5)	2	1,35 (1,5)	1
Трехлетки	100	2	2 - 3	3	1,5	3	1
Четырехлетки	100	3	2	5	1,5	5	1
Пятилетки	100	4	2	7	1	7	1

<\*> В скобках дана масса после отбора: в графе "Сеголетки" для годовиков; в графе "Двухлетки" для двухгодовиков.

При равной обеспеченности пищей медленнее всех растет белый толстолобик, пестрый толстолобик и белый амур растут примерно одинаково. Этим и объясняются отличия в весовых показателях, рекомендуемых для различных видов растительноядных рыб.

Выживаемость сеголетков 70% принята при условии зарыбления выростных прудов подрощенными личинками. Отход при выращивании 3 - 5-летков всех видов не планируется. Возможная гибель отдельных рыб и выбраковка травмированных особей входят в состав 5% ежегодно корректирующего отбора, предусмотренного для ремонта старших возрастов.

Летнее содержание производителей. Посадку производителей на летнее содержание делают из расчета: белый толстолобик - не более 100 шт./га; пестрый толстолобик - не более 50 шт./га; белый амур - до 100 шт./га

(при обязательном регулярном кормлении наземной растительностью в периоды, когда в водоеме отсутствуют макрофиты). Средний прирост производителей в период летнего нагула должен быть для белого толстолобика не менее 1 кг, для пестрого толстолобика и белого амурса - 1 - 1,5 кг. Таким образом, рыбопродуктивность прудов при летнем содержании производителей может планироваться не более 2,5 ц/га, в том числе за счет: белого толстолобика - 1 ц/га, пестрого толстолобика - 0,5 - 0,75 ц/га, белого амурса - 1 - 1,5 ц/га.

Двухлинейное разведение. При формировании маточных стад растительноядных рыб необходимо использовать рекомендованное для карпа двухлинейное разведение - воспроизводство двух неродственных групп рыб для выпуска производителей с подбором самок и самцов различного происхождения. Это позволяет избежать близкородственного скрещивания и рассчитывать на получение эффекта гетерозиса. При скрещивании амуров и толстолобиков китайского и амурского происхождения эффект гетерозиса равен 10 - 15% (по выживаемости молоди и росту помесей на первом году жизни). При выращивании в хозяйстве двух групп ремонта для двухлинейного разведения воспроизводство обеих групп лучше чередовать по годам, что позволяет сокращать количество прудов.

Методы отбора. При выращивании племенного материала амуров и толстолобиков массового направленного отбора проводить не нужно. Дело можно ограничить выбраковкой отстающих в росте, уродливых и травмированных особей. Основной отбор в маточное стадо производят среди впервые созревающих производителей по степени выраженности половых признаков. При благоприятных условиях содержания из старшей возрастной группы ремонта в производители отбирают не менее 80 - 90% самок и практически всех самцов. Такой средний выбор племенного материала является первым подготовительным этапом селекции, который должен завершиться созданием исходного для дальнейшей работы маточного стада. Второй этап - собственно селекцию, т.е. концентрацию желательных свойств в потомстве исходного маточного стада, нужно проводить по схеме, разработанной в карповодстве. Эту схему целесообразно принимать за основу при решении практических вопросов, связанных с проектированием и строительством племенных хозяйств растительноядных рыб (определение количества прудов, расчет площадей и др.).

При проведении собственно селекционной работы производят трехкратный массовый отбор: первый - среди годовиков (оставляют 50%); второй - среди двухлетков (оставляют 10%); третий - среди молодых производителей (оставляют 25%). В специализированных хозяйствах жесткость отбора на третьем этапе может быть уменьшена для молодых производителей до 50%. Технология промышленного разведения растительноядных рыб базируется на заводском методе, при котором самцов требуется меньше, чем самок. В связи с этим для производителей, как самок, так и самцов, можно применять одинаковые коэффициенты отбора.

Основным критерием при отборе годовиков и двухлетков является масса. При отборе впервые созревающих рыб наряду с массой учитывают степень выраженности половых различий. Во всех возрастных группах выбраковывают уродливых, больных и травмированных рыб (величина такого отбора между вторым и третьим этапом планового отбора составляет ежегодно в среднем 5%).

Определение размера маточного стада. Для определения размера маточного стада хозяйства необходимо помимо планового задания по производству посадочного материала знать величину продуктивности производителей.

При определении размера маточного стада хозяйства необходимо учитывать, что по ряду причин часть самок после инъекции не созревают или дают не вполне доброкачественную икру. Поэтому в маточном стаде необходимо иметь резерв самок (не менее 50%). Резерва самцов можно не иметь, так как при получении потомства растительноядных рыб проводится искусственное оплодотворение икры, самцов требуется меньше, чем самок. На каждые 5 самок толстолобиков в маточном стаде достаточно иметь 3 - 4 самца, а на 5 самок белого амурса - 2 - 3 самца.

Вследствие травмы в нерестовый период выбывает около 20% производителей. Этим показателем и определяется величина ежегодного пополнения стада производителей.

Расчет количества и площади прудов. Имея определенное задание по выращиванию производителей, зная нормативы отбора разных возрастных групп ремонта, величину рыбопродуктивности, допускаемой при выращивании племенного материала различных видов растительноядных рыб, можно рассчитать количество и площади прудов, которые необходимо иметь в хозяйстве. При выполнении расчетов следует учитывать различия в сроках достижения зрелости рыб разного пола и вида.

#### ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ПРОДУКТИВНОСТЬ САМОК РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ РЫБ

Рабочая плодовитость молодых (не впервые созревающих) самок, тыс. икринок	500
Выживаемость от предшествующей возрастной категории, тыс. шт.	
выживаемость от икры до личинок, перешедших на смешанное питание (50 %)	250

сеголетков (40%)	100
годовиков (80%)	80
двухлетков (80%)	64
Средняя масса двухлетков, г	500 - 1000
Общая масса товарной рыбы, получаемой от самки за сезон, ц	320 - 640
Средняя масса двухлетков, г	500 - 1000
Общая масса товарной рыбы, получаемой от самки за сезон, ц	320 - 640

Поскольку задания по выращиванию производителей могут различаться по соотношению видов растительоядных рыб, расчетные площади прудов для ремонта разного возраста могут заметно варьировать. При этом следует подразделять виды на основные и дополнительные, а расчет площадей вести, исходя из нормативов выращивания основного вида. В качестве примера дается расчет площадей для выращивания и зимовки ремонта белого толстолобика (табл. 37).

Таблица 37

**ПРИМЕРНЫЙ РАСЧЕТ ПЛОЩАДИ ПРУДОВ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ И ЗИМОВКИ  
 РЕМОНТА БЕЛОГО ТОЛСТОЛОБИКА (100 САМОК И 100 САМЦОВ)**

Порядок отбора	Возраст и пол	Выращивание			Зимовка		Площадь прудов, га	
		количес- тво, шт.	сред- няя масса, г	плот- ность посадки, шт./га	количес- тво, шт.	сред- няя мас- са, г	лет- ние	зим- ние
Без отбора	15 - 20- суточные личинки	Не менее 20000	0,03	Не более 15000	-	-	1,4	-
Без отбора	Сеголетки (осенью)	-	-	-	14200	40	-	0,07
Весенний от- бор годовиков - до 50%	Годовики после отбора	5750	50	Не более 500	-	-	11,5	-
Осенний отбор двухлетков - до 10%	Двухлетки после отбора	-	-	-	460	1000	-	0,05
Без отбора	Двухгодовики	440	1000	220	-	-	2	-
Осенний отбор - около 95%	Трехлетки	-	-	-	420	2000	-	0,1
Без отбора	Трехгодовики	420	2000	200	-	-	2,1	-
Осенний отбор - около 95%	Четырехлетки	-	-	-	-	-	-	-
	самки	-	-	-	200	3000	-	0,2
	самцы	-	-	-	200	-	-	-
Весенний от- бор самцов - до 50%	Четырехгодовики	100 шт. переводят в маточное стадо, а 200 самок четырехгодовиков продолжают выращивать						
	самцы	-	-	-	-	-	-	-
	самки	200	3000	200	-	-	1	-
Без отбора	Пятилетки самки	-	-	-	200	4000	-	0,1
Весенний от- бор - до 50%	Пятигодовики самки	100 самок пятигодовиков переводят в маточное стадо						
Всего		-	-	-	-	-	18	0,52

## Проведение бонитировки

При организации бонитировки племенного материала растительноядных рыб могут быть использованы те же приемы, что при проведении бонитировки производителей и ремонта карпа.

Бонитировку ремонта и производителей проводят ежегодно весной при разгрузке зимовальных прудов. Всю рыбу осматривают, взвешивают, делают необходимые промеры. Определение индивидуальных показателей, характеризующих массу и экстерьерные признаки, обязательно для производителей и старшей возрастной группы ремонта, переводимой в маточное стадо. Для младших возрастных групп племенного материала определение средней штучной массы проводят путем суммарного взвешивания, другие индивидуальные показатели определяют по средней пробе.

Отлов рыбы из зимовалов проводят по воде хамсаросовым неводом. Из невода рыбу отбирают с помощью матерчатых рукавов длиной 1 - 1,3 м, посаженных с одной стороны на металлический обруч диаметром 30 - 35 см. Отловленных производителей переносят в носилки с водой, снабженные брезентовыми крышками. Длина носилок 1,5 м, ширина 40 - 45 см. Для взвешивания используют глубокие носилки (люльки).

Бонитировку ремонта проводят во время разгрузки зимовальных прудов при посадке рыбы на летний нагул. Производителей содержат в зимовальных прудах до начала нерестовой кампании. Проведение бонитировки маточного стада в более ранние сроки бессмысленно, так как до наступления нерестовой температуры производители нередко не имеют хорошо выраженных половых различий. К числу индивидуальных показателей, которые учитываются при бонитировке и используются для дальнейшей племенной работы, относятся: вид рыбы; пол; возраст; группа; метка (индивидуальная или групповая); степень выраженности признаков пола и подготовленности к нересту; масса и данные измерений, необходимых для определения экстерьерных признаков.

Основным признаком, свидетельствующим о готовности самок к нересту, является наличие выпуклого, отвислого, мягкого брюшка. Особенно четко этот признак бывает выражен у белого и пестрого толстолобиков, в меньшей мере - у белого амура. У молодых самок, имеющих небольшую плодовитость, этот признак выражен значительно слабее. Для оценки готовности самок растительноядных рыб к нересту и ориентировочного определения их плодовитости целесообразно определять величину обхвата тела. Показатель величины обхвата используется для ориентировочного определения разрешающей дозировки гипофиза.

Характерным признаком, позволяющим отличить самцов растительноядных рыб от самок (помимо выделения молока), является наличие у самцов на лучах внутренней стороны грудных плавников своеобразных роговых зубчиков - шипиков. Наиболее хорошо они видны у самцов белого толстолобика - крупные и острые (обычно на втором и третьем лучах). У пестрого толстолобика они менее острые, в виде бугорков. У самцов белого амура шипики очень мелкие (наиболее выражены на первом жестком луче), на ощупь внутренняя поверхность грудных плавников напоминает наждачную бумагу.

Шипики на грудных плавниках у самцов толстолобиков можно обнаружить в течение всего года. У самцов белого амура шипики на грудных плавниках имеются только в период нагула, осенью при понижении температуры они исчезают и появляются весной после прогрева воды. У некоторых самок белого толстолобика (особенно старых) на грудных плавниках также появляются зубчики, но расположены они значительно реже.

Во время бонитировки самок в зависимости от степени готовности к нересту делят на три группы:

1-я группа - наиболее зрелые самки. Брюшко самки мягкое на ощупь, отвислое. Иногда заметна припухлость в области генитального отверстия. Эту группу самок используют для работы в первую очередь;

2-я группа - самки с аналогичными внешними признаками, но менее выраженными. Такие самки могут быть использованы позднее, после окончания работы с самками 1-й группы;

3-я группа - самки по внешнему виду почти не отличаются от самцов. Такие самки для получения икры не используются, а сразу же после бонитировки выбраковываются или высаживаются на летний нагул.

При хороших условиях летнего нагула и зимнего содержания самки первой и второй групп составляют обычно не менее 80 - 85% общего количества самок, имеющих в стаде. Разделение самок на три группы весьма условно и не отражает существующие в маточном стаде различия в состоянии гонад. Для выделения дополнительных групп самок, различающихся по состоянию гонад, и уточнения сроков их использования для получения потомства делается биопсия.

Самцов при проведении бонитировки делят на две группы:

1-я группа - самцы легко отдают молоко. Имеют хорошо выраженный брачный наряд;

2-я группа - самцы выделяют очень мало молока или не текут. Таких самцов используют в качестве резерва или не берут для работы вообще и отправляют на нагул.

Отобранную для получения потомства рыбу по видам, полу и группам отсаживают в пруды для преднерестового содержания. В этих прудах производителей содержат до получения половых продуктов.

Мечение производителей и ремонта

В процессе работы по выращиванию племенного материала нужно проводить мечение. Групповое мечение проводят путем подрезания грудных, брюшных и хвостового плавников. Порядок мечения тот же, что и для карпа. Для индивидуального мечения можно использовать проционовые красители, которые вводят путем подкожной инъекции водного раствора краски. Использование сочетания красок разного цвета и разных мест введения позволяет произвести индивидуальное мечение практически неограниченного числа рыб.

### Содержание производителей в преднерестовый период

Для преднерестового содержания производителей используют небольшие, легко облавливаемые пруды площадью 0,05 - 0,2 га, глубиной 1,5 - 2 м. Пруды для преднерестового содержания должны быть хорошо спланированы, быстро осушаться и заполняться водой (не более 2 - 3 ч). Нужно обеспечить в этих прудах постоянный водообмен, чтобы предотвратить чрезмерный прогрев воды. Обязательным условием является хороший кислородный режим: падение содержания  $O_2$  ниже 4 мг/л в прудах для преднерестового содержания

2

недопустимо. Посадка производителей в пруды для преднерестового содержания до 1000 шт./га, но не более 100 - 150 ц/га.

Содержание зрелых самок в прудах с нерестовой температурой при отсутствии нерестовой обстановки приводит к появлению дегенеративных изменений в яичниках, т.е. к перезреванию самок. Факторами, ускоряющими этот процесс, являются высокая температура и хорошие кормовые условия. На первых этапах перезревания в яйцеклетках происходят функциональные изменения, существенно снижающие жизнестойкость получаемого потомства. По мере углубления процесса качество икры резко ухудшается, и на определенном этапе вообще не удается с помощью гипофизарных инъекций стимулировать созревание таких самок. Введение в организм таких самок гонадотропных гормонов приводит, как правило, к их гибели, поэтому в зависимости от конкретных условий необходимо правильно определить режим содержания самок.

При определении режима содержания самок в преднерестовый период и сроков использования их для получения потомства необходим дифференцированный подход, при котором помимо степени готовности самок к нересту следует учитывать их общее состояние, главным образом показатели, характеризующие упитанность, наличие резервных энергетических веществ. Эти показатели определяют при осеннем облове, когда учитывают результаты летнего нагула производителей, содержащихся в прудах с различной кормностью. Важным критерием является величина прироста рыбы - при удовлетворительных условиях нагула штучный прирост производителей среднего возраста (6 - 8 лет) должен быть не менее 1 кг.

Среди самок, которых по степени выраженности половых признаков при проведении бонитировки относят к первой группе, следует различать хорошо и плохо нагулявшихся рыб. Готовые к нересту, но плохо нагулявшиеся самки не могут долго содержаться в прудах для преднерестового содержания, они начинают быстро перезревать и должны использоваться для получения потомства в первую очередь и в сжатые сроки. Среди самок второй группы нередко попадаются рыбы, которые по состоянию гонад к началу нерестовой кампании характеризуются как незрелые (находящиеся в незавершенной IV стадии зрелости). Смещение полового цикла у таких самок происходит в результате задержки развития яичников в основном под влиянием экологических факторов (плохие условия нагула, позднее использование для получения потомства в предыдущем сезоне и др.). Такие самки в начале и середине нерестовой кампании, как правило, не созревают после гипофизарных инъекций или же отдают незрелую икру, имеющую низкое качество. Самок второй группы следует брать для получения икры в конце нерестовой кампании.

Незрелых самок в преднерестовый период лучше содержать в хорошо прогреваемых кормных прудах, что обеспечивает наиболее интенсивное прохождение процессов вителлогенеза и ускоряет их созревание.

Самцы растительноядных рыб при весеннем прогреве воды становятся зрелыми (начало выделения молок) раньше самок на 10 - 15 сут. При содержании зрелых самцов в малокормных преднерестовых прудах через 2 - 3 недели происходит заметное уменьшение количества выделяемых ими молок и появление самцов с семенниками в состоянии выбоя. Процесс этот ускоряется с повышением температуры. В первую очередь в состоянии выбоя переходят плохо нагулявшиеся самцы. Содержание самцов в период нерестовой кампании в кормных прудах позволяет значительно продлить период их функциональной зрелости.

### Методы предотвращения гибели производителей в нерестовый период

При промышленном разведении растительноядных рыб наблюдается значительная посленерестовая гибель производителей, особенно белого толстолобика. Нередко погибают свыше 50% производителей.

Нормативный отход производителей планируется в размере 20%. Следует иметь в виду, что эти цифры не учитывают потерь вследствие снижения плодовитости переболевших, травмированных самок и появления яловых особей.

Можно назвать две основные причины, обуславливающие гибель производителей в период нерестовой кампании.

1. Травматизация во время облова, инъекирования и отцеживания икры и молока. Внесение инфекции и появление острого воспалительного процесса, особенно интенсивно протекающего при высокой температуре воды (25 - 28 °С). Возможно, что воспалительный процесс происходит также и в результате введения в организм рыбы чужеродного белка в виде суспензии вещества гипофиза, особенно в случае применения дробных инъекций.

2. Использование для получения потомства самок, не реагирующих овуляцией на гипофизарные инъекции. Это либо не вполне созревшие самки, физиологически не подготовленные к нересту (имеющие гонады в незавершенной IV стадий зрелости), либо перезревшие самки, у которых процессы резорбции, невыметанных зрелых ооцитов зашли далеко. Нередко у многих таких самок (как недозревших, так и перезревших) сохраняется способность реагировать на гипофизарные инъекции овуляцией сравнительно незначительной части ооцитов. В результате этого в гонадах появляются овулировавшие икринки, которые не могут быть выметаны рыбой или отцежены рыбоводом. Икринки эти, по существу, потерявшие связь с организмом, естественно, подвергаются помутнению, что вызывает довольно быструю гибель рыбы. Уже после первой инъекции у таких самок наблюдается помутнение глаз, нередко появляются тромбы (грыжевидные выпячивания части ястыка из генитального отверстия).

Следует отметить, что случаи неполной овуляции могут быть следствием заниженной дозировки гипофиза. Но при этом никогда не наблюдается ухудшение состояния рыбы после первой (предварительной) инъекции.

Тщательная весенняя бонитировка и проведение работы по получению потомства растительноядных рыб в сжатые сроки позволяют избежать использования самок, не созревающих после гипофизарных инъекций, и значительно снизить гибель производителей в период нерестовой кампании.

Использование земляных садков-нерестовиков, имеющих скрытые гидротехнические сооружения, отлов рыбы с помощью специальных рукавов и наркотизация производителей позволяют предотвратить травматизацию производителей.

Эффективным средством, снижающим до минимума послеинъекционные воспалительные процессы у производителей растительноядных рыб, является применение пенициллина. Для этого используется обычный препарат пенициллина (в фасовке 500 тыс. - 1 млн. м.е.).

Пенициллин следует растворять в воде, которая применяется для приготовления суспензии гипофиза. Производителям массой от 5 до 12 кг вводят одинаковое количество антибиотика - 50 тыс. м.е. на рыбу. При работе с самками растительноядных рыб применяют дробные двукратные инъекции и им вводят в общей сложности 100 тыс. м.е. пенициллина. Самцам инъекцию делают один раз - они получают по 50 тыс. м.е. антибиотика. Введение пенициллина не оказывает влияния на сроки созревания самок и на качество потомства.

#### **ИНСТРУКЦИЯ ПО СБОРУ, ЗАГОТОВКЕ И ХРАНЕНИЮ ГИПОФИЗОВ ЧАСТИКОВЫХ РЫБ**

Благодаря гипофизарным инъекциям возможны заводское разведение карпа и сазана, а также искусственное разведение растительноядных рыб. Этот метод является единственным способом получения потомства от указанных рыб в рыбоводных хозяйствах.

#### **Гонадотропная активность и взаимозаменяемость гипофизов различных рыб**

Для того чтобы получить физиологически активные препараты гипофизов рыб, необходимо учитывать закономерности образования у этих рыб гонадотропных гормонов.

Гонадотропный гормон образуется только в гипофизах половозрелых рыб. У сеголетков, ремонта и рыб старших возрастов, не достигших половой зрелости, в гипофизах в любое время года отсутствует гонадотропный гормон. Поэтому для рыбоводных целей пригодны только гипофизы половозрелых рыб. Физиологическая активность гипофизов зависит также от сроков их заготовки. Накопление гормона в гипофизах рыб происходит циклически. Его содержание достигает максимума перед нерестом рыбы. Во время размножения расходуется почти весь запас гонадотропного гормона, а в дальнейшем он постепенно

накапливается в ткани гипофиза, вновь достигая максимума перед следующим нерестом. У рыб, половые железы которых достигают IV стадии зрелости не весной, непосредственно перед нерестом, а задолго до нереста, еще предшествующей осенью, накопление гонадотропного гормона практически завершается к моменту перехода гонад в IV стадию зрелости, т.е. осенью. У таких рыб, как, например, сазан, заготовку гипофизов нужно производить от рыб осеннего и зимнего уловов. Аналогичной динамикой созревания половых желез и накопления гонадотропного гормона в гипофизе характеризуются также лещ, карась, орфа и другие весенненерестующие карповые рыбы. Другой характер полового цикла наблюдается у растительноядных рыб, у которых гонады переходят в завершающую IV стадию зрелости весной при повышении температуры воды. Поэтому в осеннее время у этих рыб нельзя получить физиологически активных препаратов гипофиза. Максимальное содержание гонадотропного гормона в гипофизах амуров и толстолобиков наблюдается весной непосредственно перед нерестом. Заготовку гипофизов от амуров и толстолобиков нужно проводить только весной в преднерестовый период.

При заготовке гипофизов рыб для гипофизарных инъекций следует руководствоваться следующими правилами:

1. Нельзя производить заготовку гипофизов от неполовозрелых рыб.
2. Нельзя производить заготовку гипофизов от рыб сразу после нереста.
3. Нужно заготавливать гипофизы от рыб, находящихся в IV стадии зрелости.
4. Наилучшим периодом заготовки гипофизов является преднерестовая миграция рыб.
5. Обязательно собирать гипофизы от каждого вида рыб в отдельную емкость. Внутри пробирки или баночки с гипофизами обязательно укладывают этикетку, содержащую название рыбы, от которой произведен сбор гипофизов, дату сбора (год, месяц, число), место сбора (название пункта) и фамилию сборщика.

Гонадотропный гормон гипофиза по своему воздействию на половые железы у разных рыб неодинаков. Гипофизы рыб одного вида, вызывающие созревание половых продуктов у рыб своего вида, могут оказаться непригодными для стимуляции процессов созревания у рыб другого вида. Так, например, гипофизы окуневых рыб (окунь, ерш, судак) не вызывают ускорения созревания половых продуктов при инъекции карповым или осетровым рыбам. Следовательно, для инъекции лучше всего пользоваться гипофизами от того же вида рыб, к которому принадлежат инъецируемые особи. Однако это не значит, что во всех случаях необходимо пользоваться только гипофизами того вида, к которому принадлежит инъецируемая особь. Например, гипофизы сазана практически универсальны и могут применяться для гипофизарных инъекций всех промысловых рыб, включая осетровых. Гипофизы других видов дают положительные результаты при инъекции либо только этим же видам, либо в пределах одного семейства. К первой группе относятся сазан и лещ, гипофизы которых могут с успехом применяться для получения зрелых половых продуктов от карповых, окуневых и осетровых. Ко второй группе относится судак, гипофизы которого дают положительный результат только на окуневых рыбах и не оказывают стимулирующего влияния на созревание половых продуктов у карповых рыб. Для гипофизарной инъекции осетровых рыб используют преимущественно гипофизы осетровых рыб, которые не следует применять для инъекции другим видам рыб, например карповым.

#### Извлечение гипофиза из черепа рыб

Для заготовки гипофизов лучше всего использовать живую рыбу. Рыбу или только голову рыбы кладут на стол высотой 65 - 70 см. Ширина верхней доски стола может быть произвольной, но не менее двойной ширины наиболее крупных экземпляров вскрываемых рыб. Вдоль средней линии стола делают длинное сквозное отверстие (щель) для свободного прохода лезвия ножа. Поперек этой щели, с внутренней стороны стола, прикрепляют деревянную планку, предназначенную для упора конца ножа при вскрытии черепа рыбы (рис. 5).

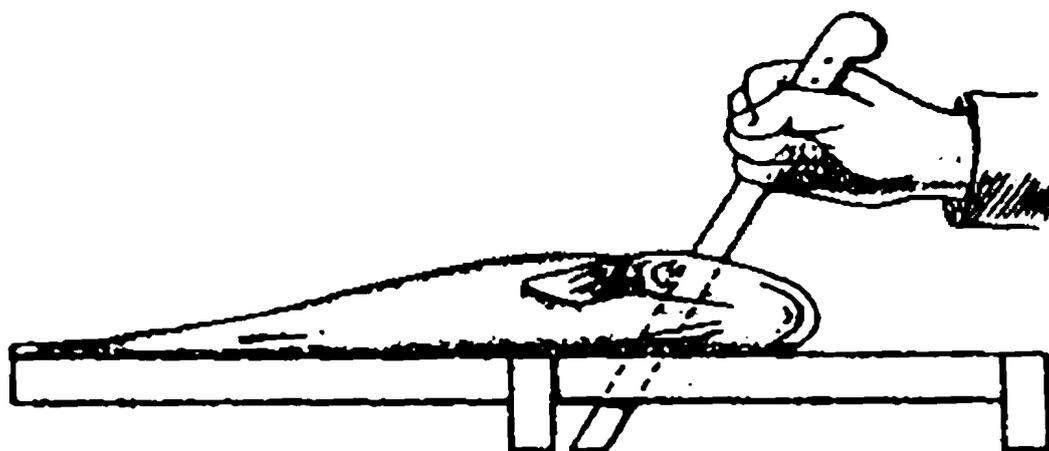


Рис. 5. Рабочий стол для заготовки гипофизов

Рыбе перерезают жабры для обескровливания, затем острым ножом прокалывают затылочные кости и, пропустив нож сквозь щель стола, нажимают на него. При этом срезают верхние кости черепа. При извлечении гипофизов у карповых рыб после предварительной перерезки продолговатого мозга в затылочной части черепа с помощью пинцета удаляют мозг. У леща, карася, тарани и других рыб гипофиз находится в особой костной ямке, расположенной немного отступя от заднего края глаз, и прикрыт сверху прочной соединительнотканной пленкой (рис. 6). Поэтому у этих рыб после вскрытия черепа удаляют мозг и насухо протирают дно черепной коробки тампоном из гигроскопической ваты. При этом среди костей черепа четким белым пятном выделяется соединительнотканная перепонка, закрывающая гипофиз. Затем осторожным движением, начиная с задней стороны гипофизарной ямки, подрезают пленку специальным инструментом, ни в коем случае не проникая в глубину и середину ямки.

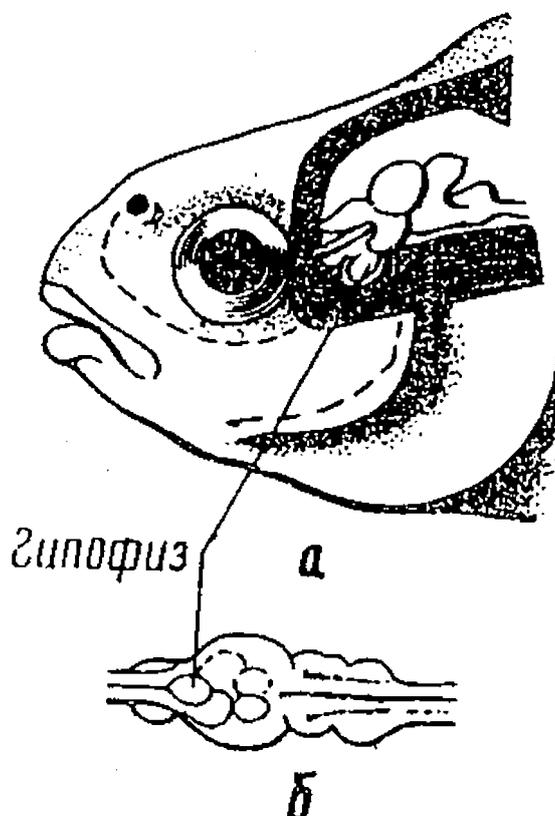


Рис. 6. Расположение мозга и гипофиза в черепе леща;  
а - вид сбоку; б - вид снизу

После вскрытия соединительнотканной пленки обнаженный гипофиз осторожно подхватывают снизу инструментом, вынимают и погружают в ацетон.

У сазана соединительнотканная пленка очень нежная и часто повреждается при удалении мозга, поэтому у этой рыбы следует удалять жир и остатки мозга с помощью тампона из гигроскопической ваты, действуя как промокательной бумагой, осторожно прикасаясь ко дну черепной коробки. В высушенной черепной коробке гипофиз становится хорошо виден, его изымают оттуда описанным выше приемом и погружают в ацетон. У судака для обнаружения гипофиза пинцетом приподнимают головной мозг за его задний отдел. При этом гипофиз обычно отрывается от мозга и остается на дне черепной коробки. Если же гипофиз не отделяется от мозга, его легко отыскать по местоположению, изображенному на рис. 7. Затем гипофиз берут пинцетом или специальным инструментом и помещают в ацетон.

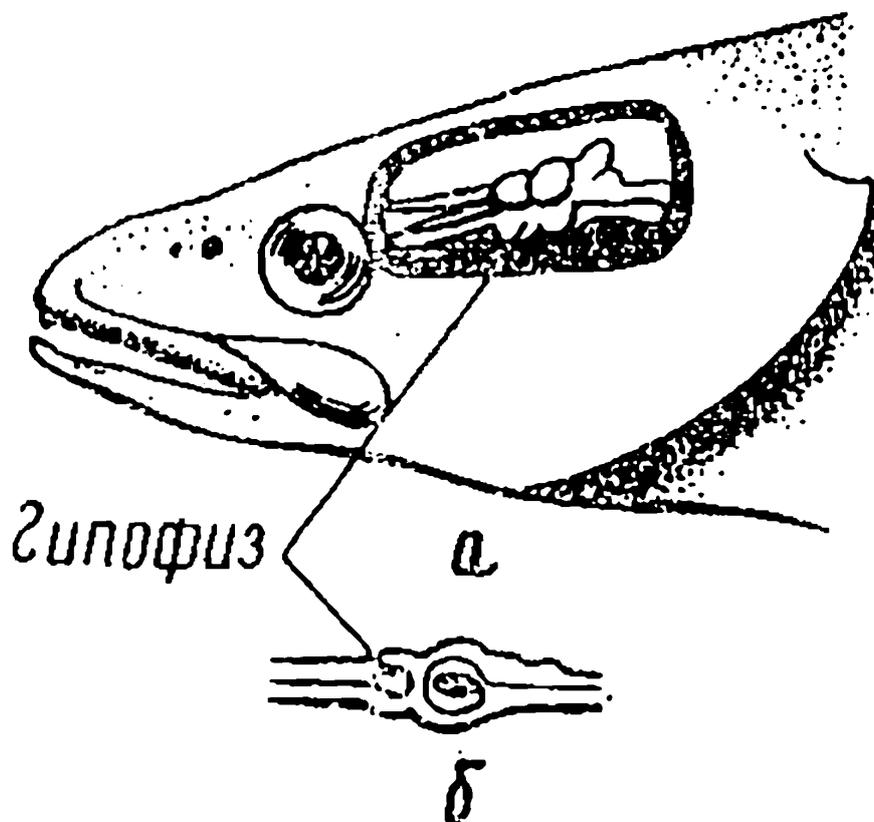


Рис. 7. Расположение мозга и гипофиза в черепе судака:  
а - вид сбоку; б - вид снизу

#### Обработка извлеченных гипофизов рыб

Извлеченные из рыб гипофизы нужно быстро обезжирить и высушить при условии сохранения действующего начала - гонадотропного гормона. Быстродействующим и удовлетворяющим требованиям консервантом является химически чистый ацетон. Он гигроскопичен и быстро обезвоживает гипофизы (при условии достаточно большого объема ацетона по сравнению с объемом обезвоживаемого объекта) является хорошим жирорастворителем, благодаря чему хорошо обезжиривает гипофизы, не разрушая гонадотропный гормон.

Извлеченные гипофизы сразу погружают в сосуд с небольшим количеством ацетона, достаточным лишь для того, чтобы они были целиком покрыты. В этой предварительной порции ацетона гипофизы содержат около часа. Затем эту порцию ацетона выливают, а гипофизы помещают в склянку, объем ацетона в которой в 10 - 15 раз превышает объем помещенных гипофизов. Эту порцию ацетона называют первой. Для первой порции используют ацетон свежий, ранее не использованный, химически чистый и сухой (безводный). Здесь гипофизы

содержатся в закрытом сосуде в течение 12 ч. Через 12 ч первый ацетон сливают и заменяют новой порцией такого же объема свежего химически чистого безводного ацетона, который называют вторым. Во втором ацетоне гипофизы выдерживают 6 - 8 ч, а затем извлекают из него и раскладываются на чистую фильтровальную бумагу для просушки. Сушат гипофизы в тени, в сухом помещении при комнатной температуре. Окончание сушки определяют по отсутствию запаха ацетона. Ни в коем случае во время сушки нельзя подогреть гипофизы. Даже незначительное повышение температуры приводит к полной потере активности препарата. Высушенные гипофизы укладывают в совершенно сухую пробирку, куда вкладывают и этикетку с указанием вида рыбы, даты сбора, места сбора, фамилии сборщика и количества гипофизов.

Пробирку с гипофизами закрывают пробкой, в которую снаружи заливают горячим парафином или (при отсутствии последнего) сургучом, или медлеевской замазкой. Упакованные таким образом гипофизы при соблюдении нижеперечисленных правил могут храниться в течение нескольких лет, почти не теряя своей активности. При хранении гипофизов нужно соблюдать следующие правила: пробирки с гипофизами должны храниться герметически закрытыми; после расхода части гипофизов пробирка с остатком ацетонированных гипофизов сразу же должна быть снова герметически закрыта; не следует открывать пробирку с гипофизами в помещениях с повышенной влажностью.

Использовать нужно гипофизы, хранящиеся не более 2 лет, так как при более длительном хранении их активность снижается.

При отсутствии ацетонированных гипофизов в практической работе в виде исключения можно использовать для инъекции только что извлеченные гипофизы, растерев их до тонкой взвеси в физиологическом растворе химически чистой поваренной соли (6 г/л). Свежие гипофизы должны быть взяты от половозрелых рыб в преднерестовый период.

Раздавленные или разорванные во время извлечения гипофизы непригодны для ацетонирования и дальнейшего рыбоводного использования. Непригодны для рыбоводных работ и гипофизы заплесневевшие и почерневшие во время хранения.

#### Инструменты для извлечения гипофизов у рыб

Основным инструментом для извлечения гипофизов является прочный и острый нож с заостренным концом, который служит для вскрытия черепа рыбы. Кроме ножа сборщик гипофизов должен иметь пинцет с загнутыми концами, при помощи которого приподнимается и удаляется головной мозг рыбы. Как правило, для работы используют зубохирургический пинцет с загнутыми концами длиной 15 см. Третьим обязательным инструментом для извлечения гипофизов является приспособление, которое называется гистологической лопаточкой. Она представляет собой стальную пластинку шириной 2 - 2,5 мм со слегка закругленным и заточенным краем. Рабочий конец лопаточки слегка изогнут. При помощи этого инструмента подрезают соединительнотканную перепонку, прикрывающую гипофиз, и извлекают его из гипофизарной ямки.

Помимо указанных обязательных инструментов желательным иметь ланцетовидный (не брюшистый) средних размеров и маленький глазной скальпель.

Для извлечения гипофизов можно пользоваться зубохирургическими инструментами - копьецом и ножом Грефе.

Помимо инструментов сборщик гипофизов должен иметь гигроскопическую вату, фильтровальную бумагу, бюксы или плотно закрывающиеся баночки для сбора и обработки гипофизов, а также пробирки для их хранения. И, конечно, обязательной принадлежностью в работе по заготовке гипофизов является химически чистый ацетон. Работать с техническим ацетоном при заготовке гипофизов нельзя, так как в нем могут быть примеси, разрушающие действующее начало гипофиза.

#### ИНСТРУКЦИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ГИПОФИЗАРНЫХ ИНЪЕКЦИЙ В РЫБОВОДСТВЕ

В рыбоводстве используется действие гонадотропного гормона на завершающий период развития половых клеток - переход половых желез из IV в V стадию зрелости, получение зрелой, способной к оплодотворению и развитию икры у самок и подвижных сперматозоидов у самцов.

Какие гипофизы можно использовать  
для инъекционирования разных видов рыб

Следует учитывать, что гонадотропные гормоны в ряде случаев обладают видовой специфичностью, что

выражается в том, что гонадотропные гормоны одних видов оказываются неэффективными при использовании на других видах. Так, гонадотропины рыб семейства окуневых (судак, окунь и др.) не вызывают созревания у карповых (табл. 38).

Таблица 38

ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИПОФИЗОВ  
 РАЗНЫХ ВИДОВ РЫБ ПРИ ИНЪЕЦИРОВАНИИ

Производители	Рыбы и препараты, используемые для получения гипофиза													
	осет- ровые	сель- девые	тихо- океан- ские лососи	бе- ло- ры- би- цы	си- ги	ко- рюш- ка	щу- ка	плот- ва	крас- но- перка	же- рех	линь	пес- карь	ук- лея	гус- тера
Минога	+													
Осетровые														
Тихоокеанские лососи (кета)			+											
Лосось, кумжа														
Радужная форель			+											
Сиг	+	+		+	+	+								
Хариус	+						+							
Корюшка						+								
Щука														
Плотва	-		+				+							+
Голавль														
Белый амур														
Линь														
Лещ	-			+			+							
Рыбец	-	+							+					
Чехонь														
Карась														
Сазан, карп	-		+				+							
Толстолобик														
Пестрый толстолобик														
Вьюн	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
Щиповка						+	+	+	+	+	+	+	+	+
Окунь	+						+							
Судак														
Ерш	+						+							

Продолжение табл.

Производители	Рыбы и препараты, используемые для получения гипофиза													
	лещ	ры- бец	че- хонь	ка- рась	са- зан, карп	тол- сто- ло- бик	пест- рый тол- сто- лобик	вьюн	щи- пов- ка	окунь	су- дак	ерш	хо- рио- го- нин	СЖК
Минога					+								+/ -	
Осетровые	-	+			+						-		-	-
Тихоокеанские					+/ -									

лососи (кета)														
Лосось, кумжа				+										
Радужная форель				+									+/-	
Сиг	+													
Хариус					+/-									
Корюшка														
Щука					+									
Плотва	+				+	+			-	-	-	-	-	-
Голавль					+									
Белый амур	+				+	+	+						+	
Линь				+	+									
Лещ	+			+	+				-	-			-	-
Рыбец	+	+		+	+					-			-	
Чехонь	+													
Карась	+			+	+		+	+					+/-	
Сазан, карп	+			-	+		+	+				-	+/-	+/-
Толстолобик						+	+						+/-	
Пестрый толстолобик							+						+	
Вьюн	+	+		+		+		-	+	+/-	-	+		
Щиповка				+	+		+	+	+			+		
Окунь	+				+				+	+	+	+	+	+
Судак	+	+			+				+	+	+	+	+	-
Ерш	+				+	+			+	+	+	+	+	-

Примечание. Плюсами отмечены гипофизы тех видов рыб, которые являются наиболее благоприятными для производителей данного вида рыб, минусами - неприемлемые гипофизы.

При проведении гипофизарных инъекций нужно использовать гипофизы тех видов рыб, которые содержат эффективно действующий гонадотропный гормон. Для стимуляции созревания половых клеток осетровых следует пользоваться гипофизами рыб того же семейства. При гипофизарных инъекциях рыбам семейства карповых (карпу, сазану, белому амру и толстолобику) нужно использовать гипофизы сазана. Для получения зрелых половых клеток у окуневых (судак и др.) нужно применять ацетонированные гипофизы рыб того же семейства, а также гипофизы сазана. Для ряда объектов рыбоводства можно применять гипофизы млекопитающих, в частности хорионического гонадотропина.

#### Контроль за гонадотропной активностью препарата

В рыбоводстве в качестве источника гонадотропного гормона используют в большинстве случаев ацетонированные гипофизы. Дозу вводимого препарата рассчитывают в весовых единицах (в мг ацетонированного гипофиза на 1 кг массы производителя или в мг на одного самца или одну самку). От правильности проведения гипофизарной инъекции зависит качество икры и молоди рыб. Недостаточная дозировка при инъекции не приводит к созреванию производителей, излишнее количество вводимого гормонального препарата снижает качество получаемой продукции. В связи с этим необходимо определение оптимальных дозировок при гипофизарной инъекции.

Гонадотропная активность препарата зависит от состояния рыб, от которых был взят гипофиз, от условий сбора, приготовления и хранения препарата. Поэтому одно и то же по массе количество ацетонированных гипофизов может значительно отличаться по гонадотропной активности. В связи с этим выпускаемый препарат для гипофизарных инъекций в настоящее время проверяется с помощью тест-объектов и его активность выражается в биологических единицах.

Качество гипофизов проверяют на самцах различных видов лягушек. Положительной реакцией считается

появление подвижных сперматозоидов в клоаке самца после инъекции суспензии гипофиза в спинные лимфатические мешки. При использовании этого тест-объекта активность выражается в лягушачьих единицах (ЛЕ). Одна ЛЕ - минимальное количество препарата гипофиза, которое вызывает реакцию спермации у одного самца лягушки. При использовании гипофизов от осетров и севрюг с половыми железами в IV стадии зрелости при соблюдении всех правил заготовки и хранения препарата гипофиза в 1 мг ацетонированного вещества гипофиза содержится не менее 3,3 ЛЕ.

Хорошим тест-объектом для определения гонадотропной активности препарата гипофиза рыб являются самки вьюна *Misgurnus fossilis* (L.). Положительной реакцией являются созревание и овуляция ооцитов у самок вьюна с гонадами в IV стадии зрелости. При использовании этого тест-объекта гонадотропная активность препарата выражается во вьюновых единицах (ВЕ).

Выдерживание тест-объектов в разные годы необходимо осуществлять в одинаковых условиях, а тестирование производить в сходные календарные сроки. Это позволяет получать точные, сравнимые в разные годы данные о гонадотропной активности гипофизарных препаратов.

При определении дозировки гипофизарной инъекции следует учитывать, что при более низких температурах (в пределах диапазона нерестовых температур) для созревания производителей некоторых видов рыб необходимы несколько более высокие дозы препарата; при температурах, близких к верхней границе оптимума, количество вводимого гормонального препарата может быть снижено на 1/4 по сравнению с дозой, применявшейся при низких температурах. Для созревания самцов и самок у всех объектов рыбоводства требуется разное количество гонадотропного гормона. Для получения зрелой спермы у самцов достаточно введения 2/3 или 1/2 дозы, применяемой для самок того же вида.

#### Приготовление препарата и методика гипофизарной инъекции

Препарат для гипофизарных инъекций передается рыбоводным хозяйствам с известной гонадотропной активностью. Следует учитывать, что хранение в условиях повышенной влажности и температуры приводит к снижению гонадотропной активности гипофизарного препарата. При применении препарата после длительного срока хранения требуются дополнительное определение его гонадотропной активности и соответственно полученным результатам увеличение дозировки. Ацетонированные гипофизы должны храниться в герметически закрытой посуде в сухом помещении, желательнее в холодильнике при температуре 0 - плюс 5 °С.

Перед инъектированием ацетонированные гипофизы растирают в чистой стеклянной или фарфоровой ступке пестиком в порошок без крупных частиц. Порошок развешивают в соответствии с необходимой дозировкой в биологических единицах на аналитических или торзионных весах на каждую партию инъектируемых производителей - отдельно самцов и самок. То количество препарата гипофиза, которое необходимо для данной партии производителей, помещают в ступку, смачивают физиологическим раствором (0,65-процентный раствор хлористого натрия) и еще немного растирают. Затем к образовавшейся кашеце добавляют физиологический раствор в таком количестве, чтобы на одного производителя приходилось 2 куб. см (осетровые) или 1 куб. см суспензии (карповые, окуневые). Общее количество вводимого каждой рыбе физиологического раствора можно несколько варьировать, однако необходимо тщательно следить, чтобы каждый производитель получил необходимую дозу препарата гипофиза. Суспензию тщательно взбалтывают с помощью шприца и переносят в низкую склянку с широким горлышком и притертой пробкой. Нужно следить, чтобы на стенках ступки не оставалось вещества гипофиза.

В таком виде препарат готовят в лаборатории хозяйства непосредственно перед инъекцией и переносят к месту содержания производителей. Перед началом инъектирования содержимое склянки еще несколько раз тщательно перемешивают путем втягивания жидкости шприцем. Это необходимо, чтобы частицы ацетонированного гипофиза, содержащиеся в суспензии, которые и содержат активное начало, вызывающее созревание половых клеток, были равномерно распределены во всем объеме жидкости и каждая рыба в результате получила бы необходимую для положительной реакции дозу препарата.

После тщательного взбалтывания суспензию набирают в шприц и вводят сбоку в спинную мускулатуру рыбы передней части тела. Иглу вынимают осторожно. Место прокола кожи прижимают пальцем, а затем немного массируют для предотвращения вытекания введенного препарата.

В настоящее время кроме суспензии ацетонированных гипофизов рекомендуется применять глицериновый гипофизарный препарат. Для его изготовления используют ацетонированные гипофизы рыб, которые измельчают и затем экстрагируют содержащиеся гормоны. В результате получают глицериновую вытяжку из гипофизов, содержащую гонадотропный гормон. Этот препарат тестируют таким же образом, как суспензию ацетонированных гипофизов, и передают заводам в запаянных ампулах с указанием гонадотропной активности (в ЛЕ в 1 мл). Применение глицеринового гипофизарного препарата позволяет повысить точность доз при инъекциях, этот препарат имеет хорошую сохранность.

Правила содержания производителей рыб перед,

во время и после гипофизарной инъекции

Производителей разводимых рыб содержат в прудах, каналах или бассейнах до начала работы по получению зрелых половых продуктов. Продолжительность выдерживания зависит от экологических особенностей объекта.

С производителями необходимо обращаться бережно и не допускать их травмирования, необходимые пересадки проводить осторожно, переноску рыб осуществлять только в носилках, заполненных водой. Водоемы, где содержится рыба, должны иметь хороший кислородный режим и обеспечивать спокойное содержание производителей. Самок и самцов нужно содержать отдельно.

Перед проведением инъекции производителей переводят в специальные небольшие бетонированные бассейны или садки (осетровые) или в прудики - земляные садки (карповые); самцов и самок помещают в разные садки. Основные требования к этим сооружениям - создание максимально благоприятных условий для созревания производителей и обеспечение контроля за ними без травмирования. Необходимо, чтобы температурный режим был стабильным, можно с тенденцией повышения.

При проведении инъекции и при осмотре производители должны находиться в воде в спокойном состоянии. Следует принимать во внимание, что за короткий срок после гипофизарной инъекции в организме рыб происходят сложные физиологические изменения, связанные с процессом созревания половых клеток. Травмирование производителей, ухудшение условий их содержания в этот период снижают качество получаемых от них зрелых половых продуктов. Отрицательное влияние оказывают резкие изменения температурного режима в этот период.

Осмотр производителей осетровых после гипофизарной инъекции и определение сроков их созревания проводят согласно рекомендации по срокам получения икры.

Дозирование препарата гипофиза при получении  
зрелых половых продуктов у разных видов рыб

Осетровые. Дозу препарата гипофиза рассчитывают либо на 1 кг массы производителя, либо на одну рыбу. В связи с трудностью взвешивания производителей осетровых до инъекции без их дополнительного травмирования последнее допустимо. Ввиду неодинаковой гонадотропной активности разных партий гипофизов рекомендуется использовать для инъекции лишь препараты с известной гонадотропной активностью. При стандартной активности препарата 3,3 ЛЕ в 1 мг для раннего ярового осетра в районе дельты Волги после резервирования производителей на заводе при температурах, близких к нерестовым, в течение 1 - 30 сут. рекомендуются следующие дозы: для самок при температуре воды 9 - 11 °С - доза 80 ЛЕ (25 мг препарата), при температуре 12 - 16 °С - 70 ЛЕ (21 мг препарата). Эти дозы можно применять лишь при гарантированной гонадотропной активности гипофизарного препарата не менее чем 3,3 ЛЕ в 1 мг, для самцов - 60 - 70 ЛЕ.

Для стимуляции созревания самок белуги в районе дельты Волги препарат ацетонированных гипофизов следует применять в дозах 200 мг на особь (660 ЛЕ) при температуре 8 - 9 °С. При более высоких показателях температуры самок следует инъецировать дозами 150 мг (500 ЛЕ). Самцов белуги инъецируют препаратом в дозах, на 1/3 - 1/4 меньших по сравнению с дозировками, применяемыми для самок.

Для самок севрюги в дельте Волги при нижнем пороге нерестовых температур доза вводимого гипофизарного препарата составляет 25 мг (80 ЛЕ). С повышением температуры дозу препарата уменьшают до 22 - 20 мг (70 ЛЕ). Самцов севрюги инъецируют с применением доз 50 - 60 ЛЕ (15 - 17 мг) за 0,5 - 1 ч до инъецирования самок. Для самок севрюги можно использовать двукратную (дробную) гипофизарную инъекцию по схеме: (20 ЛЕ + 50 ЛЕ или 15 ЛЕ + 65 ЛЕ) с интервалом между первой и второй инъекциями 5 - 7 ч. Продолжительность созревания самок от двукратных инъекций практически такая же, как и при однократной инъекции. За исходный момент созревания при дробной инъекции принимается момент введения первой дозы препарата.

Сазан. Производителей сазана рекомендуется инъецировать на 2 - 3-и сутки после привоза с тони. За 1 - 2 сут. до инъекции производителей нужно поместить в садки с нерестовыми температурами (15 - 16 °С). Дозировки рассчитывают на 1 кг массы рыбы с учетом температуры (табл. 39).

Таблица 39

НЕОБХОДИМОЕ КОЛИЧЕСТВО ПРЕПАРАТА ГИПОФИЗА

Температура воды в период созревания самок, °С	Дозировка препарата гипофиза мг на 1 кг массы самки	Биологическая активность введенного препарата, ЛЕ	Время созревания, ч
--	---	---	---------------------

16 - 18	3,5	12	26 - 22
18 - 20	3	10	22 - 18
20 - 22	2,5	8	18 - 14

После резервирования самок сазана в прудах при нижних показателях нерестовой температуры (13 - 16°) более 10 сут. дозу препарата гипофиза при инъекции самок снижают до 3 - 2,5 мг/кг (10 - 8 ЛЕ/кг). Самцов сазана инъектируют из расчета 1,5 мг (5 ЛЕ) на 1 кг массы рыбы. Инъекцию производят сразу после инъектирования самок.

Лещ. Начинать инъектировать нужно при температуре 15 °С. Для стимуляции созревания леща применяют ацетонированные гипофизы леща или сазана (табл. 40).

Таблица 40

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДОЗЫ ПРЕПАРАТА АЦЕТОНИРОВАННОГО ГИПОФИЗА  
САЗАНА, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ СОЗРЕВАНИЯ САМОК ЛЕЩА В РАЙОНЕ  
ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ (МАССА РЫБ 0,9 - 1,2 КГ)

Температура воды в период созревания самок сазана, °С	Дозировка препарата гипофиза, мг на 1 самку	Биологическая активность введенного препарата, ЛЕ	Время созревания, ч
15 - 17	5	16 - 17	24 - 22
18 - 22	4	13 - 14	20 - 15

Самцов леща инъектируют сразу после самок из расчета 1 - 2 мг (3 - 7 ЛЕ) на одного самца, причем при температурах 15 - 16 °С доза гипофиза составляет 2 мг (4 ЛЕ). При температурах 18 - 22 °С дозу сокращают до 1 мг (2 ЛЕ).

При дефиците гипофизарных препаратов сазана и леща производителей леща в районе дельты Волги можно инъектировать гипофизарным препаратом кеты. При этом дозы необходимо увеличить в 6 - 7 раз по сравнению с таковыми гипофизарных препаратов карповых рыб.

В северо-западных районах СССР производители леща имеют большую массу тела и плодовитость. Масса самок составляет 2 - 3 кг, самцов - 1,5 - 3 кг. Оптимальной в период созревания производителей и при инкубации икры является температура 16 - 17 °С.

Для самок леща с массой тела 2 - 3 кг оптимальными дозами гипофизарных препаратов сазана или леща являются 10 - 12 мг (33 - 40 ЛЕ). Продолжительность созревания при температуре 16 - 17 °С составляет 22 - 24 ч. Для самцов доза препарата составляет 3/4 мг (10 - 13 ЛЕ).

Судак. Для стимуляции созревания половых продуктов у судака применяют одноразовую гипофизарную инъекцию. Для инъекций используют обычно препарат ацетонированных гипофизов сазана или судака. Надежным и удобным заменителем препарата гипофиза для стимуляции созревания половых продуктов у судака является хорионический гонадотропин (хориогонин). Этот гонадотропин млекопитающих выпускает фармацевтическая промышленность. Его биологическая активность выражается в мышинных единицах (МЕ).

Температура воды в период созревания самок судака, °С

Дозировка хориогонина, МЕ

9 - 10  
10 - 12  
12 - 15

500  
350  
200

Продолжительность созревания самок судака различна и составляет 45 - 96 ч. Для стимуляции созревания самцов достаточно одноразового введения 50 - 150 МЕ хориогонина в зависимости от температуры воды в период созревания.

**ИНСТРУКЦИЯ  
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ГОРМОНАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ  
КАРПА ПРИ РАННЕМ ПОЛУЧЕНИИ ЛИЧИНОК**

Смещение нереста карпа на ранние сроки дает возможность рациональнее использовать кормовые ресурсы водоемов и увеличить сроки вегетации. Выдерживание производителей и инкубация икры в условиях регулируемых температур в сочетании с гормональной стимуляцией созревания половых продуктов позволяют получить качественную икру и личинок на 2 - 3 недели раньше начала естественного нереста. Сеголетки от раннего нереста имеют более крупную массу и лучше переносят зимовку. Рыбопродуктивность прудов при выращивании молоди от раннего нереста оказывается значительно более высокой.

**Определение степени зрелости половых желез у самок карпа  
и отбор производителей для раннего получения икры**

В качестве основных признаков степени зрелости половых желез у самок карпа являются размер ооцитов старшей генерации и место расположения ядра. Диаметр ооцитов дефинитивного размера, которого они достигают в конце периода роста, у ропшинского гибридного карпа колеблется от 1 до 1,6 мм. Ооциты таких размеров обнаруживаются уже осенью, перед посадкой производителей на зимовку. Ядро должно быть расположено в непосредственной близости от оболочки. Миграция ядра к анимальному полюсу, где скапливается цитоплазма и расположено микропиле, свидетельствует о переходе ооцитов в следующий период развития - период созревания.

Установлено, что в зимнее время число особей, у которых старшая генерация ооцитов находится в периоде созревания, постоянно увеличивается. Одновременно наблюдается увеличение процента ооцитов, обнаруживающих признаки созревания. Это указывает на то, что формирование порции ооцитов, предназначенных для весеннего вымета, идет постепенно и у разных самок с различной скоростью. Даже в преднерестовый период наряду с особями, имеющими ооциты с четкими признаками созревания, встречаются самки, в ооцитах которых эти признаки выражены чрезвычайно слабо или не выражены совсем.

Установлено, что ооциты разного состояния неодинаково реагируют на действие гормонов. Применяя разные схемы гормонального воздействия ранней весной, можно получить зрелую икру почти от всех производителей вне зависимости от состояния зрелости их половых продуктов. Однако надежнее работать с особями, близкими к созреванию. Поэтому во время весенней разгрузки зимовалов необходимо провести отбор производителей по степени зрелости гонад.

Внешними признаками степени зрелости яичников являются величина и мягкость брюшка, а также покраснение генитального отверстия. В первую очередь для инъектирования отбирают самок с такими признаками. В северо-западных районах нашей страны наиболее пригодными к нересту бывают 6 - 9-годовалые самки. Среди самцов отбирают тех производителей, у которых при надавливании на брюшко появляется сперма. Так как от одного и того же производителя можно несколько раз получать сперму, самцов нужно в 3 - 4 раза меньше, чем самок. Вся отобранная рыба должна быть здоровой, не иметь травм или повреждений чешуйчатого покрова.

При отборе необходимо бережно обращаться с производителями. Ушибы или кратковременное удушье, допускаемые при пересадках в период нахождения рыбы в чанах или на носилках, неблагоприятно сказываются на созревании производителей после гипофизарных инъекций. Отобранных самок и самцов отдельно помещают в небольшие, с хорошим водообменом земляные прудики площадью 0,1 - 0,3 га. Плотность посадки производителей составляет 7 - 10 особей на 1 кв. м. При выдерживании производителей должна быть постоянная проточность и кормить их нужно только сбалансированными кормами.

**Получение икры в условиях регулируемого  
температурного режима**

Выдерживание производителей перед гипофизарными инъекциями. В начале - середине мая, когда температура воды в прудах поднимется до 12 - 13 °С, производителей из отсадочных прудов переводят в бассейны, где выдерживают до момента инъекции на протяжении 2 - 3 сут. Температура воды в бассейнах должна быть 16 - 17 °С. У самок карпа перед посадкой в бассейны еще раз проверяют состояние зрелости яичников. Особей с мягким округлым брюшком нужно сразу высаживать в бассейны. У самок, имеющих твердое или плохо выраженное брюшко, берут пробы щупом. Щуп представляет собой металлический стержень диаметром 3 - 3,5 мм с углублением в виде бороздки на переднем заостренном конце (рис. 8). Его вводят в яичник через брюшко (рис. 9). Для того чтобы не поранить внутренние органы, щуп вводят наклонно (под углом

30 - 45°) на 5 - 7 см. Взятие пробы не оказывает вредного действия на состояние и качество получаемой икры.

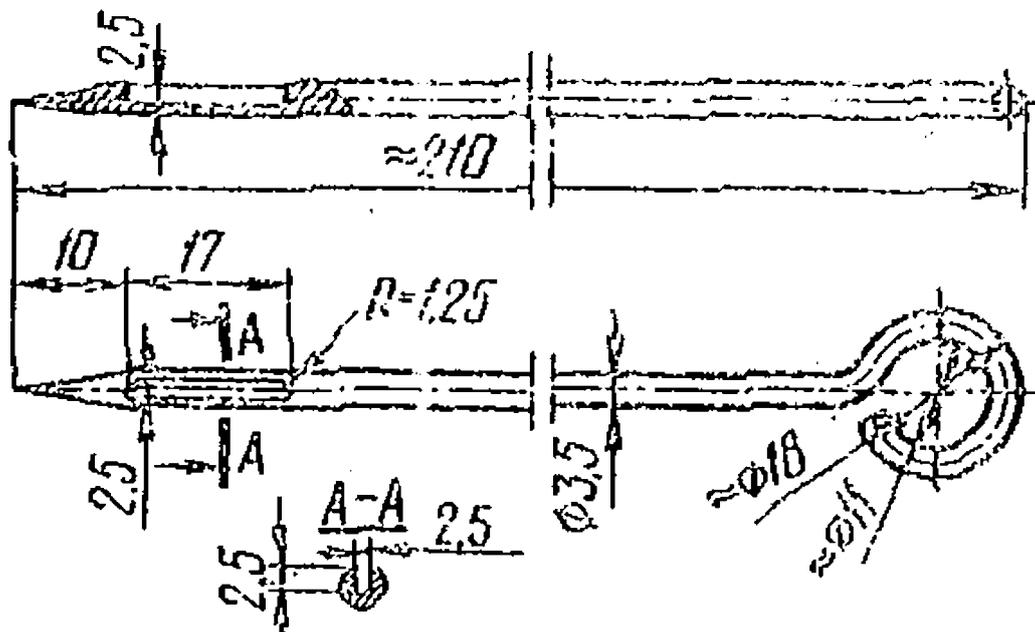


Рис. 8. Щуп для проб икры у карпа

Извлеченную щупом икру помещают в пробирку с жидкостью Серра (6 частей 96-градусного спирта; 3 части 40-процентного формалина; 1 часть ледяной уксусной кислоты) или соевым раствором (6,5 г химически чистого хлористого натрия на 1 л дистиллированной воды), с ледяной уксусной кислотой (на 100 мл солевого раствора добавить 3 мл ледяной уксусной кислоты). Спустя 5 мин. икринки становятся прозрачными и пробу можно просматривать под лупой. Если ядро заметно смещено к оболочке, то степень зрелости ооцитов высокая; если же ядро размещается в центре, то ооциты далеки от зрелости (рис. 10). После определения зрелости ооцитов нужно измерить их диаметр. Для этого икринки помещают в чашку Петри и под лупой с помощью окулярмикрометра (специальной линейки, вставляемой в окуляр) производят измерение диаметра.

В зависимости от степени зрелости половых продуктов самок разделяют на три группы по общепринятой схеме: 1 - особи с хорошо выраженным мягким брюшком, для которых не нужна проверка щупом; 2 - самки, имеющие довольно твердое брюшко, но в пробе, взятой щупом, ядра в икринках лежат у оболочки (икра таких самок имеет высокую степень зрелости); 3 - особи с твердым брюшком и незрелыми ооцитами. Производителей по группам высаживают в бассейны из расчета 1 самка на 1 кв. м при постоянной проточности. Кроме учета состояния яичников производителей необходимо сортировать по массе, сажая в один бассейн особей, приблизительно одинаковых по массе. Это облегчает расчет доз гонадотропного материала, необходимого для инъекций.

Самцов карпа сажают за 1 - 2 сут. до начала инъекций в бассейны с температурой воды 16 - 17 °С.

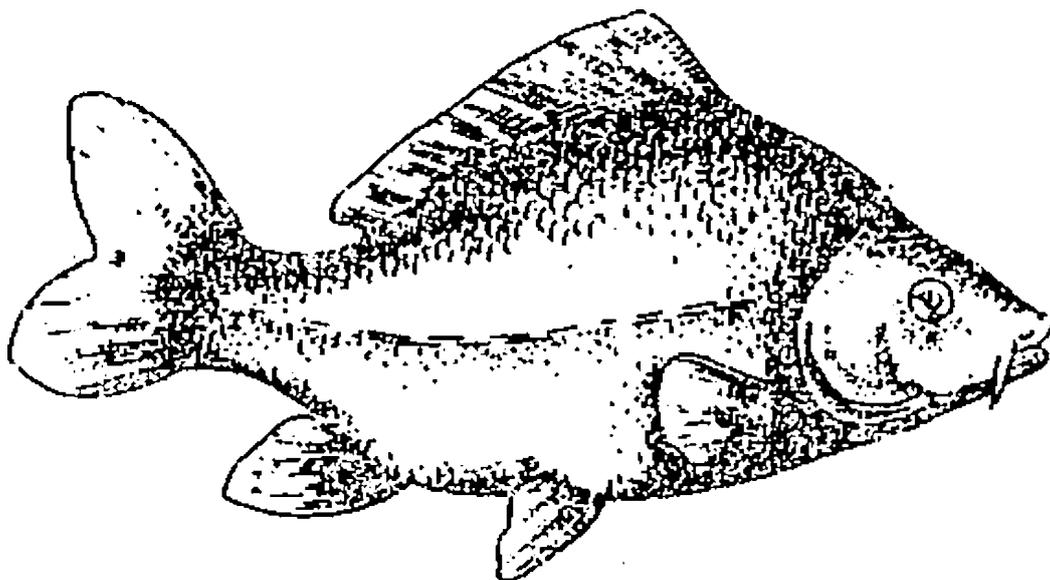


Рис. 9. Место введения шпунца при взятии проб икры показано точкой

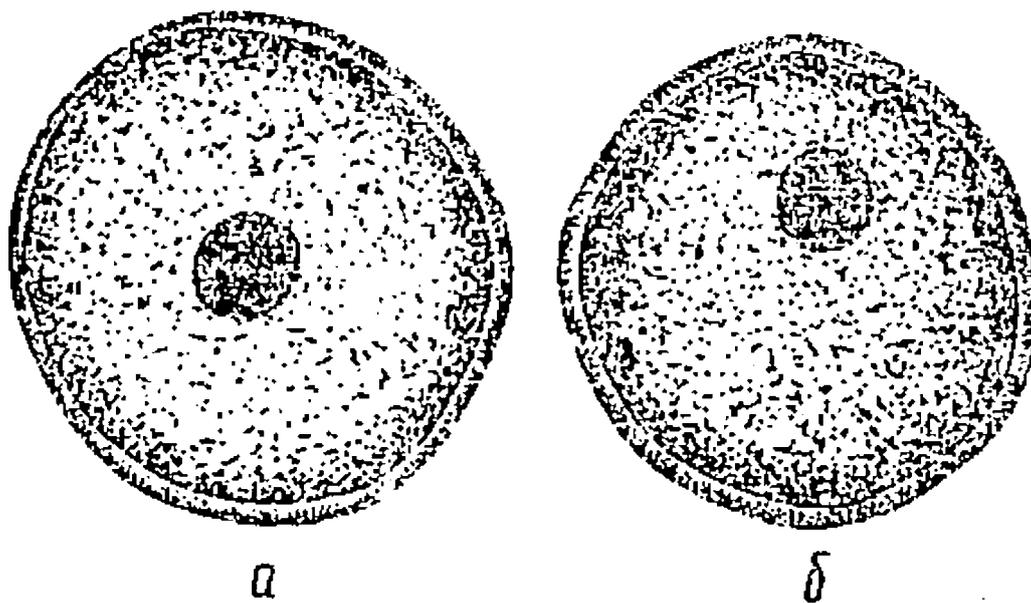


Рис. 10. Икринки карпа с расположением ядра в центре (а) и около оболочки (б)

При пересадке производителей в бассейны разница температур не должна превышать 2 - 3 °С. Повышать температуру нужно постепенно на протяжении первых суток не более чем на 1° за 2 - 3 ч. Необходимо строго выдерживать заданный термический режим, не допуская перегрева воды, следить за кислородным режимом. Нужно помнить, что повышение температуры воды ускоряет обменные процессы в организме рыбы и увеличивает ее требовательность к содержанию растворенного в воде кислорода. Насыщение воды кислородом не должно быть ниже 4 мг О /л. Несоблюдение этих условий значительно снижает

2

качество половых продуктов, а иногда приводит к гибели производителей.

Гипофизарные инъекции. Для гормональной стимуляции созревания карпа применяют гипофизы сазана и леща весенней или осенней заготовки.

Выбор схемы гипофизарных инъекций. При раннем получении икры необходимо использовать дробную схему гипофизарных инъекций. В этом случае первая доза гипофизарного материала должна быть небольшой, стимулируя только скорость развития ооцитов, не вызывая нарушений. Дробная схема введения гонадотропного материала в зависимости от степени зрелости яичников применяется по разному.

1. Получение икры от рыб, яичники которых находятся в состоянии, близком к зрелости. Самки этой группы, как правило, имеют мягкое округлое брюшко. Ядра у большинства ооцитов старшей генерации располагаются у оболочки.

В диапазоне нерестовых температур стабильные результаты созревания таких самок можно получить при двукратном введении гонадотропного материала. Величина доз гипофизарных инъекций в зависимости от температуры воды будет различной. С повышением температуры дозы гонадотропного материала нужно понижать. Одновременное созревание самок можно получить при температуре воды 19 - 20 °С и величине первой дозы гонадотропного материала 0,3 мг/кг, а второй - 2 мг/кг. Промежуток между первой и второй инъекцией должен быть 12 ч. За более короткий промежуток времени в ооцитах не успевают произойти необходимые морфологические изменения, вызванные введением первой (небольшой) дозы гонадотропного гормона. В этом случае инъекция второй (большой) дозы гормона может вызвать нарушение процессов созревания.

Температура воды, °С	Доза гонадотропного материала, мг/кг
17 - 18	0,5 + 2,5 = 3
19 - 20	0,3 + 2 = 2,3

2. Получение икры от рыб, яичники которых далеки от зрелости. К этой группе следует отнести самок, у которых большинство ооцитов старшей генерации имеет ядро, расположенное в центре. Хороших результатов созревания (90 - 100%) таких самок можно добиться при постепенном введении увеличивающихся доз гонадотропного материала. Небольшие, постепенно увеличивающиеся дозы гормона стимулируют процессы созревания ооцитов, ускоряя передвижение ядра к оболочке, и подготавливают яйцеклетку к нормальной реакции на большие дозы гормона. Без такой предварительной подготовки ооцитов введение больших доз гормона, необходимых для овуляции, вызывает нарушение развития икры.

Для стимуляции развития ооцитов, ядра которых находятся еще в центре, наиболее удобно применять трехкратные гипофизарные инъекции, при которых первая доза должна составлять 0,2 мг/кг, вторая - 0,4, а третья - 2 мг/кг. При отсутствии овуляции икры у части самок после третьей инъекции стимуляцию можно продолжать, при этом доза каждой последующей инъекции должна быть увеличена на 0,25 - 0,5 мг/кг. Были случаи, когда вполне доброкачественная икра была получена после 4 - 5 гипофизарных инъекций.

Промежуток времени между введением первой и второй доз гормонального материала равен 6 ч. Третья инъекция проводится через 12 ч после второй, промежуток времени между введением каждой последующей дозы 24 ч.

Температура воды, °С	Дозы гипофизарных инъекций, мг/кг
17 - 18	0,2 + 0,4 + 1,5 = 2,1
В случае медленного созревания	0,2 + 0,4 + 1,5 (0,25 - 0,5) + ...

Стимуляция созревания самцов. Самцы хорошо созревают после однократного введения гонадотропного материала. По сравнению с самками им за один раз вводится половинная доза ацетонированных гипофизов. Инъекции самцов проводят одновременно с введением самкам последней порции ацетонированных гипофизов (во время второй или третьей инъекции в зависимости от избранного варианта).

Расчет доз гонадотропного материала, необходимого для инъекций. Для всей группы самок (одного варианта), отсаженных для получения икры, взвешивают целые неповрежденные гипофизы на аналитических весах. Если таких весов в хозяйстве не имеется, то на аптекарских взвешивают всю партию имеющихся гипофизов и определяют их среднюю массу. Исходя из полученных данных, производят расчет гипофизов, необходимых для приготовления суспензии при инъекциях. При этом суспензию готовят не для каждого производителя в отдельности, а на всю группу отсаженных самок. Принимая во внимание потерю части суспензии при инъекции нескольких производителей, ее готовят с некоторым излишком. Например, если инъекцию нужно сделать девяти самкам, то готовят суспензию на 10 особей.

Пример расчета количества гипофизов, необходимых для инъекций, при отсутствии аналитических весов. Если партия в 100 гипофизов, взвешенная на аптекарских весах, составляет 250 мг, то средняя масса одного гипофиза - 2,5 мг. Величина первой дозы гипофизарной инъекции при температуре воды 17 °С 0,5 мг/кг. Для инъекции отобрано 9 особей средней массой 3 кг. Суспензию ацетонированных гипофизов готовят для инъекции 10 самок. Общая масса этих 10 самок 30 кг (3 кг x 10 шт. = 30 кг).

Следовательно, для проведения инъекции этим особям нужно 15 мг ацетонированных гипофизов (0,5 мг x 30 кг = 15 мг). Зная, что масса одного гипофиза 2,5 мг, для первой инъекции нужно приготовить суспензию из 6 гипофизов (15 мг : 2,5 мг = 6).

Для приготовления суспензии гипофизов для инъектирования их взвешивают, помещают в фарфоровую ступку и тщательно растирают пестиком до порошкообразного состояния. Затем в ступку с порошком шприцем добавляют 0,5 мл солевого раствора и продолжают растирать гипофизы до получения однородной кашицеобразной массы. После этого шприцем добавляют в ступку солевой раствор до нужного объема. Количество вводимой суспензии зависит от дозы ацетонированных гипофизов.

Для производителей лучше, если объем вводимой жидкости будет наименьшим. В то же время слишком густую суспензию трудно ввести в мышцы, к тому же даже при незначительном вытекании раствора в этом случае теряется большое количество гормона. Поэтому, когда вводят первую небольшую порцию гонадотропного материала, суспензию разбавляют из расчета 0,5 мл на самку. При второй инъекции, когда вводят довольно большую дозу гипофизов, суспензии готовят из расчета 1 мл на самку. Более 1 мл жидкости за один раз рыбе вводить не рекомендуется. Таким образом, при введении первой дозы гонадотропного материала объем суспензии для 10 самок должен быть 5 мл (0,5 мл 10 самок = 5 мл), а второй дозы - 10 мл (1 мл x 10 самок = 10 мл).

Для того чтобы получить нужное количество суспензии, в ступку добавляют соответственно 4 или 9 мл солевого раствора в зависимости от дозы гонадотропного материала. Вначале 2 - 3 мл добавляют постепенно, все время растирая кашицу из гипофизов, а остальное количество солевого раствора добавляют сразу таким образом, чтобы смыть весь порошок с краев ступки и с пестика.

Для инъекции очень важно, чтобы гипофизы были тщательно измельчены и объем суспензии точно соответствовал расчетному. Для проверки качества измельчения и учета объема полученную суспензию набирают в шприц через иглу, которой будет производиться инъекция, и переносят в небольшую стеклянную посуду (стеклянный бюкс), учитывая объем. Если суспензии, будет меньше, чем необходимо по объему, то недостающее количество физиологического раствора добавляют прямо в стеклянный бюкс. Если гипофизы недостаточно хорошо измельчены (крупные частички суспензии не проходят через иглу), то часть суспензии (около 0,5 мл) переносят из бюкса обратно в ступку и дополнительно растирают крупные частицы. После дополнительного измельчения гипофизов объем суспензии измеряют заново. Если объем точный и суспензия легко набирается через иглу шприца, то можно приступать к инъекции.

Вводят гонадотропный материал производителям в сырых брезентовых носилках или на специальном столе с мягким покрытием. Для проведения инъекции выделяют двух человек: первый отлавливает из бассейна рыбу и держит ее во время проведения инъекции, другой вводит суспензию гипофизов. Суспензию гипофизов медленно вводят в мышцы спины выше боковой линии в первую треть тела рыбы. Иглу вводят под чешуйку на всю длину наклонно с таким расчетом, чтобы не нанести повреждений рыбе (не повредить позвоночник). Место прокола при этом придерживают пальцем и после удаления иглы несколько секунд массируют, иначе часть введенной суспензии может вылиться обратно и доза гормона будет заниженной. При мышечных инъекциях применяют тонкие и длинные иглы длиной 50 - 60 мм, так как они меньше повреждают кожу и глубже проникают в мышечную ткань. Наиболее удобен для инъектирования шприц, объемом 1 - 2 мл с делениями 0,1 мл.

После проведения инъекции производителей (отдельно самки разных вариантов) помещают в бассейны из расчета 1 куб. м на каждую самку при условии постоянной проточности воды.

В зависимости от избранной схемы введения гонадотропного материала самкам впоследствии через определенный промежуток времени делают еще одну или две гипофизарные инъекции. При введении самкам второй или третьей дозы (в зависимости от избранной схемы) готовят к нересту самцов. Их инъектируют сразу же после самок.

Условия выдерживания производителей после инъекций. После введения гонадотропного материала самок и самцов выдерживают в разных бассейнах. Продолжительность созревания рыб зависит от температуры воды. Для обеспечения хороших условий и нормального созревания икры нужно температуру воды в бассейнах, где содержатся самки после гипофизарной инъекции, поднять на 2 - 3° по сравнению с той, при которой рыбу выдерживали до инъекции. Важно также, чтобы температура воды держалась на заданном уровне и ни в коем случае не снижалась (даже в пределах нерестовой) в последней трети срока созревания самок. Наиболее благоприятной для созревания самок карпа является температура 20 °С. Большое влияние на созревание производителей оказывает кислородный режим. Гипофизы рыб, которые используют для инъекций, наряду с гонадотропным гормоном содержат и тиреотропный гормон. Введение его значительно повышает уровень обменных процессов. Следовательно, у рыб будет возрастать потребность в содержании в воде кислорода.

Недостаточное насыщение воды кислородом снижает количество получаемых половых продуктов, а в отдельных случаях может привести к гибели производителей. Оптимальное содержание кислорода в воде при созревании самок 6 - 7 мл/л, недопустимо падение растворенного в воде кислорода ниже 4 мл/л.

Необходимо обеспечивать хорошие условия при выдерживании производителей после получения от них половых продуктов. Сразу после получения икры от самок их нужно высаживать в нагульные пруды. Условия содержания самок после нереста имеют важное значение для процессов развития икры, предназначенной для нереста следующего года, и определяют качество будущего потомства.

Проверка самок на созревание. При искусственном получении икры очень важно уловить момент созревания яйцеклеток, иначе самки вымечут икру в садок. Для этого за 2 - 3 ч до намечаемого срока созревания проводят проверку самок. Отсчет времени предполагаемого созревания производят от второй или третьей инъекции в зависимости от избранной схемы. Продолжительность созревания икры колеблется в зависимости от температуры воды. При температуре 20 °С самки отдают икру через 12 - 14 ч после последней по схеме инъекции. Иногда в силу специфических условий производства температуру воды 20 °С получить не удается. Срок созревания самок в этом случае увеличивается (табл. 41).

Таблица 41

#### ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СОЗРЕВАНИЯ САМОК КАРПА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ

Температура воды, °С	Продолжительность созревания, ч	
	двукратные инъекции	трехкратные инъекции
18 - 19	12 - 19	14 - 23
20 - 21	12 - 14	-

При проверке на созревание рыбу переворачивают вверх брюшком и слегка надавливают у генитального отверстия. Если при надавливании легко выделяются прозрачные икринки, то самка созрела. В случае отсутствия созревания повторный осмотр проводят через 1,5 - 2 ч. Обычно созревание икры у самок карпа при нерестовой температуре продолжается не более 24 ч. Если по истечении этого времени самка не созревает, что при двукратной схеме инъекций ее высаживают в нагульный пруд. Икру от такой самки, как правило, получить не удастся, так как чаще всего у нее наблюдаются нарушения в развитии ооцитов. При использовании многократной схемы постепенного введения гонадотропного материала самок, не созревших в течение 24 ч после третьей инъекции, продолжают инъектировать. Если после трех дополнительных инъекций самки не созревают, то их высаживают в нагульный пруд.

Проверка на созревание самцов необязательна, так как они к моменту созревания самок, как правило, хорошо отдают половые продукты.

Получение зрелых половых продуктов. Сбор половых продуктов проводят в затененном месте или в помещении, так как прямые солнечные лучи губительно действуют на икру и сперму. Икру лучше всего собирать в эмалированные миски. Посуда для отцеживания половых продуктов должна быть с ровной поверхностью, без шероховатостей и абсолютно сухой. Сколы эмали будут травмировать икру при отмывке ее от клейкости, что приведет к большим отходам в процессе эмбриогенеза. Во влажной посуде происходит активация икры, что легко обнаружить по ее набуханию. Это препятствует оплодотворению и значительно снижает количество развивающейся икры. Вода в таз с икрой может попасть также с рыбы. Поэтому, прежде чем приступить к получению половых продуктов, брюшко производителя нужно вытереть сухой тряпкой.

Икру от самок получают методом отцеживания. У хорошо созревшей самки основная масса икры вытекает струей без сдавливания брюшка и только в конце отцеживания остаток икры можно попытаться получить путем легкого массирования брюшка. Ни в коем случае нельзя насильственно выдавливать икру из самки. Сильное сдавливание брюшной полости может привести к разрывам стромы яичника и травмировать внутренние органы. Слишком грубое отцеживание может даже стать причиной гибели производителей.

Для определения плодовитости и качества полученных половых продуктов икру от каждой самки отцеживают в отдельную посуду и взвешивают. При правильном хранении собранная икра не теряет способности к оплодотворению на протяжении 30 - 45 мин. Это позволяет сразу получать икру от всех созревших самок. Во избежание подсыхания и обветривания икры чашку с собранной икрой покрывают плотной влажной тканью или тазом.

Одновременно с процессом получения икры от самок или сразу же после ее отцеживания приступают к

работе с самцами. Пробирки или стаканчики для получения спермы должны быть также абсолютно сухими, иначе произойдет активация спермы и она потеряет способность к оплодотворению. Принимая во внимание, что сперма у рыбы может иметь разное качество, каждого самца отцеживают в отдельную посуду и определяют качество молок по подвижности сперматозоидов. Степень подвижности сперматозоидов определяют с помощью микроскопа под малым увеличением. Для этого на предметное стекло помещают небольшую каплю молок, а рядом с ней - большую каплю воды. Приготовленный таким образом препарат устанавливают под микроскопом и наводят резкость на край капли молок. Наблюдая в микроскоп, соединяют препаративной иглой каплю молок с водой. Попав в воду, сперматозоиды становятся подвижными и быстро распространяются в капле воды. Чем меньше активность спермы, тем медленнее происходит проникновение ее в каплю воды и тем хуже ее качество. Степень подвижности спермы определяют по пятибалльной шкале. Сперма, в которой все сперматозоиды подвижны и большинство из них имеет поступательное движение, считается хорошей. Качество ее оценивается в 4 и 5 баллов, и она пригодна для оплодотворения икры. Сперма, где поступательное движение наблюдается только у небольшой части сперматозоидов, а основная масса их совершает только колебательные движения или остается неподвижной, непригодна для оплодотворения. Такая сперма имеет обычно жидкий, водянистый вид снятого молока. Сперма хорошего качества по внешнему виду и по консистенции напоминает сливки.

**Получение икры при температуре воды ниже нерестового порога  
в условиях нерегулируемого температурного режима**

В тех случаях, когда нет возможности регулировать температурный режим, созревание самок карпа можно получить незадолго до начала нерестового сезона или в самом начале его при температуре воды несколько ниже нерестового порога. Кратковременный прогрев воды до температуры 16 °С и выше, характерный для северо-западных районов в начале и середине мая, приводит большинство самок в состояние преднерестовой готовности. Наступающее вслед за этим похолодание задерживает нерест на неопределенное время. Получить икру от самок карпа в условиях похолодания возможно только с помощью гипофизарных инъекций. Правда, результаты созревания самок при этом не бывают высокостабильными, так как условия могут значительно изменяться. Однако в большинстве случаев, используя разные схемы гипофизарных инъекций в зависимости от степени зрелости половых продуктов, можно получить около 90 - 95% созревания самок карпа.

Содержание рыбы до инъекции. Если температура воды ночью не опускается ниже 13 - 14 °С, то за 1 - 2 сут. до намеченных гипофизарных инъекций рыбу из отсадочных прудов помещают в делявые или деревянные садки, установленные на слабом протоке.

Перед помещением в садок для проведения инъекций самок следует рассортировать по степени зрелости половых продуктов и контролировать состояние икры щупом. Самок и самцов нужно содержать отдельно.

При раннем получении икры в условиях нерегулируемого температурного режима хорошие результаты можно получить только при проведении дробных инъекций. Схема инъекций зависит от степени зрелости половых продуктов у самок карпа.

Гормональная стимуляция созревания производителей. Гормональную стимуляцию нужно проводить в зависимости от степени зрелости половых продуктов.

Получение икры от производителей, яичники которых находятся в состоянии, близком к зрелости (четкая поляризация ооцитов старшей генерации, ядро смещено к оболочке). При работе в начале нерестового сезона, когда температура воды ниже нерестовой, от таких самок можно получить зрелую икру, используя двукратную схему введения гонадотропного материала. Дозы гипофизарных инъекций при этом должны быть увеличены по сравнению с таковыми для самок, содержащихся при нерестовой температуре воды.

Промежуток между первой и второй инъекцией должен составлять 18 ч. При меньшем интервале между введением отдельных доз гонадотропного гормона не смогут полностью завершиться процессы, предшествующие переходу яйцеклеток в завершающую стадию созревания. В этом случае последующая большая доза гонадотропного гормона может вызвать нарушение их развития.

Температура воды, °С

Дозы гипофизарных инъекций, мг/кг

14 - 15

0,7 + 3,5 = 4,2

15 - 16

0,6 + 3,4 = 4,0

Получение икры от самок, яичники которых находятся в состоянии, далеком от зрелости (ооциты старшей генерации не обнаруживают признаков поляризации, ядро размещается в центре икринки). В период похолодания воды в начале нерестового сезона в условиях нерегулируемой температуры воды хорошие результаты созревания таких самок могут быть получены только при использовании трехкратного введения гонадотропного материала постепенно увеличивающимися дозами. Вводимые дозы гормона в этом случае должны быть несколько увеличены по сравнению с таковыми у особой сходного состояния, но содержащихся

при нерестовых температурах воды в условиях регулируемого термического режима. Так, при температуре воды 14 - 15 °С первая доза должна быть 0,3 мг/кг, вторая - 0,5 и третья - 2,5 мг/кг. При плохом созревании самок стимуляцию можно продолжать, при этом каждая последующая доза должна быть увеличена на 0,5 мг/кг. Промежуток между первой и второй инъекцией 6 ч, между второй и третьей - 18 ч, а каждую последующую инъекцию нужно проводить через 24 ч.

Температура воды, °С	Дозы гонадотропного материала, мг/кг
14 - 15	0,3 + 0,5 + 2,5 = 3,3
15 - 16	0,25 + 0,5 + 2 = 2,75

Гипофизарные инъекции самцам делают так же, как и в условиях регулируемого температурного режима. Доза вводимого гонадотропного материала при инъекции самцов также составляет половину дозы, вводимой самкам.

Особенности работ при получении зрелых половых продуктов в условиях низких температур. В условиях низких температур большое значение для созревания самок имеет время инъекций, которое надо рассчитать таким образом, чтобы последняя треть периода созревания приходилась на часы повышения температуры (табл. 42). Обычно это наблюдается в дневное время. Следовательно, зная, что при температуре 14 - 15 °С созревание самок следует ожидать через 21 - 22 ч после последней инъекции, при двойной схеме введения гонадотропного материала первую инъекцию надо делать в 21 ч, вторую через 18 ч, т.е. в 15 ч следующего дня, а проверку самок проводить в 10 - 11 ч следующих суток (через 19 - 20 ч после второй инъекции). Во время созревания самок необходимо следить за уровнем воды и не допускать его падения. Содержание кислорода в воде не должно быть ниже 4 мл О /л.

2

Таблица 42

#### ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СОЗРЕВАНИЯ САМОК КАРПА ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ ВОДЫ

Температура воды, °С	Продолжительность созревания	
	двукратные инъекции	трехкратные инъекции
14 - 15	21 - 22	21 - 22
16 - 17	12 - 25	18 - 24

За 2 ч до ожидаемого созревания нужно проверить самок. Если самки не созрели, то через 2 - 2,5 ч проводят повторный осмотр. Если самки не созрели через 24 - 26 ч после последней инъекции при двукратной схеме введения гонадотропного гормона, самку высаживают на нагул. При использовании трехкратной схемы гипофизарных инъекций незосревших самок продолжают инъектировать, увеличивая дозу с каждой инъекцией на 0,5 мг/кг. При отсутствии созревания после трех дополнительных инъекций самку высаживают на нагул. При работе в условиях температур воды ниже нерестовых самцы после гипофизарных инъекций созревают хорошо и не требуют проверки на созревание. К моменту получения икры от самок они хорошо отдают сперму.

Методика получения зрелых половых продуктов, осеменение и отмывка икры от клейкости те же, что и при работе с рыбами в условиях нерестовых температур. Процесс отмывки икры от клейкости при низкой температуре воды несколько удлиняется, так как при температуре ниже 16 °С активность фермента гиалуронидазы понижается. Результат обесклеивания определяется пробами на набухаемость и клейкость икринок. Отмытую от клейкости икру без предварительной промывки водой переносят в аппараты Вейса.

**РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ЗАВОДСКОМУ СПОСОБУ ВОСПРОИЗВОДСТВА КАРПА И МЕТОДАМ  
ПОДРАЩИВАНИЯ ЛИЧИНОК КАРПА И РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ РЫБ**

Переход на заводской метод получения потомства рыб обусловил введение в технологический процесс выращивания рыбопосадочного материала нового звена - подращивания молоди до жизнестойких стадий. Современные прудовые хозяйства должны быть оснащены цехами (заводами) с подогревом воды для получения потомства рыб с базами для подращивания молоди (мальковыми прудами, специальными емкостями).

Заводской способ получения личинок карпа

Характеристика инкубационного цеха. Схема инкубационного цеха по искусственному воспроизводству карпа показана на рис. 11. Водоисточником служит артезианская скважина. Вода поступает в цех через систему отстойников. Для стабилизации режима работы инкубационного цеха нужно предусматривать искусственный подогрев воды (рис. 12). Схема электронагревательной установки, показанная на рис. 12, позволяет повысить температуру воды при расходе 10 - 15 куб. м/ч на 8 - 12°. Водоподача на электроподогрев механическая, в аварийную емкость и инкубационный цех - самотечная. В аварийной емкости предусмотрена принудительная аэрация воды при помощи компрессора марки СО-7А (ГОСТ 12522-75) и фильтров.

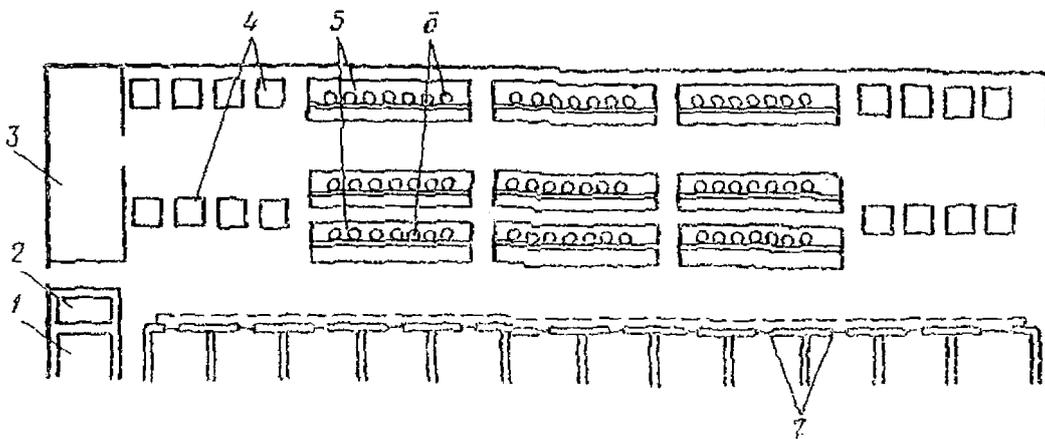


Рис. 11. Схема инкубационного цеха по искусственному воспроизводству карпа:

- 1 - аварийная емкость с принудительной аэрацией воды;
- 2 - электронагревательная установка; 3 - лаборатория;
- 4 - бассейны для выдерживания производителей до и после гипофизарной инъекции; 5 - стеклопластиковые лотки; 6 - аппараты Вейса; 7 - бассейны для зимовки рыб

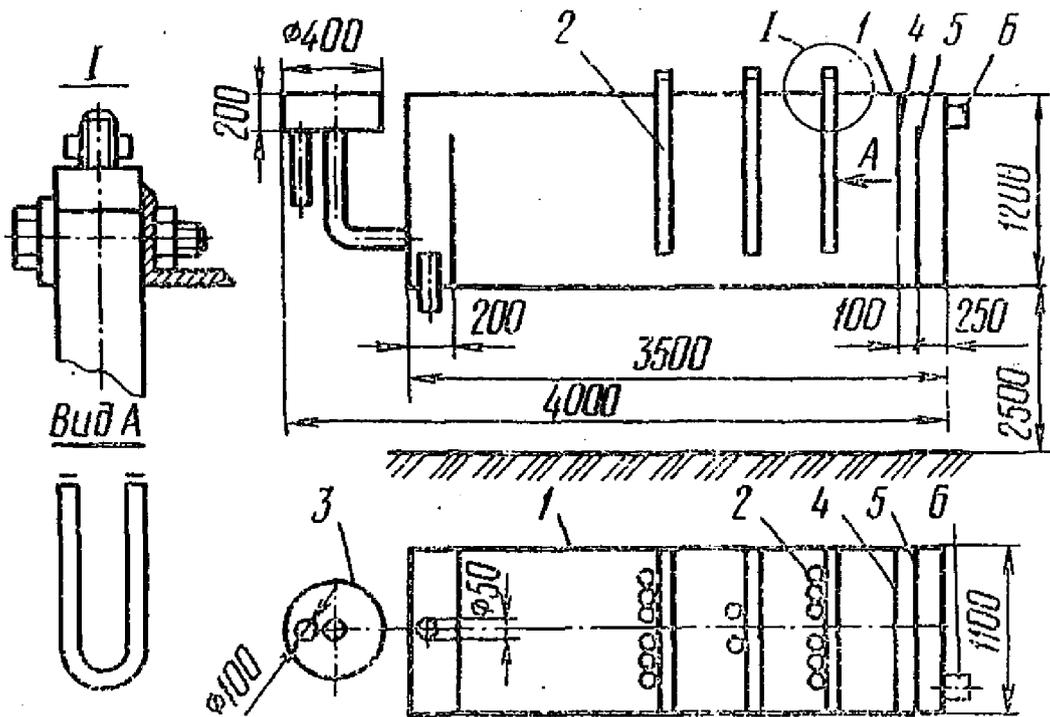


Рис. 12. Схема электроподогрева воды в инкубационном цехе:  
1 - металлическая емкость; 2 - электронагреватель;  
3 - регулятор уровня воды в емкости; 4, 5 - вертикальные перегородки; 6 - трубчатый водовыпуск в аварийную емкость

Для выдерживания производителей должны быть специальные бассейны размерами по 0,5 куб. м (1,5 x 0,5 x 0,7 м), облицованные кафельной плиткой и оснащенные брезентовыми крышками. Водоподача в бассейнах верхняя, сброс отработанной воды нижний. Уровень воды в бассейнах нужно поддерживать с помощью вращающегося колена трубы (рис. 13).

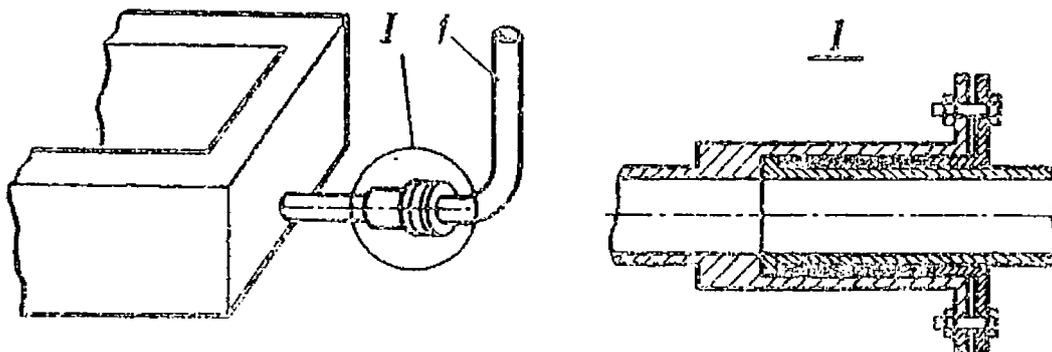


Рис. 13. Бассейн для выдерживания производителей карпа до и после гипофизарной инъекции:  
1 - вращающееся колено из металлической трубы диаметром 50 мм

Для увеличения производства промышленных личинок карпа, а также повышения эффективности ведения рыбоводного процесса нужно применять устройство для обесклеивания, инкубации икры и выдерживания личинок (рис. 14). Это устройство позволяет параллельно инкубировать икру и выдерживать личинок карпа.

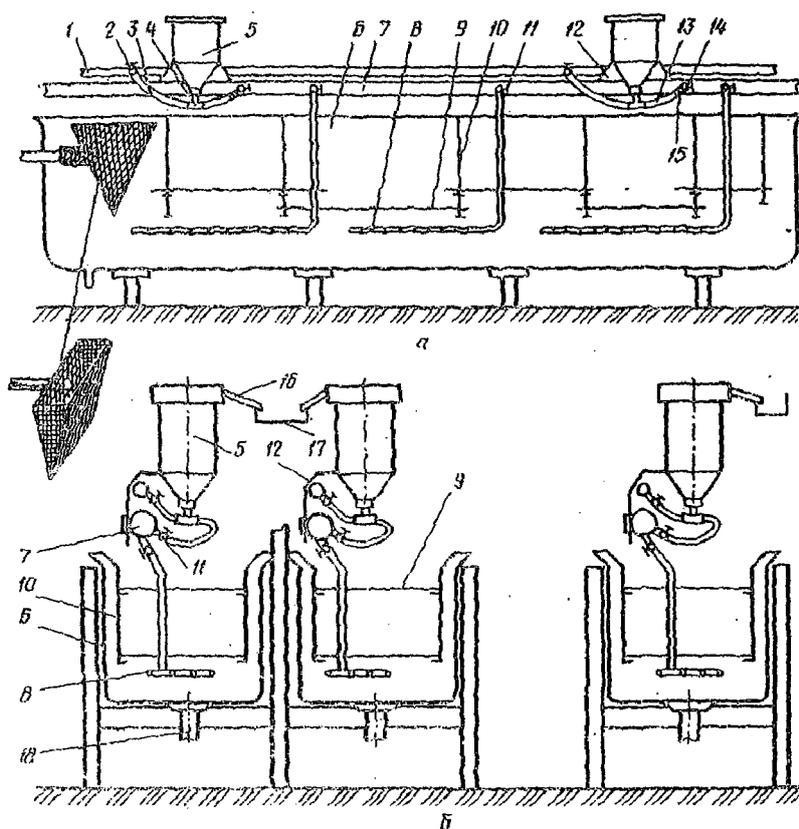


Рис. 14. Устройство для инкубации и выдерживания личинок карпа: а - вид сбоку; б - вид спереди; 1 - труба для подачи сжатого воздуха; 2 - вентиль; 3 - воздухоподающий шланг аппарата; 4 - тройник; 5 - аппарат Вейса; 6 - стеклопластиковый лоток; 7 - водоподающая трубка; 8 - донный водоподающий коллектор; 9 - рыбоводный экран; 10 - кронштейн; 11 - кран водоподающего коллектора; 12 - опора с гнездом для аппарата Вейса; 13 - водоподающий шланг аппарата; 14 - кран; 15 - штуцер; 16 - водосливной шланг аппарата Вейса; 17 - водоотводящий лоток; 18 - водослив

Подготовка производителей. На всех этапах рыбоводного процесса к производителям карпа нужно относиться бережно. Ушибы и травмы самок могут привести к образованию тромбов в гонадах. В летний период самок нагуливают отдельно от самцов, что предотвращает групповой нерест, способствует хорошему нагулу рыбы и положительно сказывается на физиологических показателях производителей. Плотность посадки в летне-маточные пруды не должна превышать 150 - 200 шт./га самок и 200 - 300 шт./га самцов. Необходимо особое внимание уделять кормлению производителей, обеспечивающему плановый прирост рыбы. Зимовать производители карпа должны отдельно по полу. Весной в период бонитировки следует выбраковывать отставших в росте, с плохо развитыми половыми продуктами, больных и травмированных рыб. Для воспроизводства карпа заводским методом следует отбирать производителей массой не более 7 - 8 кг.

Преднерестовое содержание производителей. Для преднерестового содержания производителей можно использовать специальные или зимовальные пруды. Плотность посадки самок в зимовальные пруды составляет 300 - 500 шт./га, самцов - 400 - 700 шт./га. Резервных и впервые созревших производителей помещают отдельно. В прудах поддерживают максимальный уровень воды (2 м), чтобы вода не перегревалась и не было резких колебаний температуры. В таких условиях сохраняется высокое качество половых продуктов.

Практика показывает, что в преднерестовый период производителей желательно помещать в пруды площадью не более 0,1 га с таким расчетом, чтобы на каждый пруд приходилось 25 - 35 самок, которых для проведения инъекции можно отловить одновременно. При отлове самок из больших по площади прудов их приходится часто спускать и снова заливать водой. Это приводит к стрессовой ситуации, вследствие которой

могут образоваться тромбы в гонадах, а в некоторых случаях происходит вымет икры.

В преднерестовый период производителей нужно кормить из расчета 1 - 3% массы тела высококачественными рыбными кормосмесями с включением в их состав не менее 20% компонентов животного происхождения.

Нерестовую кампанию следует проводить в сжатые сроки, с тем чтобы как можно раньше перевести производителей на нагул в летне-маточные пруды.

Содержание производителей до инъекции. Возможность искусственного подогрева воды позволяет начинать работу по заводскому воспроизводству карпа с I - II декады мая, т.е. получать личинок на 2 - 3 недели раньше сроков естественного нереста. В первой половине мая для получения половых продуктов используют самок в возрасте 8 - 11 лет, в конце мая - июне - самок в возрасте 6 - 7 лет. Впервые нерестящихся самок, как правило, высаживают в пруды на естественный нерест. Для завершения созревания половых продуктов производителей перед инъекцией выдерживают в бассейнах при температуре воды 18 - 20 °С не менее 4 - 5 сут. При пересадке производителей из прудов в бассейны разница температур воды не должна превышать 3 °С. Температуру воды в бассейнах доводят до оптимальной постепенно в течение суток. В каждом бассейне при расходе воды 10 - 15 л/мин. содержат 7 - 8 самок средней массой 5 - 8 кг или 12 самцов карпа.

С повышением температуры воды в прудах преднерестового содержания до 14 - 16 °С срок выдерживания самок и самцов сокращают до 2 - 3 сут. Во второй половине нерестового периода (конец мая - июнь) производителей инъектируют без предварительного выдерживания в инкубационном цехе, так как в это время температура воды в прудах обычно повышается до 19 - 22 °С и у самок всех возрастных групп завершается процесс созревания ооцитов.

В период завершения созревания половых продуктов самки особенно требовательны к температурному и кислородному режимам. Нарушение стабильности температурного и газового режимов может привести не только к образованию тромбов в гонадах, но и к задержке созревания, к неполной отдаче икры. Поэтому в этот период нужно поддерживать оптимальную температуру 19 - 20 °С и концентрацию растворенного в воде кислорода не менее 5 - 6 мг/л.

Гипофизарная инъекция производителей. Для инъекции используют гипофизы карпа и сазана. Водную суспензию гипофизов готовят непосредственно перед работой, так как она теряет свои свойства в течение нескольких часов. Инъектируют производителей в рыбоводной люльке с мягким покрытием или непосредственно в бассейнах, приспуская воду настолько, чтобы верхняя треть спины рыбы находилась вне воды. Время начала инъектирования рассчитывают таким образом, чтобы получение половых продуктов приходилось на дневное время. Применяют двукратную инъекцию самок с интервалом 12 - 14 ч. Наилучшие результаты получают при инъекции самок из расчета 3 - 5 мг гипофизов на 1 кг массы тела рыбы. Доза предварительной инъекции составляет 1/10 ч общего количества гипофизов. Самцов инъектируют один раз (1 - 2 мг/кг) в период введения самкам второй дозы гипофизов. Соотношение самок и самцов в зависимости от количества полученной икры составляет 2:1 или 1:1.

Выдерживание производителей после инъекций. Инъектированные самки, помещенные в закрытые бассейны, ведут себя спокойно. По мере созревания половых продуктов у производителей повышается двигательная активность. Беспокойство самок служит сигналом наступления времени отбора икры. Ориентировочные сроки созревания производителей после разрешающей инъекции составляют: при температуре воды 17 - 18 °С 20 - 24 ч; при 20 - 22 °С 14 - 18 ч. В период осмотра самок воду из бассейна нужно приспускать на 1/3, решеткой отгораживать часть бассейна от рыбы и после осмотра незрелых самок их осторожно пересаживать в нее.

Получение зрелых половых продуктов. Зрелую икру и молоки получают методом отцеживания. Сперму за 20 - 30 мин. до получения икры отцеживают в чистые сухие бюксы, которые хранят закрытыми в термосе со льдом или холодильнике. Сбор молок от нескольких самцов в общую посуду недопустим. Икру от каждой самки отцеживают в индивидуальную сухую тарированную емкость. Отцеживание прекращают, когда начинают появляться комья икры и сгустки крови. При получении икры следят, чтобы вместе с ней в посуду не попала вода. Учет икры ведут объемным или весовым методом.

Осеменение икры. На 1 кг икры приливают 3 - 5 мл спермы, полученной от трех самцов и более. В смесь икры со спермой после тщательного перемешивания в течение 10 - 20 с добавляют небольшое количество прудовой воды (100 - 150 мл на 1 кг икры). Икру продолжают перемешивать еще в течение 40 - 60 с, после чего наливают обесклеивающий раствор. Добавление воды активизирует сперматозоиды и повышает процент оплодотворения, который зависит от индивидуальных особенностей производителей и, как правило, составляет 82 - 98%. При раннем получении потомства важно, чтобы температура емкости, а которую отцеживают икру и проводят оплодотворение, была такой же, как воды в бассейне, откуда взяты производители.

Обесклеивание и инкубация икры. Обесклеивание икры проводят в аппаратах Вейса в специальных растворах под действием сжатого воздуха. Состав рабочих обесклеивающих растворов следующий: 10 л воды; 60 - 100 г порошка талька; 10 - 15 г поваренной соли; 1 л цельного молока.

Техника обесклеивания икры молочными растворами при помощи барботажного воздуха следующая. В

аппарат Вейса наливают 1,5 - 2 л обесклеивающего раствора и подают через вентиль сжатый воздух. Затем аппарат загружают осемененной икрой. Оптимальная загрузка в 8-литровый аппарат составляет 500 - 600 тыс. икринок (0,8 - 1 кг). Воздух подают с таким расчетом, чтобы икра интенсивно перемешивалась, но не выплескивалась из аппарата. По мере набухания икры в аппарат приливают обесклеивающий раствор. По истечении 35 - 40 мин. с начала обесклеивания берут пробу икры и помещают в чашку Петри с чистой водой. Проба должна стоять неподвижно не менее 5 мин. Если за это время икринки к стеклу не приклеиваются, то обесклеивание можно считать законченным. Если икринки приклеиваются к стеклу, то обесклеивание повторяют, и так до полного завершения этого процесса.

После обесклеивания икры подачу воздуха прекращают, а аппарат переводят на водный режим работы. Причем ток воды в аппарате увеличивают постепенно. Отходы, образующиеся при обесклеивании, удаляют через водосливные шланги и водоотводящие лотки. Оптимальные условия инкубации икры создаются при расходе воды 2,5 - 3 л/мин. Инкубацию икры обычно проводят при температуре воды 20 - 22 °С. Икру от каждой самки следует загружать в отдельный аппарат. При этом время между загрузкой первого и последнего аппаратов, расположенных на одной рыбоводной стойке, не должно превышать 4 ч. Это способствует в последующем цикле единовременному переходу на внешнее питание предличинок, находящихся в одном лотке. В процессе инкубаций нужно отбирать мертвую икру.

Выклев личинок. Выклев личинок карпа проходит в аппаратах Вейса. После того как появляется небольшое количество предличинок, в аппаратах резко уменьшают расход воды (для концентрации фермента, растворяющего оболочку икры). Как правило, интенсивный выклев предличинок заканчивается через 20 - 40 мин. Задерживать предличинок в аппаратах после выклева нельзя, так как они образуют плотные скопления и очень быстро погибают.

Выдерживание личинок. На заключительном этапе процесса получения личинок по завершении выклева шланг аппарата снимают со штуцера водоподающей трубы и опускают в толщу воды лотка над верхним рядом рыбоводных экранов, и все содержимое инкубационного аппарата выпускают на рыбоводные экраны, где идет доинкубация икры, которой способствует вертикальный ток воды в лотке, направленный от донного коллектора к рыбоводным экранам. Выклюнувшиеся эмбрионы расплываются по всему лотку, а оставшиеся на экранах отходы инкубации осторожно убирают сифоном. Рыбоводные экраны одновременно служат дополнительным субстратом для стадии покоя предличинок карпа.

Плотность посадки личинок в один лоток составляет 1,5 - 2 млн. шт. при водообмене 1 - 1,5 куб. м/ч и содержании растворенного в воде кислорода не менее 5 мг/л. При выдерживании личинок тщательно следят за водообменом в лотках и систематически очищают водосливное устройство, чтобы предотвратить уход личинок. В зависимости от температуры воды личинок выдерживают от 2 до 4 сут.

Личинки переходят на смешанное питание к моменту заполнения плавательного пузыря воздухом. Таких личинок нужно сразу пересаживать в пруды для подращивания. Перед пересадкой в течение 2 - 4 ч необходимо установить температуру воды в емкостях такую же, как и в прудах.

Облов, учет, упаковка и отгрузка личинок. Личинок, перешедших на внешнее питание, учитывают визуально, сравнивая с эталоном, и упаковывают в полиэтиленовые пакеты. Эталон представляет собой емкость с определенным объемом воды, в которую отсчитывают строго определенное количество личинок (10 - 25 тыс. шт.). Пакеты герметически закрывают специальными зажимами и укладывают на столы контроля. Норма загрузки личинок в полиэтиленовые пакеты составляет 50 тыс. шт. на 1 пакет.

Соединение процессов инкубации икры и выдерживания личинок позволяет за счет рационального размещения оборудования и улучшения условий организации работы значительно повысить выживаемость личинок и производительность труда.

#### Подращивание личинок карпа и растительноядных рыб в мальковых прудах

Личинок карпа и растительноядных рыб нужно подращивать в мальковых прудах площадью от 0,5 до 1,5 га или приспособленных нерестовиках площадью 0,1 - 0,2 га каждый. Мальковые пруды должны иметь глубину 50 - 70 см и хорошо спланированное ложе. Выживаемость личинок должна быть не меньше чем 50% посадки.

Залитие и зарыбление прудов, плотность посадки личинок. Заполнять пруды водой нужно через рыбосороуловитель из капронового сита N 19 - 20, установленного на водоподающей трубе (рис. 15). Интервал от залития до зарыбления прудов должен быть минимальным. Посадку личинок осуществляют спустя 1 - 2 сут. с начала заполнения прудов при температуре воды не ниже 16 °С. Более раннее залитие мальковых прудов может привести к интенсивному развитию хищных насекомых (водяных клопов, личинок жука-плавунца и др.) - врагов рыб.

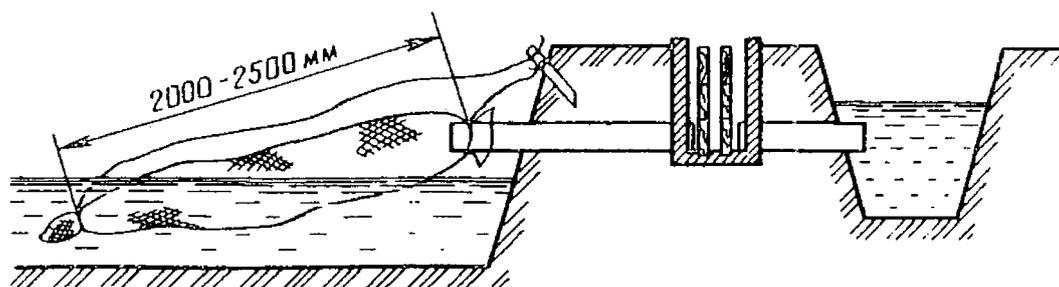


Рис. 15. Схема установки рыбосорудовителя  
из капроновой дели

Личинки хорошо растут при температуре воды 20 °С и выше. Допустимо кратковременное понижение температуры до 17 - 16 °С. Плотность посадки личинок карпа при раннем зарыблении не должна превышать 1,5 - 2 млн. шт./га. При подращивании в конце мая плотность посадки личинок карпа и растительноядных рыб, в зависимости от зоны рыбоводства, должна быть 1 - 5 млн. шт./га.

Удобрение прудов. При формировании кормовой базы в мальковых прудах следует способствовать развитию живых организмов, прежде всего зоопланктона. Интенсивное развитие водорослей нежелательно, их биомасса не должна превышать 30 мг/л. Развитию зоопланктона способствуют разрыхление почвы ложа прудов на глубину 5 - 7 см и внесение органических и минеральных удобрений. Перегной или компост в количестве 3 - 5 т/га вносят по ложу за 30 сут. до заполнения прудов водой. В этом случае отрицательное влияние органических веществ на кислородный режим прудов будет минимальным. Иногда, если наблюдается слабое развитие кормовых организмов, при благоприятном кислородном режиме перегной или компост (2 - 5 ц/га) вносят еще и по урезу воды залитого пруда. Таким же образом вносят подвяленную растительность в виде снопиков вдоль береговой линии из расчета 5 - 10 ц/га. Минеральные удобрения нужно вносить по воде. Первую разовую дозу минеральных веществ из расчета 30 кг/га аммиачной селитры и 15 кг/га суперфосфата вносят сразу после заполнения пруда до отметки. Такую норму вносят два, иногда три раза с интервалом 4 - 5 сут. Ориентиром оптимального развития водорослей служит прозрачность воды по диску Секки, равная 35 - 40 см. Общий расход минеральных удобрений составляет около 1 - 1,5 ц/га.

Контроль за состоянием экосистемы и темпом роста подращиваемой молодежи. В прудах при подращивании молодежи нужно следить за температурным и кислородным режимами, состоянием естественной кормовой базы и темпом роста рыбы. Определение содержания растворенного в воде кислорода в предрассветные часы нужно осуществлять ежедневно. Оптимальное количество кислорода для личинок находится в интервале 6 - 10 мг/л, допустимо кратковременное понижение до 4 мг/л.

Наблюдения за развитием естественной кормовой базы проводят 1 раз в 3 дня. Для хорошего роста личинок концентрация кормовых организмов должна быть не ниже 1000 - 1500 экз./л. Контрольные отловы молодежи нужно проводить каждые 3 дня.

Сроки подращивания, выход молода. Окончание подращивания соответствует наступлению четвертого этапа развития личинок при длине 11 - 12 см и массе 20 - 25 мг. В это время молодь переходит на питание зоопланктоном.

В зависимости от температуры воды, кислородного режима и степени развития кормовых организмов в пруду этот этап начинается в средней полосе через 15 - 25 сут., в южных районах через 10 - 15 сут.

В том случае, если кормовая база развита слабо, а молодь не достигла массы 20 - 25 мг, ее пересаживают в выростные пруды, а не оставляют при уплотненных посадках в мальковых прудах.

Облов прудов. Спуск прудов нужно проводить в ночное время, когда температура поверхностных слоев воды понижается. При этом подросшие личинки опускаются в более глубокие слои и быстрее уходят с током воды. Это соответствует и биологии ската молодежи. Вылов молодежи осуществляют в ночное время (растительноядные рыбы) или ранним утром (карп, иногда растительноядные рыбы) с помощью малькового уловителя, установленного на сбросном сооружении (рис. 16). Уловитель делают из капронового сита N 7 - 12 с манжетом для закрепления на водосточной трубе и перегородкой для создания спокойной зоны для концентрации молодежи. Помешают его в деревянный водонепроницаемый ящик или бетонный бассейн, задняя стенка которых состоит из шандор. Размеры капронового уловителя на 15 - 20 см (по ширине) и на 50 см (по длине) меньше ящика. Такая разница в размерах обеспечивает хорошую фильтрацию воды. Из уловителя молодь отлавливают сачком из капронового сита N 20 - 23 и помещают в емкости (тазы, ведра и др.), а затем в ведрах переносят в садки. Концентрация подросших личинок в емкостях не должна превышать 5 тыс. шт. на 8 - 10 л воды.

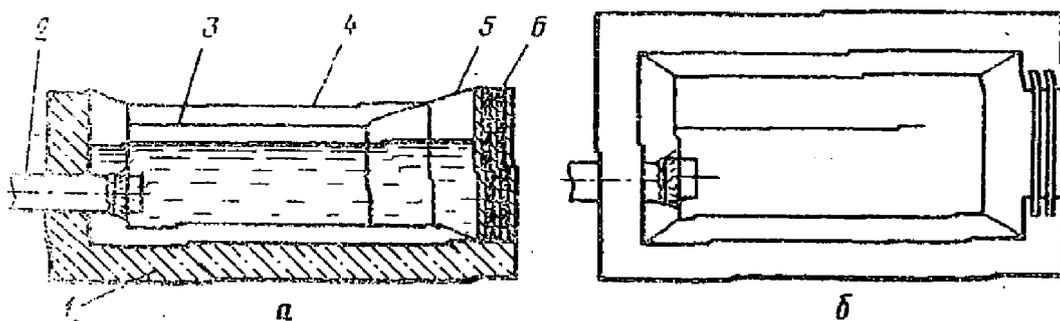


Рис. 16. Схема устройства малькового рыбоуловителя:  
а - вид сбоку; б - вид сверху; 1 - бетонное основание;  
2 - водоспускная труба; 3 - струегасящая перегородка;  
4 - рыбоуловитель; 5 - растяжка; 6 - шандоры

Перед транспортировкой на дальние расстояния молодь выдерживают в плавучих садках, установленных в проточной воде, в течение 4 - 6 ч до освобождения кишечника от пищи. Садки, используемые для этой цели, изготавливают из капронового сита N 10 - 12.

Подсчет подрощенных личинок проводят визуально по эталону. Штучный выход молоди должен составлять 50% посадки личинок.

Транспортировка молоди. Перевозку молоди в зависимости от расстояний осуществляют в полиэтиленовых пакетах, канах или молочных бидонах. Нормы посадки при транспортировке зависят от ее длительности, массы молоди, температуры воды и других факторов. В полиэтиленовые пакеты и молочные бидоны загружают от 5 до 15 тыс. шт. молоди.

#### Подращивание молоди карпа и растительноядных рыб в прудах под пленочным покрытием

При прудовом способе подращивания молоди не поддается регулированию температура воды. Поэтому данный метод зависит от погодных условий. Чтобы избежать этого, на мальковых или нерестовых прудах площадью 0,05 - 0,1 га устанавливают сооружения типа теплиц с высотой каркаса 2 м от поверхности воды и однослойным покрытием полиэтиленовой пленкой (рис. 17). Этот способ позволяет повысить температуру воды в прудах на 3 °С, а во время кратковременного похолодания - даже на 6 - 8 °С.

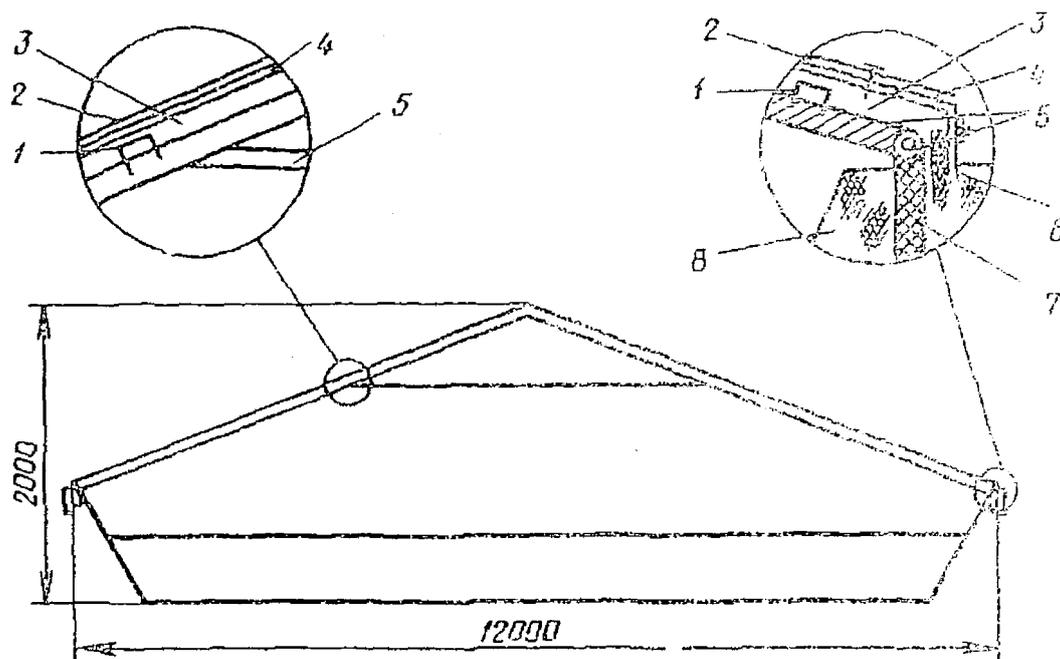


Рис. 17. Схема устройства пруда-теплицы:  
1 - крепление бруса к стропиле; 2 - крепежная планка;  
3 - обрешеточный брус; 4 - полиэтиленовая пленка;  
5, 7 - металлические трубы; 6 - окантовочная доска;  
8 - дамба пруда

Устанавливать каркас и покрывать его пленкой можно только после полного распада льда на прудах. Эти работы проводят в апреле, что дает возможность подращивать личинок рыб в мае.

Непосредственно перед занятием прудов по ложу вносят навоз или компост из расчета 2 т/га. Период от заливки прудов до их зарыбления должен составлять 1 - 3 сут.

Методы интенсификации при подращивании в прудах-теплицах те же, что и в мальковых прудах без пленочного покрытия, только количество и частота внесения удобрений несколько больше (каждые 2 - 3 сут.). Плотность посадки личинок не должна превышать 2,5 млн. шт./га. В прудах под пленочным покрытием требуется тщательно следить за кислородным режимом и вовремя принимать необходимые меры (увеличить приток свежей воды, применить аэрацию и др.). Контроль за экосистемой прудов-теплиц, темпом роста молоди тот же, что и при подращивании личинок в обычных мальковых прудах.

При посадке подрощенной молоди на выращивание необходимо уравнивать температуру воды в емкостях, где находится молодь, с температурой воды пруда. Это особенно важно в том случае, если температура воды в прудах под пленочным покрытием на 4 °С и более выше, чем в выростных прудах. Выживаемость сеголетков от молоди, подрощенной в прудах с пленочным покрытием, составляет 80%.

Метод подращивания личинок рыб в прудах под пленочным покрытием дает большой экономический эффект за счет увеличения средней массы и выживаемости молоди, повышения рыбопродуктивности выростных прудов и производительности труда.

#### Подращивание личинок карпа и растительноядных рыб в лотках и бассейнах

Подращивание личинок рыб в лотках и бассейнах позволяет проводить это мероприятие в ранние (донерестовые) сроки и регулировать режим содержания рыбы, что позволяет увеличить выживаемость личинок на 15 - 20% по сравнению с прудовым способом подращивания.

Характеристика базы. Для подращивания личинок карпа и растительноядных рыб применяют лотки из стеклопластика, которые устанавливают в хорошо освещенном помещении. Они снабжены донным водосливом. Объем лотков 1 - 1,2 куб. м (рис. 18). Создание оптимального для личинок температурного режима достигается путем подачи в лотки отработанной воды тепловых электростанций или подогрева воды с помощью специальных устройств. Для предотвращения попадания в лотки хищных беспозвоночных на водоподводящей сети устанавливают фильтры, задерживающие крупные формы беспозвоночных.

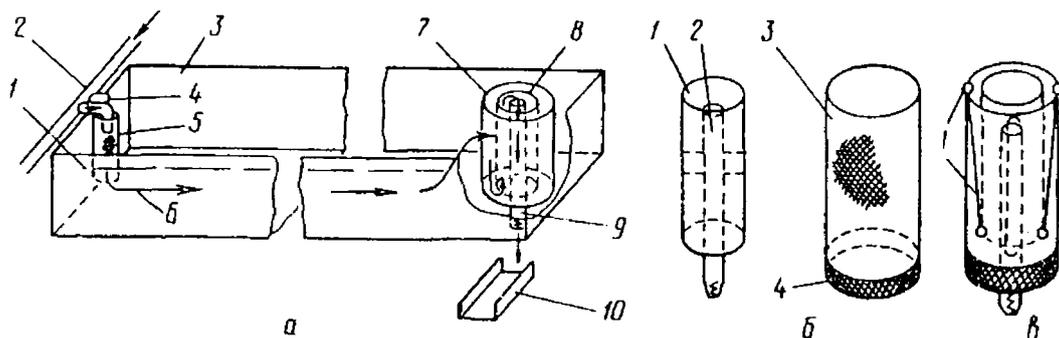


Рис. 18. Лоток для подращивания молоди:  
а - схема лотка; 1 - уровень воды в лотке; 2 - водоподводящая труба; 3 - лоток; 4 - вентиль; 5 - рукав из мелкоячейного сита; 6 - направление потока воды; 7 - фонарь из мелкоячейного сита; 8 - водослив; 9 - сбросная труба; 10 - сбросная канава; б - водосброс с нижним сбросом воды; 1 - внешняя труба; 2 - внутренняя труба; 3 - фонарь; 4 - пенополиуретановая прокладка; в - крепление фонаря к водосливу при помощи резиновых жгутов и крючков;

### 1 - резиновый жгут, снабженный крючками

Зарыбление емкостей. Помещают личинки в лотки после заполнения воздухом плавательного пузыря и перехода личинок на смешанное питание. Плотность посадки при подращивании личинок до массы 20 - 25 мг должна составлять 200 тыс. шт./куб. м. Учет личинок проводят счетным методом по эталону.

Биотехнические нормативы и оптимальные параметры режима среды

Температура воды, °С	26 - 30
Содержание растворенного в воде кислорода, мг/л	7 - 8
Значение рН	7 - 8
Содержание аммонийного азота, мг/л	0,05 - 0,1
Агрессивная окисляемость, %	5 - 30

#### Кормление

До массы 7 - 8 мг	Науплиусы артемия салина
От 7 - 8 до 20 - 25 мг	Стартовый корм эквизо, РКС с добавлением 10 - 15% артемии салина или пресноводного зоопланктона
Суточное количество задаваемого корма, % от массы личинок	Не менее 100
Частота кормления	10 раз в сутки
Срок подращивания, сут.	15
Выживаемость молоди, %	70
Конечная масса молоди, мг	25
Чистка лотков	Не менее 2 раз в сутки

Кормление молоди прекращают на 4 часа до начала облова. Облов подрощенной молоди проводят сачком из шелкового сита N 20 - 23 или с помощью желоба. При реализации подрощенных личинок или посадке их в выростные пруды подсчет проводят по эталону.

Биотехника индустриального подращивания личинок карпа и растительноядных рыб до жизнестойких стадий (до массы 20 - 25 мг) позволяет получать стабильно выход сеголетков из выростных прудов в пределах 70 - 75% посадки молоди.

### ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ СЕГОЛЕТКОВ КАРПА И РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ РЫБ В ПРУДАХ

Технология выращивания сеголетков в прудах состоит из следующих звеньев: заводской метод воспроизводства карпа и растительноядных рыб; подращивание личинок до жизнестойких стадий; зарыбление выростных прудов подрощенной молодью карпа на 10 - 20 сут. раньше, чем при посадке личинок от естественного нереста; введение перспективных объектов поликультуры; применение агро-мелиоративных работ; удобрение прудов по биологической потребности; применение улучшенного состава комбикормов в период слабого развития естественной кормовой базы в прудах.

Использование перечисленных мероприятий позволяет стабильно получать высококачественный посадочный материал на уровне 10,5 - 24 ц/га (в хозяйствах I - V зон) и 27 - 28,5 ц/га в хозяйствах VI - VII зон рыбоводства.

#### Заводской метод получения личинок карпа

Преимущество заводского метода перед естественным воспроизводством карпа заключается в стабилизации сроков проведения нерестовой кампании, регулировании условий внешней среды (температура воды, содержание кислорода и др.). Этот метод позволяет увеличить период вегетации на 15 - 20 сут., за счет чего можно получить повышение среднестатистической массы сеголетков на 5 - 10 г и увеличение рыбопродуктивности

выростных прудов на 2,5 - 5 ц/га. Одним из путей сокращения отходов молоди рыб, получаемых заводским методом, является организация подращивания ее до жизнестойких стадий. Существует два основных способа подращивания: прудовой и индустриальный.

Технология выращивания сеголетков в поликультуре в выростных прудах включает следующие процессы: подготовка и заполнение прудов водой (табл. 43); посадка подрощенной молоди и выращивание сеголетков (табл. 44 - 47); облов выростных прудов и вылов сеголетков; транспортировка сеголетков.

Таблица 43

### ПОДГОТОВКА И ЗАПОЛНЕНИЕ ПРУДОВ ВОДОЙ

Мероприятие	Необходимая работа	Срок выполнения
Подготовка ложа	Расчистка и углубление осушительной сети, удаление сухой растительности	За 20 - 30 сут. до залития прудов
Известкование	Внесение извести по ложу в зависимости от величины почвенной кислотности ( $pH - C$ хлоркаалиевой вытяжки). Расчет потребности в негашеной извести ( $CaO$ ): $pH - C$ 4,5; 5,0; 5,5; 6,0 $CaO$ , ц/га - 20; 15; 10; 5,0; 3,0 Гашеной извести нужно вносить в 1,3 раза, известняка - в 1,8 раза больше. В случае, если $pH$ выше 6,5, известкование не требуется	За 15 - 20 сут. до залития прудов
Применение органического удобрения	Внесение по ложу перегноя или компоста в зависимости от обеспеченности почвы органическими веществами (0,5 - 5 т/га)	За 15 - 20 сут. до заполнения прудов
Обработка ложа прудов	Рыхление почвы ложа на глубину 5 - 7 см	За 10 - 15 сут. до залития прудов
Подготовка кормовых мест	Для кормовых мест грунт уплотняют, известкуют и устанавливают вешки. Количество кормовых мест определяют из расчета 2 тыс. шт. молоди карпа на одну точку	За 5 сут. до залития прудов
Заполнение пруда водой	Воду подают через рыбосороуловитель в виде лотка или рукава из капронового сита N 7 - 12	За 5 - 7 сут. до посадки подрощенной молоди карпа
Очистка рыбосороуловителя	Удаление содержимого уловителя	Ежедневно, не менее 3 - 6 раз

Таблица 44

### ПОСАДКА ПОДРОЩЕННОЙ МОЛОДИ И ВЫРАЩИВАНИЕ СЕГОЛЕТКОВ

Мероприятие	Необходимая работа	Срок выполнения
Посадка подрощенной молоди	Перед выпуском молоди уравнивают температуру воды в транспортных емкостях с температурой воды в прудах	Зарыбление выростных прудов молодью карпа производят после их залития водой не менее

Применение минеральных удобрений	Внесение минеральных удобрений (аммиачной селитры и суперфосфата) в растворенном виде при температуре воды не ниже 14 °С, в солнечную погоду в первой половине дня, по всей поверхности воды. Не менее 70% акватории пруда должно быть свободной от зарослей мягкой и жесткой растительности. Начальные разовые дозы удобрения (2 - 3 внесения) при отсутствии цветения воды в зависимости от глубины пруда должны составлять, кг/га: Глубина пруда, м - 0,8 1 1,5 Аммиачная селитра - 40 50 75 Суперфосфат - 20 - 25 - 38 - 40 30 75  Оптимальное развитие водорослей характеризуется величиной прозрачности воды по диску Секки - 30 - 35 см	чем на 50 см, а растительноядными рыбами - спустя 15 - 20 сут. после посадки карпа Первое внесение сразу после заполнения прудов водой, далее спустя 4 - 5 сут. (2 - 3 внесения). Последующие внесения определяют, сообразуясь с количеством развитием планктонных водорослей (по показателям прозрачности и цветности воды) и содержанием биогенов в воде
Кормление карпа	Кормление производят в строго установленном порядке. Корм необходимо задавать на определенные кормовые места в одно и то же время. Нормируют кормление в зависимости от температуры воды и массы рыбы. Удобно для расчета кормления на каждый день пользоваться лимитно-заборной <b>картой</b> (приложение 1)	К кормлению молоди карпа приступают при достижении им средней массы 0,8 - 1 г при температуре воды не ниже 16 °С. В начальный период корм можно задавать 1 раз в день, а начиная с 5 - 10 июля - не менее 2 раз в день
Контроль за поедаемостью	Проверка поедаемости корма с помощью сачка на 10 - 15 кормовых точках	Ежедневно 2 - 3 раза спустя 3 ч после раздачи корма

Таблица 45

**СРЕДНЕСУТОЧНЫЕ НОРМЫ КОРМЛЕНИЯ СЕГОЛЕТКОВ КАРПА ПРИ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ 50 - 75 ТЫС. ШТ./ГА, % МАССЫ РЫБЫ**

Температура воды, °С	Масса рыбы, г						
	0,8 - 1	3 - 5	10	15	20	25	30
10	Приручение к корму 0,5 - 1	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
11	То же	-	1	1	1	1	1
12	"	-	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
13	"	-	2	2	2	2	2
14	"	-	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
15	"	3	3	3	3	3	3
16	"	7	5	4,5	4	4	4

17	"	8	6	5	4,5	4,5	4
18	"	9	7	5,5	5	5	4
19	"	10	8	7	5,5	5,5	5
20	"	11	9	8	6	6	5
21	"	12	10	9	7	7	5,5
22	"	13	11	10	8	7	5,5
23	"	14	12	11	9	7	6
Выше 23	"	До 15	До 15	14	10	7	6

Таблица 46

РАСХОД КОРМОВ ПО МЕСЯЦАМ, % ОТ ОБЩЕГО КОЛИЧЕСТВА,  
 ЗАДАННОГО ЗА СЕЗОН

Месяц	Норма	Зона рыбоводства						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Май	3	-	-	-	-	-	-	3
Июнь	0,3 - 30	0,3 - 4	0,3 - 4	0,3 - 4	0,3 - 4	0,3 - 4	5	30
Июль	25 - 40	25 - 40	25 - 40	25 - 40	25 - 40	25 - 40	25	25
Август	15 - 50	30 - 40	30 - 40	30 - 40	30 - 40	30 - 40	40	15
Сентябрь	10 - 25	10 - 15	10 - 15	10 - 15	10 - 15	15 - 25	25	20
Октябрь	0,5 - 7	-	-	-	0,5 - 1	1 - 5	5	7

Таблица 47

КОНТРОЛЬ ЗА СОСТОЯНИЕМ ЭКОСИСТЕМЫ И РОСТОМ РЫБЫ

Мероприятие	Необходимая работа	Срок выполнения
Наблюдение за температурным режимом	Измерение температуры воды с помощью водного термометра на глубине 20 - 30 см у донного водоспуска	Ежедневно в 7, 13 и 19 ч
Наблюдение за кислородным режимом	Определение содержания растворенного в воде кислорода с помощью оксиметра или по методу Винклера	В утренние (6 ч) и дневные (14 - 15 ч) часы. В первый период выращивания - еженедельно, со второй половины июля - каждые пять дней, в случае дефицита кислорода - ежедневно
Наблюдение за водородным показателем	Определение активной реакции воды с помощью pH-метра	Не реже одного раза в декаду
Наблюдение за прозрачностью воды	Измерение прозрачности воды производят в каждом пруду около донного водоспуска с помощью диска Секки	Один раз в 3 дня. При величине прозрачности более 35 см пруды удобряют
Наблюдение за развитием естественной	Отбор проб зоопланктона с помощью планктонной сетки, фитопланктона - барометром и	Не реже 1 раза в 10 дней

кормовой базы Наблюдение за темпом роста и развитием сеголетков	бентоса - дночерпателем Проводят контрольные ловы на 2 - 3 участках прудов с выловом не менее 0,2% общего количества рыбы. Определяют среднюю массу сеголетков путем деления массы рыбы на ее количество	Ежедекадно
Ихтиопатологические наблюдения	Ихтиопатологическое обследование рыбы проводят по существующим методикам. При необходимости применяют профилактические и лечебные мероприятия. При вспышке заболеваний суточную норму кормления уменьшают в 1,5 - 2 раза. Вводят в кормовую смесь лекарственные препараты в определенных дозировках или воздействуют на среду обитания рыб. Лечение должно проводиться в соответствии с имеющимися инструкциями	Ежедекадно, в дни проведения контрольных ловов рыбы

При нормировании кормления в хозяйствах VI - VII зон рыбоводства при температуре воды выше 25 °С необходимо руководствоваться приростом рыбы, указанным в [табл. 48 - 51](#).

Максимальное количество задаваемых кормов не должно превышать 100 - 200 кг/га в день. Кормление сеголетков в начальный период (до середины июля) и со второй декады сентября следует проводить кормом рецепта К-110, во второй половине июля и августе (в VII зоне с июня) - кормом ВБС-РЖ.

Таблица 48

### БИОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ

Показатели	Норма	Зона рыбоводства						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Средняя масса подрощенной молоди карпа индустриальным методом, мг	25	Одинаково для всех зон						
в прудах, мг	35	То же						
для зарыбления прудов, заливаемых паводковыми водами, г	0,5	"						
растительноядных рыб индустриальным методом, мг	25	"						
в прудах, мг	30 - 120	"						
при посадке спустя 15 - 20 сут. после посадки карпа, мг	30	"						
спустя 25 и более сут., мг	120	"						
Плотность посадки подрощенной молоди, тыс. экз./га	75 - 140	75	До 100	95 - 110	120	125	130	135

каarp	50 - 65	50	55	60	60	65	65	65
белый толстолобик	30 - 50	-	-	-	30	35	50	50
пестрый толстолобик или	15 - 25	-	-	25	20	15	10	5
гибрид толстолобиков	20 - 40	20	30	40	50			
белый амур	5	Одинаково для всех зон						
Выживаемость сеголетков, %								
каarp	65	65	65	65	65	65	65	65
растительные рыбы	65	50	60	60	60	65	65	65
Средняя масса сеголетков, г								
каarp	25 - 30	25	25	25	27	27	30	30
белый толстолобик	20 - 30	-	-	-	20	25	25	30
пестрый толстолобик	20 - 30	-	-	20	20	20	25	30
гибрид толстолобиков	16 - 20	16	17	20	25	-	-	-
белый амур	15 - 30	15	20	20	25	30	30	30
Ориентировочный прирост молоди карпа по декадам и месяцам, г								
май II	0,5 - 2	-	-	-	-	-	-	1
III	-	-	-	-	-	-	0,5	1
июнь I	-	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5	3
II	1,5 - 8,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	3
III	-	1	1	1	1	1	1,5	2,5
июль I	-	2	2	2	2	2	4	2,5
II	6,5 - 12	3	3	3	3,5	3,5	5	2
III	-	4	4	4	4,5	4,5	3	2
август I	-	5	5	5	5	5	3	1,5
II	3,5 - 13,5	5	5	5	5	5	5	1
III	-	3	3	3	3	3	4	1
сентябрь I	-	1	1	1	1	1	1	2
II	1,5 - 6,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	2,5
III	-	-	-	-	-	-	0,5	2
октябрь I	-	-	-	-	-	-	-	1
II	3	-	-	-	-	-	-	1
III	-	-	-	-	-	-	-	1
Средняя масса сеголетков, г	-	25	25	25	27	27	30	30

Таблица 49

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ

Показатели	Норма	Зона рыбоводства						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Выростные пруды								
площадь одного пруда, га	10 - 15	Одинаково для всех зон						
средняя глубина пруда, м	1 - 1,5	1	1	1	1,2	1,3	1,5	1,5
оптимальное распределение площади по глубинам, %								
до 0,5 м	До 5	Одинаково для всех зон						
от 0,5 до 1 м	30 - 70	65 - 70	65 - 70	65 - 70	60 - 65	60 - 65	30	30

от 1 до 1,5 м	15 - 50	15 - 25	15 - 25	15 - 25	15 - 25	15 - 25	50	50	
свыше 1,5 м	15 - 20	до 15	до 15	до 15	до 15	до 15	20	20	
Продолжительность наполнения одного пруда, сут.									
рекомендуемая допустимая	10 - 15 До 20	Одинаково для всех зон							
Продолжительность спуска одного пруда, сут.	3 - 5	То же							
Рыбосороуловитель лотковый, м		"							
длина	2,5	"							
ширина	В зави- симости от ши- рины водопо- дающего соору- жения	"							
высота	0,5	"							
каркас обтянут металлической сеткой с ячейей, мм	0,5	"							
капроновым ситом, N	7 - 12	"							
в виде рукава из капронового сита, N	7 - 12	"							
длина, м	3 - 4	"							
диаметр	В зави- симости от диа- метра водопо- дающей трубы	"							
Периодичность очистки, раз/сут.	3	"							

Таблица 50

ОБЛОВ ВЫРОСТНЫХ ПРУДОВ И УЧЕТ ВЫРАЩЕННЫХ СЕГОЛЕТКОВ

Наименование процесса	Описание процесса	Время выполнения
Подготовка рыбоуловителя	Выкос и удаление растительности, крупного мусора на участках водоспускного сооружения (монаха) и рыбоуловителя. Очистка рыбоуловителя от иловых наносов. Подготовка шандор и рыбозаградительной решетки для установки в проеме задней стенки рыбоуловителя	За 5 - 7 сут. до начала облова прудов (конец сентября - начало ноября)

Подготовка к спуску воды, промывка донного водоспуска и рыбоуловителя	Удаление 2-го ряда шандор в башне донного водоспуска, поднятие подъемно-щитового устройства, сброс воды для удаления иловых наносов перед донным водоспуском и мелкого мусора из рыбоуловителя	С наступлением устойчивой температуры воды 8 - 10 °С. Продолжительность промывки 15 - 20 мин., периодически открывая и закрывая щитовой затвор
Установка делового уловителя	Опускание щитового затвора и прекращение сброса воды. Растяжка делового уловителя и закрепление его края с помощью растяжек на кольях. Установка во 2-м швеллерном пазе (заднем) бетонного уловителя 3 - 4 шандор для создания подпора воды в уловителе на 75 - 80 см, в первом (переднем) - одну шандору и на ней рыбозаградительную решетку для предотвращения ухода рыбы в случае непредвиденного разрыва делового уловителя	После промывки донного водоспуска и рыбоуловителя
Спуск воды и вылов сеголетков	Поднятие щитового затвора в донном водоспуске. Регулировка расхода воды по пропускной способности рыбоуловителя. Отрегулированный режим сброса воды не менять. В процессе спуска воды вести контроль за началом и массовым скатом сеголетков с помощью сачка. По мере наполнения рыбы в уловителе производить ее учет и отгрузку	После установки рыбоуловителя
Учет выращенных сеголетков	При механизации выгрузки рыбы учет ведут весовым способом в случае отсутствия средств механизации при выгрузке по схеме сачок - емкость (ведро, бачок) - транспортное средство - объемно-весовым способом. Для этого взвешивают каждое 15-е или 20-е ведро (или другую используемую тару) и просчитывают в нем количество рыб. Среднюю массу сеголетков определяют делением общей массы рыб на их количество	Постоянно, по мере облова пруда

Таблица 51

### ТРАНСПОРТИРОВКА ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА

Вид транспортировки	Время в пути, ч	Карп		Растительноядные рыбы	
		загрузка, кг	допустимый отход, %	загрузка, кг	допустимый отход, %
Перевозка сеголетков в живорыбных вагонах с аэрацией воды	До 12	1600	2	1100	5
	12 - 14	1400	4	1000	10
	24 - 48	1200	5	750 - 800	15
	48 и больше	1000	6	750 - 800	20

(объем воды 20 куб. м)					
Перевозка сеголетков	До 3	600	-	400	-
специализированным живорыбным транспортом (объем цистерн 3 куб. м)	3 - 6	400	-	300	5
при температуре воды 10 °С	6 - 12	300	1	200	8
Перевозка сеголетков в брезентовых чанах вместимостью 2 куб. м (чаны заполняются водой на 3/4)	12 и больше	200	1	150	10
Перевозка сеголетков в брезентовых чанах вместимостью 2 куб. м (чаны заполняются водой на 3/4)	До 3	400	-	-	-
	3 - 6	250	-	-	-

Пример расчета общего количества корма, задаваемого рыбе в пруд ежедневно:

$$K = \frac{n \cdot B \cdot n}{100 \times 1000},$$

где К - количество корма, задаваемого рыбе, кг; n - количество рыб, посаженных в пруд за вычетом отхода, шт. <\*>; В - масса рыб, г; n - норма кормления, % массы рыбы при данной температуре; 100 и 1000 - коэффициенты перевода в кг.

<\*> Ориентировочный отход от посадки составляет на 15 июня 15%; на 15 июля 20%; на 15 августа 25 - 30%.

Кормить рыбу следует только при благоприятном кислородном режиме - не ниже 3 мг/л. В период высоких летних температур (июль - август), когда в пруды поступает значительное количество органических веществ с кормами и экскрементами, в предрассветные часы может наблюдаться дефицит кислорода. В таком случае норму кормления необходимо сократить на 1/2 или 2/3, а при устойчивом дефиците кислорода полностью прекратить кормление на 1 - 2 сут. до установления благоприятного кислородного режима (подачей свежей воды, созданием проточности, внесением извести и др.).

Контролем правильности нормирования кормления является ежедекадный учет темпа роста сеголетков и затрат корма. Затраты корма за декаду определяют путем деления массы заданного рыбе корма на ее прирост за этот период (за вычетом нормативного отхода).

Кормовые затраты по декадам:

Июнь или первые 10 дней кормления - III - 0,5; июль - I - 1,5, II - 1,5, III - 2,5; август - I - 2,5, II - 3,5, III - 4,5; сентябрь - I - 5,0, II - 5,8.

Приложение

Рыбхоз \_\_\_\_\_

Лимитно-заборная карта на корма для сеголетков карпа  
на \_\_\_\_\_ 198\_ г.

Пруд \_\_\_\_\_, площадь \_\_\_\_\_ га, средняя глубина \_\_\_\_\_ м, водообмен \_\_\_\_\_ суток

Выращиваемая рыба	тыс. шт.	
	на пруд	на 1 га
Карп	_____	
Гибрид	_____	
толстолобиков	_____	
Белый	_____	
толстолобик	_____	
Белый амур	_____	

Рыбовод (зав. участком) \_\_\_\_\_  
 Бригадир (звеньевой) \_\_\_\_\_  
 Вырастить рыбу по плану \_\_\_\_\_  
 в том числе карпа \_\_\_\_\_  
 Скормить кормов \_\_\_\_\_  
 Наименование лимитированного  
 корма \_\_\_\_\_

Число	Температура воды, °С	О <sub>2</sub> , мг/л	Средняя масса, г	Дневной рацион		Норма кормов, ц		Кратность кормления	Подпись рыбовода	Получено	Подписи	
				% массы тела рыбы	г	на 1 га	на пруд				отпустил	получил

ТАБЛИЦА МОДИФИКАЦИЙ КОРМА РЕЦЕПТУРЫ ВБС-РЖ, %

Компоненты	ВБС-РЖ-2	ВБС-РЖ-3	ВБС-РЖ-4	ВБС-РЖ-5
Шрот соевый <*>	-	20	20	15
подсолнечный <*>	20	-	-	-
Горох	11,5	-	10	10
Ячмень	21	21	21	-
Рожь <***>	7,5	-	-	-
Овес <***>	10	10	-	-
Пшеница	-	15	22	41
Мука рыбная <****>	19	16	16	16
мясокостная	-	7	-	-
Гидролизные дрожжи	4	4	4	4
Отруби	7	7	6	7
Мел	-	-	1	-
Куколка тутового шелкопряда	-	-	-	7

- <\*> Допустима замена горохом в соотношении 1:1,5.  
 <\*> Допустима замена соевым шротом в соотношении 1:0,75.  
 <\*\*\*> Допустима замена пшеницей в соотношении 1:1.  
 <\*\*\*\*> Допустима замена крилевой мукой в соотношении 1:1.

После изменений процентный состав корректируют за счет отрубей или злаковых. В 100 г гранулированного корма должно содержаться, %:

Сырого протеина	Не менее 28
Сырого жира	Не менее 3
Сырой золы	5,6
Сырой клетчатки	6
Обменной энергии в 1 кг, ккал	2855

---

Энерго-протеиновое отношение	10,2:1
Рецептура корма К = 110, %	
Жмыхи и шроты	
не менее 2 видов в равных долях - подсолнечные,	40
хлопковые, соевые, рапсовые, конопляные	
горчичные, сурепковые, арахисовые, кунжутные,	9
льняные, перилловые, рыжиковые, клещевинные	
Бобовые (люпин, чечевица, вика, горох, кормовые бобы)	15
Зерновые (рожь, пшеница, ячмень)	20
Кукуруза	4
Дрожжи кормовые	4
Мука	
рыбная	5
травяная искусственной сушки или	
хвойная мука	2
Мел	1

**РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ПОЛУЧЕНИЮ СТАРТОВОГО ЖИВОГО КОРМА НАУПЛИУСОВ  
ARTEMIA SALINA ДЛЯ ЛИЧИНОК РЫБ**

Живые корма имеют большое значение при заводском выращивании рыб. Они содержат полноценные белки, жиры и углеводы, являются источником витаминов, ферментов и других биологически активных соединений, а также минеральных веществ. Применение этих кормов способствует развитию активности и повышению жизнестойкости рыб.

Существует два основных способа получения стартового живого корма: культивирование кормовых организмов и инкубация яиц ракообразных.

Для массового культивирования стартовых живых кормов требуются большие объемы культиваторов и большие площади кормовых цехов. Инкубация же заблаговременно заготовленных и хорошо сохранившихся покоящихся яиц некоторых гидробионтов позволяет получать с небольших площадей значительные количества полноценного стартового живого корма. Применение в качестве стартового живого корма выклюнувшихся из яиц науплиусов жаброногого рачка *Artemia salina* (рис. 19) позволяет получать жизнестойких подрощенных личинок рыб в ранние сроки.

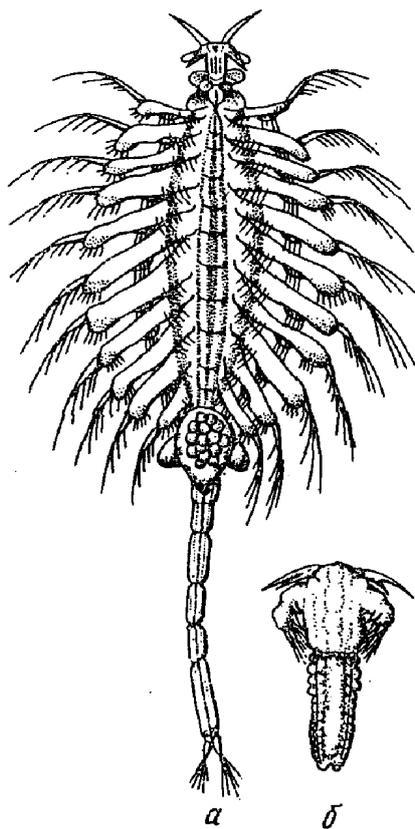


Рис. 19. *Artemia salina*:  
а - взрослая форма; б - науплиус

Химический состав тела науплиусов артемии характеризуется высоким содержанием белка (50,6%), жира (23,2%), наличием каротиноидов. Калорийность науплиусов довольно высока - 5,2 ккал на 1 г сухого вещества. По сравнению с кормовыми организмами, выловленными из естественных водоемов, преимущество науплиусов артемии заключается в том, что при их использовании отсутствует опасность внесения с живым кормом инфекционных и инвазионных заболеваний. Использовать этот корм можно для кормления личинок карпа, сиговых рыб, сома, белого и пестрого толстолобиков, буффало, осетровых рыб, морского языка, камбалы и других видов пресноводных и морских рыб.

#### Заготовка яиц

Поиск скоплений яиц артемии следует вести на ультрагалинных водоемах. Вылов яиц из воды можно осуществлять, начиная со второй половины лета и до ранней весны до прогревания воды до 10 - 14 °С. Однако лучшее время для массовой заготовки яиц - конец лета и осень. Образование скоплений яиц артемии происходит под воздействием гидрометеорологических факторов и зависит от морфологических особенностей водоемов (степень изрезанности береговой линии). Основное количество выметанных яиц артемии всплывает в верхние слои плотной осенней рапы, преобладающие в период заготовки ветры сгоняют яйца артемии к подветренным берегам ультрагалинных водоемов, яйца концентрируются в прибрежной полосе и выбрасываются волнами на берег. Именно эту часть побережья следует осматривать в первую очередь. Пристальное внимание должно быть обращено на косы, заливы, бухты. При поиске яиц необходимо учитывать направления ветра.

Прежде чем приступить к заготовке яиц обнаруженных скоплений, следует определить их качество. Существует три способа экспресс-определения качества яиц.

Способ первый - яйца раздавливают между двумя предметными стеклами и рассматривают в лупу 10 - 15-кратного увеличения. Наличие жирных пятен свидетельствует о том, что яйца живые (рис. 20, а).

Способ второй - часть яиц опускают в прозрачный сосуд (пробирка, стакан) с пресной водой. Скорлупа всплывает в верхние слои воды, доброкачественные яйца опускаются на дно (рис. 20, б). Недостатком способа является то, что заполненные илом скорлупки также опускаются на дно сосуда и при значительном их

количестве могут стать причиной ошибочного заключения о качестве сбора.

Способ третий - небольшое количество яиц зажимают между подушечками двух пальцев, затем делают несколько перетирающих движений. Яйца просматривают непосредственно на пальце через лупу 10 - 15-кратного увеличения. Если материал скатывается в веретенца или рассыпается на чешуйки - яйца недоброкачественные, если остается в виде отдельных яиц - доброкачественные (рис. 20, в).

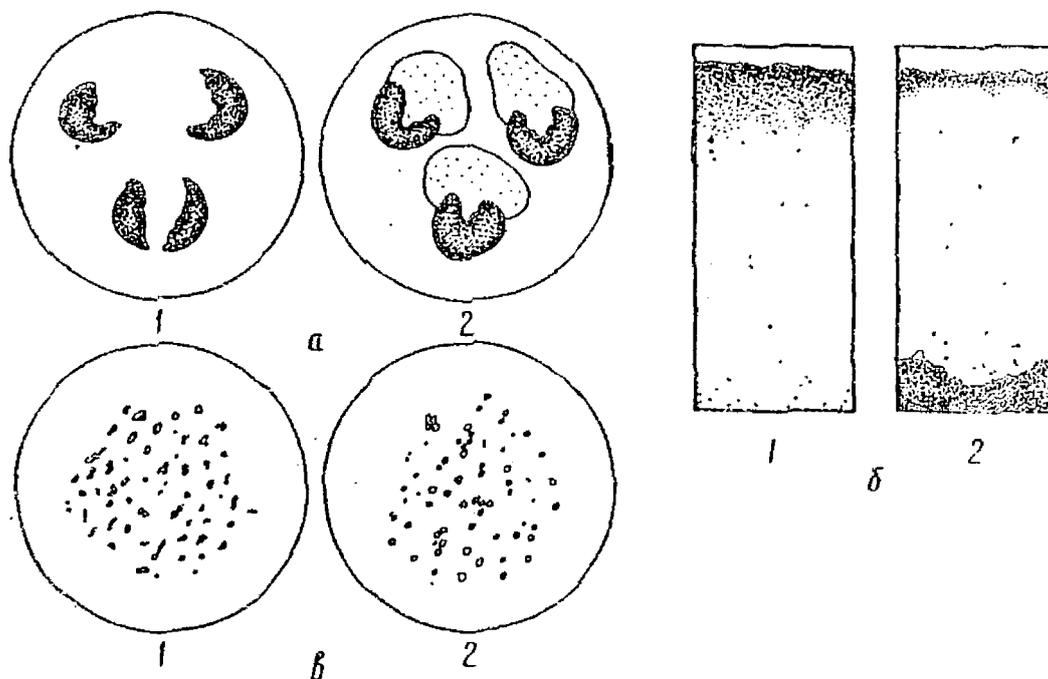


Рис. 20. Экспресс-методы определения качества сбора:  
а - раздавливание между двумя стеклами; б - отстаивание  
в пресной воде; в - перетирание; 1 - недоброкачественные  
яйца; 2 - доброкачественные яйца

На берегу скопления яиц расположены обычно вдоль береговой линии. Их можно собирать совками или совковыми лопатами и в таре выносить за пределы прибойной зоны. Если яиц немного, их собирают в кучи за пределами прибойной зоны, затем погружают в тару для транспортировки. В качестве тары можно использовать тканевые мешки, коробки, ведра, носилки, ящики и др. При заготовке яиц вдоль берега их следует отбирать до подстилающего грунта.

Заготовку яиц артемии из поверхностных слоев рапы проводят волокушами, сачками, ловушками и другими отцеживающими орудиями лова, которые могут быть пассивными (установка ловушек на пути дрейфа яиц) или активными. Возможно сочетание пассивных и активных орудий лова. Например, при наличии в водоеме прибрежных течений отличные результаты дает сочетание заголов, устанавливаемых на пути дрейфа яиц, и обловов скоплений сачками (рис. 21). Сачок состоит из рукоятки, навинчивающейся на резьбовой выступ входного кольца сачка, к которому крепят накопитель и сороуловитель. Сороуловитель делают из мельничного сита N 10 - 12, предназначенного для задержания крупных загрязнений. При работе в таком сороуловителе задерживаются крупные частицы, а яйца артемии свободно проходят в накопитель.

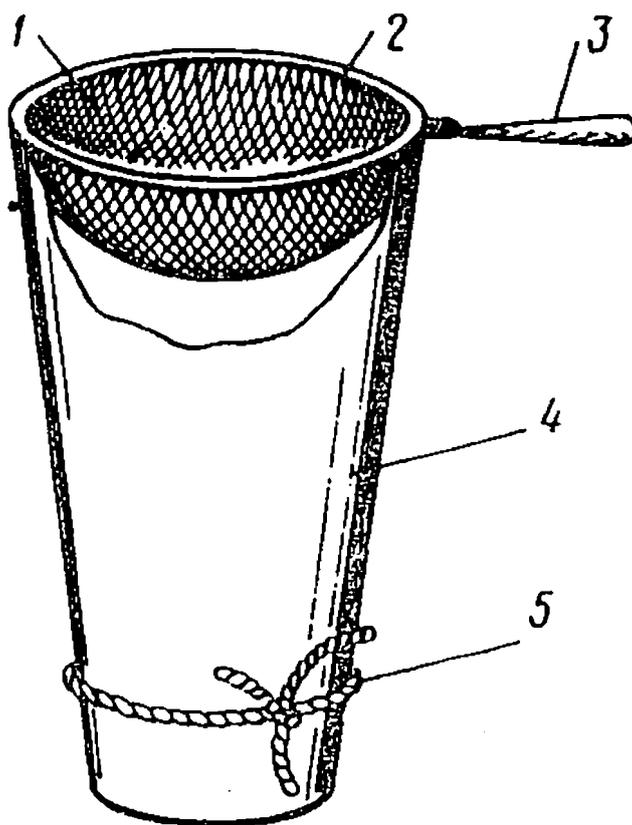


Рис. 21. Сачок для заготовки яиц артемии:  
1 - сороуловитель из крупноячейного капронового сита;  
2 - обруч-горловина сачка; 3 - рулетка; 4 - собственно  
сачок-накопитель; 5 - шнур для затяжки сачка  
при промывке яиц

Накопитель делают из мельничного сита N 58 - 60 и выше. Выходное отверстие сачка закрывают с помощью шнура, его не зашивают с целью обеспечения быстрой выгрузки, отловленной партии яиц.

Перед ловом выходной торец сачка подгибают и крепко затягивают шнуром. В процессе лова по мере загрязнения очищают сороуловитель, вытряхивая скопившийся в нем мусор. После наполнения яйцами 2/3 объема накопителя сачок вынимают из рапы. Перехватив в верхней свободной трети накопитель рукой, отжимают улов от излишней рапы, затем освобождают шнур и переносят яйца в емкость.

#### Хранение яиц

При производственном получении науплиусов артемии салина для кормления личинок рыб важное значение имеет процент их выклева. Яйца, собранные летом или осенью, дают без специальной обработки 3 - 5% выклева, несмотря на высокое содержание в них живых эмбрионов. Всхожесть яиц, собранных ранней весной до массового выклева науплиусов в естественных водоемах, бывает сравнительно высокой и достигает 60 - 70%, однако при хранении процент выклева понижается и достигает такой же величины, как и у летне-осенних яиц.

Хранить покоящиеся яйца *A. salina* можно в сухом виде. Для этого поступающие с мест сбора яйца промывают и отстаивают в пресной воде. Через час яйца оседают на дно, а скорлупа всплывает на поверхность. Промывка и отстой в соленой воде освобождают яйца от песчинок и других включений, имеющих большой удельный вес, чем яйца артемии. В том случае, если механическая очистка яиц не была произведена на месте сбора, ее производят в стационарном помещении перед промывкой.

Высушивание очищенных яиц артемии производят в помещении с принудительным воздухообменом. Сушку можно производить либо в барабанных сушилках, либо разложив яйца тонким (1 - 1,5 см) слоем на стеллажах. Для размещения одной тонны сырых яиц требуется примерно 66 кв. м поверхности стеллажей. При сушке на стеллажах помещение оборудуют вытяжкой и вентиляторами, от которых к стеллажам подается

теплый воздух. Температура воздуха в месте расположения яиц артемии не должна превышать плюс 40 °С. В процессе сушки необходимо ворошить яйца для равномерного их высыхания. При соблюдении всех условий процесс сушки длится 1 - 2 сут. Влажность высушенных яиц не должна быть больше 5%. При непродолжительном хранении допустимо увеличение влажности до 10%.

При определении влажности взвешенную пробу яиц высушивают в сушильном шкафу при температуре 105 °С и доводят до постоянной массы либо определяют влажность ускоренным методом на приборе Чижовой.

Высушенные яйца сыпают в крафт-мешки или в мешки из плотной материи, через которую они не могут проникнуть наружу, и в таком виде хранят в сухом помещении при комнатной или более низкой температуре. Мешки размещают на стеллажах, укладывать мешки штабелями нельзя.

Высушенные яйца могут сохранять жизнеспособность в течение двух и более лет.

#### Активация диапаузирующих яиц

Активация яиц *A. salina* - основной момент биотехники массового получения науплиусов этого рачка в рыбоводных целях. Активацию нужно проводить веществами, выделяющими атомарный кислород, не ранее чем за 7 сут. до начала инкубации.

На основании проведенных исследований рекомендуем два способа активации яиц артемии.

Первый - яйца выдерживают в течение 15 мин. в 3-процентном растворе перекиси водорода. Затем отцеживают обработанные яйца от раствора через сито N 60 и высушивают.

Второй - активируют яйца непосредственно в инкубационном сосуде. Перед инкубацией в инкубационную среду вносят 33-процентную перекись водорода из расчета 0,1 - 0,3 мл на один литр среды.

#### Инкубация яиц

Оптимальными условиями для выклева науплиусов из покоящихся активированных яиц являются температура 25 - 27 °С, соленость 30 - 50‰ и содержание кислорода не менее 6 - 7 мг/л. Эти условия обеспечивают наилучший результат при производственной инкубации яиц *A. salina*. Выклев науплиусов при этих условиях происходит через 48 ч после закладки яиц в инкубационные аппараты. Инкубацию можно проводить и при температуре, выходящей за указанные пределы, но время инкубации при этом меняется, и при низких температурах выклев науплиусов затягивается. Яйца можно инкубировать в растворе поваренной соли при концентрации 3 - 5% или в растворе сернокислого натрия ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) той же концентрации.

2 4

Для инкубации яиц можно использовать стеклянные сосуды типа аппаратов Вейса вместимостью 40 - 100 л (рис. 22). В аппарат для инкубации заливают приготовленный солевой раствор. С помощью аэрации создают оптимальное содержание в растворе кислорода и после этого закладывают в аппарат яйца.

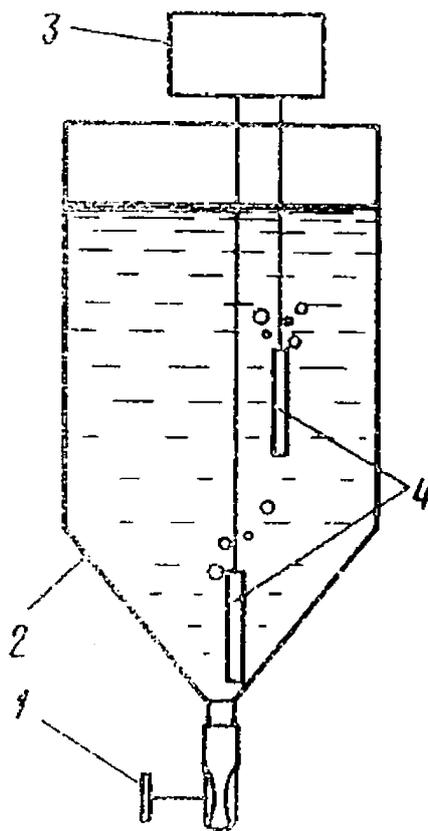


Рис. 22. Аппарат для инкубации яиц *A. salina*:  
1 - сливной кран; 2 - инкубационный сосуд;  
3 - компрессор; 4 - диффузоры

Раствор аэрируют при помощи компрессора, воздуховода и диффузора. Воздуховод с диффузором опускают в нижние слои раствора соли. В процессе инкубации яйца сначала всплывают на поверхность, а затем по мере набухания опускаются в толщу воды и там постоянно перемешиваются при помощи барботаж воды воздухом. После окончания инкубации и выклева науплиусов, обычно через 48 ч при оптимальных условиях, компрессор отключают, диффузор вынимают из сосуда. Спустя 10 - 15 мин. содержимое сосуда без поверхностного слоя, в котором находится пустая скорлупа, сливают через сачок из мельничного газа N 60 и переносят в такой же аппарат с пресной водой, где происходит окончательное отделение науплиусов от яиц и скорлупы. При хорошем качестве яиц отделение чистых науплиусов не представляет больших трудностей.

Хорошие результаты дает отбор науплиусов сифоном.

Учет массы выловленных рачков можно проводить двумя способами: по массе одного рачка и численности науплиусов; прямым взвешиванием. В первом случае учитывают количество рачков в единице объема, а затем во всем сосуде и умножают на массу одного рачка. При прямом взвешивании рачков отжимают в сачке, взвешивают вместе с сачком, а затем определяют массу мокрого сачка без рачков. Первый способ дает возможность определить чистую массу, а второй - рабочую массу рачков.

Пример расчета необходимого количества яиц:  $X = 3NP/2$ ,

где X - масса сухих яиц артемии, мг; 3 - кормовой коэффициент *A. salina*; N - количество выращиваемых личинок рыб, шт.; P - масса личинок рыб, мг; 2 - отношение массы науплиусов к массе заложенных на инкубацию яиц.

ИНСТРУКЦИЯ  
ПО ПОВЫШЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННОЙ КОРМОВОЙ БАЗЫ ВЫРОСТНЫХ ПРУДОВ  
ПУТЕМ ИНТРОДУКЦИИ *DAPHNIA MAGNA*

Биотехника выращивания *Daphnia magna* (рис. 23) включает 4 основных этапа: круглогодичное культивирование дафнии в садковых хозяйствах на теплых водах; транспортировка чистой зарядки дафнии в производственные рыбхозы; интродукция дафний в пруды-питомники и подготовка зарядки для внесения в выростные пруды; интродукция дафний в выростные пруды, зарыбление и удобрение прудов и выращивание сеголетков рыб.

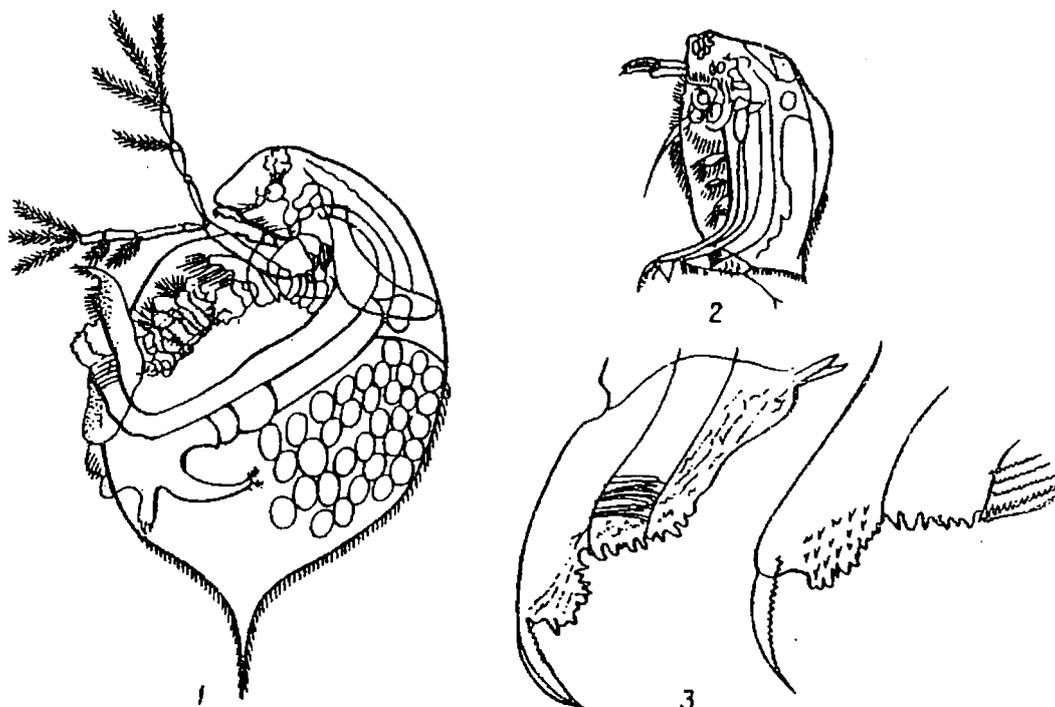


Рис. 23. *Daphnia magna*:  
1 - самка; 2 - самец; 3 - постабдомен

#### Круглогодичное культивирование в садках на теплых водах

Круглогодичное культивирование дафнии магна в садках на теплых водах проводится в централизованном порядке на нескольких зональных пунктах при садковых хозяйствах по выращиванию рыбы. Для культивирования следует использовать открытые садки из капронового сита N 16 - 20, размер садков 2 x 2 x 1,5 м, объем 6 куб. м. Возможны вариации размерных параметров садков. Садки нужно шить из капронового сита N 16. Их располагают в водоеме-охладителе в местах с небольшой проточностью и годовым колебанием температуры от 4 до 30 °С между мостками в зоне с глубиной 2 - 2,5 м. При установке в садки помещают груз, который не дает им всплывать к поверхности.

Первую зарядку дафнии магна привозят из других хозяйств, в которых поддерживается чистая культура этого рачка. При дальнейшей эксплуатации для зарядки используют собственную культуру. При этом в садки вносят 10 г/куб. м дафнии магна. При цветении водоема культуру дафнии магна в садках можно не подкармливать. При слабом развитии фитопланктона в садок вносят кормовые дрожжи или личиночный корм по 10 - 15 г/куб. м каждые 3 - 4 сут. В нормальных условиях культура дафнии магна в садках достигает высокой плотности через 3 недели после внесения зарядки. Облов культуры следует начинать за несколько дней до истечения этого срока. Продукция рачков в садках составляет 200 г/куб. м. В начале апреля увеличивают количество установленных в водоеме садков. Интенсивное культивирование осуществляют в апреле - июне. В это время производят транспортировку зарядки дафнии магна в рыбоводные хозяйства. В июле из большинства садков вылавливают всех дафний, садки моют, высушивают и хранят на складе. 3 - 4 садка заряжают заново и оставляют на зиму.

#### Транспортировка зарядки дафнии магна в рыбоводные хозяйства

В условиях I и II зон рыбоводства транспортировку зарядки дафнии магна из тепловодных садковых

хозяйств в рыбхозы производят в первой декаде мая, в южных районах - в середине апреля. Для транспортировки используют полиэтиленовые пакеты. Полиэтиленовый рукав заворачивают внутрь так, чтобы у пакета были двойные стенки. Один конец рукава собирают в складки и оплавливают на горелке. Ширина полиэтиленового рукава 60 - 70 см, длина 0,8 - 1 м.

Подготовку дафний к транспортировке производят в садковых хозяйствах. В полиэтиленовый пакет наливают 10 л воды, профильтрованной через капроновое сито, и помещают туда сконцентрированную в сачке из сита N 20 зарядку дафнии магна. Норма загрузки полиэтиленового пакета 25 г дафний на литр воды. После заливки в пакет воды и внесения туда дафний в свободный конец пакета вставляют резиновую трубку и плотно обматывают его изоляционной лентой. После этого из пространства, свободного от воды, через резиновую трубку удаляют воздух и вводят кислород. После заполнения свободного от воды пространства кислородом резиновую трубку плотно закрывают при помощи зажима. Большими зажимами плотно зажимают также горловину пакета. Транспортировку подготовленного к отправке пакета производят в картонной коробке.

В хорошо упакованном полиэтиленовом пакете при температуре до 20 °С дафнии выносят транспортировку в течение 2 - 3 сут. Для внесения в пруды-питомники в рыбхоз завозят 250 - 500 г дафнии магна или 1 - 2 пакета по 10 л воды с рачками.

#### Интродукция и культивирование дафнии магна в прудах-питомниках

Под пруды-питомники в рыбхозах используют один - два спускных пруда площадью 0,55 - 0,2 га. Можно проводить культивирование в прудах несколько меньшего или большего размера. Накануне внесения зарядки дафний часть ложа прудов-питомников заливают водой через капроновое сито N 23 - 25. Начинать зарядку можно при температуре 9 - 10 °С. При более высокой температуре воды в пакетах воду постепенно охлаждают на берегу пруда или погружая пакет в водоем. В залитую часть пруда-питомника площадью 0,1 га вносят 250 г чистой культуры дафнии магна и 250 г кормовых дрожжей. Перед внесением в пруды дрожжи размачивают в воде и затем равномерно разбрызгивают по воде. Половину указанной нормы вносят через 3 сут. Помимо дрожжей в пруды-питомники можно вносить конский навоз вдоль береговой линии из расчета 1 - 2 т/га. Через 4 - 5 сут. пруды-питомники заливают полностью.

Через 3 - 4 недели после начала культивирования популяция дафнии магна достигает максимальной биомассы - 560 - 600 г/куб. м. Из этих прудов берут чистую культуру дафнии магна и вносят в выростные пруды.

#### Интродукция дафнии магна в выростные пруды

Интродукцию дафнии магна проводят ежегодно в спускные выростные пруды площадью от 1 до 20 га, наилучшая площадь 4 - 5 га.

Накануне внесения зарядки дафнии магна заливают канаву или часть ложа пруда. В частично залитый пруд вносят 100 - 300 г/га дафнии магна. При очень обильном развитии дафнии магна в прудах-питомниках зарядка может быть увеличена до 500 г/га и выше. Одновременно с дафниями в залившую часть пруда вносят кормовые дрожжи из расчета 100 г/га.

При зарыблении выростных прудов неподрощенными личинками карпа интродукция дафнии магна производится за 5 - 7 сут. до полного заполнения водой пруда и посадки личинок. При зарыблении подроженными личинками интродукцию производят в более ранние сроки.

До начала кормления рыбы искусственными кормами в выростные пруды каждые трое суток вносят по 1 кг/га кормовых дрожжей. Каждые 4 - 5 сут. вносят минеральные удобрения из расчета 50 кг/га суперфосфата и 50 кг/га аммиачной селитры.

Через 3 - 4 недели после внесения в выростные пруды биомасса дафнии магна достигает максимальных значений - 200 - 300 г/куб. м. Кормление рыбы в выростных прудах начинают после того, как коэффициент кормности пруда понизится до 1. Коэффициент кормности (F) определяют по формуле:

к

$$(BC \times 10000) / (nPR),$$

где В - биомасса зоопланктона; С - удельная продукция; n - планируемый выход, шт./га; Р - масса рыб в данный момент, г; R - суточный рацион, г.

Удельная продукция смешанного прудового зоопланктона принята равной 0,23, дафнии магна - 0,45. Суточный рацион молоди карпа массой 1 г равен 0,4; 2 г - 0,35; 4 г - 0,3; 6 г - 0,25; 8 - 10 г - 0,2; 12 - 14 г - 0,15; 16 - 18 г - 0,12; 20 - 22 г - 0,1. Полученную величину удваивают с учетом наличия в пруду бентосного корма и фауны взрослых.

Кормят рыбу с учетом ее массы и колебаний температуры (табл. 52).

Таблица 52

**НОРМЫ ПРИРОСТА И КОРМЛЕНИЯ СЕГОЛЕТКОВ КАРПА,  
ПЛОТНОСТЬ ПО ВЫХОДУ 50 ТЫС. ШТ./ГА**

Месяц	Декада	Суточный рацион		Расход корма			Затраты корма
		на 1 рыбу, г	% массы тела	за день, кг/га	за декаду, кг/га	% за сезон	
Июль	I	0,39	19	19,5	178,5	-	1,7
	II	0,8	17	40	320	30	2,0
	III	1,2	13,6	60	600	-	2,4
Август	I	1,79	12,9	89,5	725	-	2,9
	II	1,87	9,9	93,5	850	61	3,4
	III	1,35	6,4	67,5	607,5	-	4,5
Сентябрь	I - II	0,53	2,2	26,5	320	9	6,4

Необходимое количество искусственных кормов определяют из расчета на единицу массы рыбы при оптимальной температуре, что составляет в июле 20 - 15%, в августе - 14 - 6, в сентябре - 5 - 2%. Необходимо ежедневно контролировать поедаемость кормов и вносить нужные коррективы в график кормления с учетом температуры, содержания кислорода, поедаемости и физиологического состояния рыбы.

При понижении содержания в воде кислорода в конце июля - августе при высокой плотности посадки рыб и интенсивном кормлении по воде нужно вносить известь из расчета 1 - 2 ц/га.

**РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО КОРМЛЕНИЮ ЛИЧИНОК И РАННЕЙ МОЛОДИ КАРПА  
СТАРТОВЫМ КОРМОМ ЭКВИЗО**

Биотехника выращивания личинок и ранней молоди карпа при использовании искусственного сухого корма Эквизо имеет свои особенности. Так, для поддержания нормального гидрохимического режима в ейских лотках при высоких концентрациях корма плотность посадки личинок на выращивание (с самого начала кормления, после выдерживания) не должна превышать 50 тыс. шт./куб. м. Таким образом, в каждый ейский лоток, содержащий 500 л воды, высаживают 25 тыс. личинок. По мере достижения молодью массы 150 мг ее необходимо отсортировать и пересадить в садки, что улучшает условия содержания оставшихся в лотках личинок. В конце выращивания (при средней массе личинок 150 мг) плотность посадки не должна быть больше 20 - 25 тыс. шт./куб. м, т.е. 10 - 13 тыс. шт. на лоток. Рекомендуемые плотности посадки при кормлении сухим кормом способствуют повышению жизнестойкости молоди и высокому выходу.

Смену воды в лотках следует производить не менее 3 - 4 раз в час.

Особое внимание при использовании Эквизо нужно уделять чистке лотков. Сухой корм дается в избытке, особенно в первое время, когда личинки не обладают поисковой реакцией, поэтому часть корма падает на дно. Кроме того, дно и стенки покрываются налетом ила, на них оседают продукты жизнедеятельности рыб и органические взвеси, приносимые с водой. Лотки необходимо чистить не реже 2 раз в сутки - утром и вечером. Обязательно при каждой чистке промывать фонари на вытоке лотка, а также уровневые трубы слива.

**Приготовление корма**

Корм Эквизо поступает в хозяйства в виде гранул диаметром 4 - 5 мм с маркировкой "Эквизо-1" - для кормления личинок массой до 60 мг и "Эквизо-2" <\*> - для молоди массой от 60 до 1000 мг. Для приготовления части корма нужных размеров (табл. 53) можно использовать дробильно-просеивающую установку УДО-2 конструкции ГосНИОРХа. Готовить частицы нужных размеров лучше по мере необходимости, чтобы избежать

слеживания и самопрессования мелких частиц при длительном хранении.

<\*> Эквизо-2 отличается от Эквизо-1 соотношением компонентов.

Таблица 53

#### РАЗМЕРЫ ЧАСТИЦ КОРМА ДЛЯ ЛИЧИНОК КАРПА

Средняя масса личинок, мг	Обозначение размера частиц корма	Величина частиц корма, мм
1,5 - 12	0	До 0,25
12 - 60	0	0,25 - 0,5
60 - 150	1	0,5 - 1
150 - 800	1,5	1 - 1,5
800 - 1000	2	1,5 - 2

При переходе с одного размера на другой в течение одного дня новый корм подмешивается к предыдущему. Нельзя кормить молодь кормом, который не соответствует ее размерам.

#### КОРМЛЕНИЕ

Кормить личинок кормом Эквизо надо с самого начала, даже в случае подкормки науплиями артемии салина или отловленным зоопланктоном. Это необходимо для приучения молоди к сухому корму, так как личинки, привыкшие к естественному корму, могут в дальнейшем игнорировать сухой корм. Начинать подкормку следует на вторые сутки с момента выклева личинок, в конце периода выдерживания. Вначале давать корм следует ежечасно (в светлое время суток) в размере 50% массы тела личинок в сутки. Тотчас после перехода личинок на плав и посадки их на выращивание суточная доза корма должна составлять либо 75, либо 100% массы тела (табл. 54). Давать корм теперь нужно чаще (лучше круглосуточно), используя для этого кормораздатчики. Хорошие результаты дает круглосуточное кормление личинок кормом Эквизо через каждые 15 мин. Частое кормление особенно важно в первые дни выращивания.

Таблица 54

#### НОРМАТИВЫ КОРМЛЕНИЯ ЛИЧИНОК И РАННЕЙ МОЛОДИ КАРПА СТАРТОВЫМ КОРМОМ ЭКВИЗО

Средняя масса личинок, мг	Суточная доза корма, % массы тела		Количество корма в сутки на 1 тыс. личинок, г	
	при t 20 - 25 °C	при t 26 - 30 °C	при t 20 - 25 °C	при t 26 - 30 °C
Эквизо-1, лотки, период выдерживания				
1,5 - 2	50	50	10	10
Эквизо-1, лотки, период выращивания				
2	75	100	1,5	2
5	75	100	3,7	5
10	75	100	7,5	10
20	75	100	15	20
30	75	100	22,5	30
45	75	100	33,8	45
60	75	100	45	60

Эквизо-2, лотки				
80	50	75	40	53
100	50	75	50	67
120	50	75	60	80
150	50	75	75	100

Эквизо-2, садки делевые				
200	40	50	80	100
300	40	50	120	150
400	30	40	120	160
500	30	40	150	200

Примечание. При более низких температурах можно уменьшить количество корма, однако нужно следить, чтобы молодь не испытывала в нем недостатка.

Суточную дозу корма следует распределять равномерно по времени суток. Очень важно при раздаче корма вручную рассыпать его медленно в места скопления личинок. Хорошо раздавать корм кормораздатчиком "Эвос-505" при следующем режиме работы: круглосуточное кормление личинок кормом Эквизо с включением кормораздатчиков 15 - 17 раз в час при продолжительности выдачи корма 30 - 60 с.

Необходимо проводить ежедневный контроль за кормлением и размером частиц, меняя их с учетом постоянно возрастающей массы личинок. Следует отметить, что задержка своевременного перехода с мелкой фракции на более крупную, т.е. более соответствующую увеличившимся размерам молоди, резко отражается на темпе ее роста.

**Изменение массы личинок карпа,  
содержащихся на корме Эквизо при температуре  
воды 20 - 23 °С в мае**

Дата	Масса личинок, мг
4	2
8	5,1
12	8,8
16	17,8
19	36,7
26	88
28	137

Молодь массой 150 мг переводят в делевые садки (ячейка 3,6 мм) с плотностью посадки 575 шт./кв. м и кормят Эквизо-2 до достижения ею массы 0,5 - 1 г. В конце этого периода, начиная с массы 0,5 - 0,7 г, следует подмешивать корм рецепта ГосНИОРХа N 12-78 или 12-80 (для сеголетков).

**ИНСТРУКЦИЯ  
ПО СОДЕРЖАНИЮ МОЛОДИ РЫБ В ЗИМОВАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСАХ  
С ВОДОСНАБЖЕНИЕМ ИЗ АРТЕЗИАНСКИХ СКВАЖИН**

Для максимальной сохранности рыбопосадочного материала возникает необходимость перехода на управляемые методы его зимовки. Такую возможность дает использование зимовальных бассейнов, устанавливаемых в закрытых помещениях и снабжаемых артезианской водой.

Зимовку молоди рыб проводят при плотностях посадки до 6 тыс. экз./куб. м с отходами по карпу 10, растительной рыбе 15%.

### Устройство зимовального комплекса

Зимовальный комплекс односекционного типа состоит из утепленного, но неотапливаемого помещения с дежурным электрическим освещением, тамбура, бетонных бассейнов, магистрального водопровода с донным водовыпуском из отстойников в бассейн, машинного отделения с двумя насосами соответствующей мощности и аварийной дизель-электростанцией, устройств по загрузке и вылову рыбы из бассейнов, служебного мостика, расположенного над бассейнами, вентиляционных труб с шиберами, дежурного помещения и лаборатории. В состав зимовального комплекса должны входить также артезианская скважина с глубинным насосом и система отстойников с принудительной аэрацией. Постоянный приток сравнительно теплой артезианской воды препятствует образованию льда в бассейнах. Для обогрева дежурного помещения и лаборатории следует предусмотреть отопление.

Зимовальный комплекс с целью механизации трудоемких процессов необходимо оборудовать специальными устройствами по загрузке и вылову молоди рыб из бассейнов (рис. 24). Устройство по загрузке сеголетков в бассейны должно состоять из наружной эстакады, приемного люка и гидрожелоба (рис. 25), изготовленных из дерева. Приемный люк следует располагать выше бассейнов. Разница отметок между окном приемного люка для выпуска рыбы и верхом бассейнов должна быть не менее 50 см. Приемный люк представляет собой коническую емкость объемом 2 - 2,5 куб. м

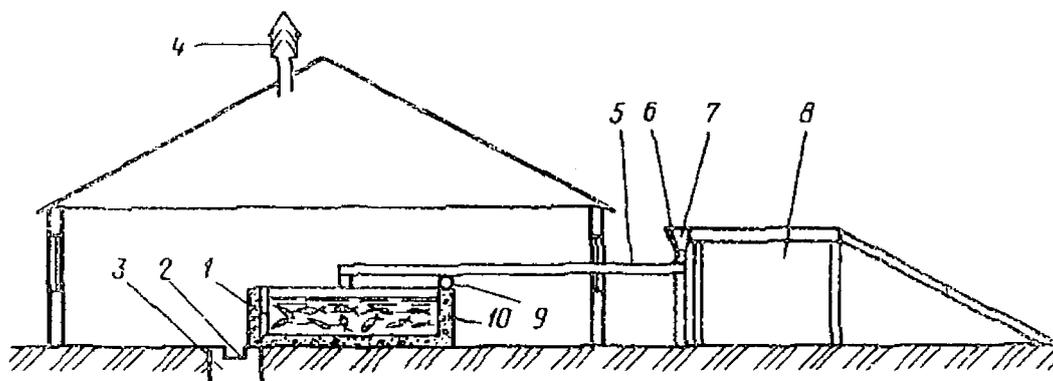


Рис. 24. Общая схема устройства по загрузке и вылову молоди рыб из бассейнов: 1 - заградительная решетка; 2 - бетонный гидрожелоб для сброса воды и вылова годовиков; 3 - общий рыбоуловитель; 4 - вентиляционная труба с шибером; 5 - деревянный гидрожелоб для загрузки сеголетков; 6 - окно приемного люка для выпуска рыбы; 7 - приемный люк; 8 - наружная эстакада; 9 - бассейн; 10 - магистральный водопровод

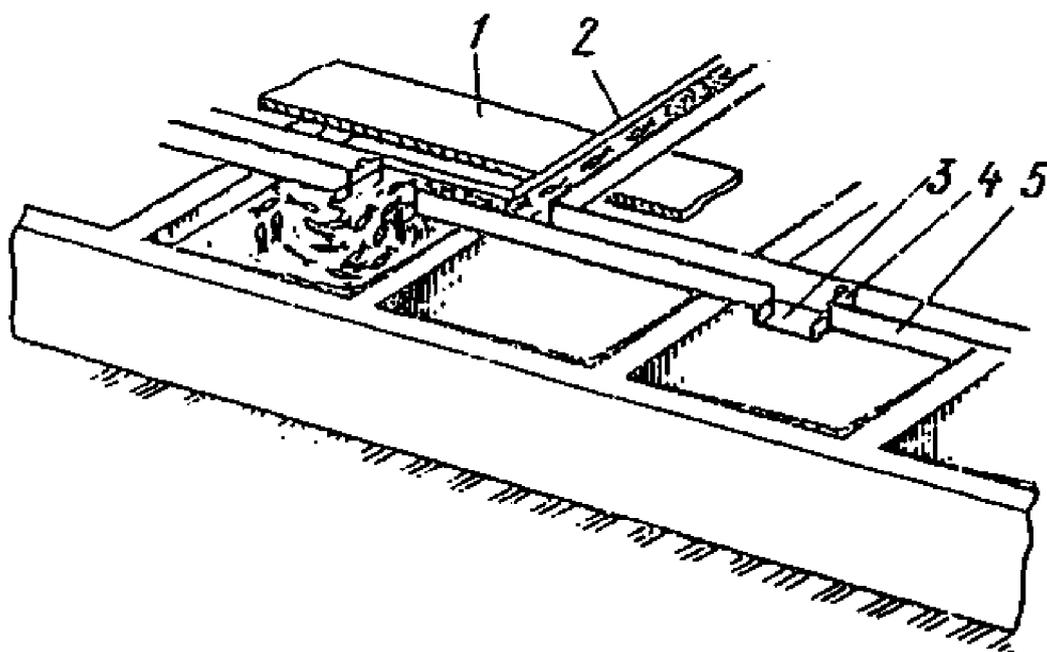


Рис. 25. Схема устройства для загрузки  
рыб в бассейны: 1 - служебный мостик; 2 - деревянный  
гидрожелоб, идущий от приемного люка; 3 - загрузочное  
окно; 4 - задвижка; 5 - боковая секция  
деревянного гидрожелоба

Следует отметить, что боковые секции гидрожелоба должны иметь длину не более 20 м и соответствующие уклоны в направлении к крайним бассейнам. Загрузочные окна, равные поперечному сечению гидрожелоба (24 x 30 см), следует устраивать против каждого бассейна. Для перекрытия загрузочных окон предусматривают деревянные задвижки размером 26 x 24 см, которыми при необходимости можно перекрывать также и сам гидрожелоб. Заглушки следует устанавливать в специальные пазы гидрожелоба. Устройство по загрузке сеголетков должно иметь центробежный насос с резиновым шлангом для подачи воды в приемный люк, а также в живорыбный транспорт.

Бетонный гидрожелоб для сброса воды и вылова рыбы шириной 35 - 40 см следует располагать по всей длине основания бассейнов. В передней части гидрожелоба глубина должна быть 50 см; уклон в сторону сброса воды должен составлять 60 - 70 см на 100 м. Непосредственно за гидрожелобом устраивают общий рыбоуловитель размером 1,5 x 1,5 x 1,5 м (рис. 26). На расстоянии 10 - 15 см от рыбоуловителя в пазы гидрожелоба необходимо установить контрольную решетку, предотвращающую случайный уход рыбы. В период облова бассейнов решетку заменяют шандорным рядом для регулирования уровня воды в гидрожелобе. Все пазы в гидрожелобе выполняют из швеллера. К горизонтальному швеллеру паза у самого дна следует присоединить металлический козырек, равный поперечному сечению гидрожелоба и выступающий над рыбоуловителем на 10 - 15 см. В гидрожелобе напротив каждой разделительной стенки бассейнов (начиная со второго бассейна от рыбоуловителя) должны быть предусмотрены вертикальные пазы для установки решетки, предотвращающей уход рыбы на приток воды в период облова бассейнов (см. рис. 26). За рыбоуловителем необходимо предусмотреть бетонный водоспуск с двойным рядом шандор. В зимнем режиме работы с помощью этого водоспуска создают максимально возможный уровень воды в гидрожелобе, что позволяет значительно уменьшить шум падающей воды, а также предотвратить разрушение гидрожелоба. Устройство для вылова рыбы из уловителя должно состоять из контейнеров конусообразной формы с сетчатым верхом объемом 40 - 50 л и тельфера.

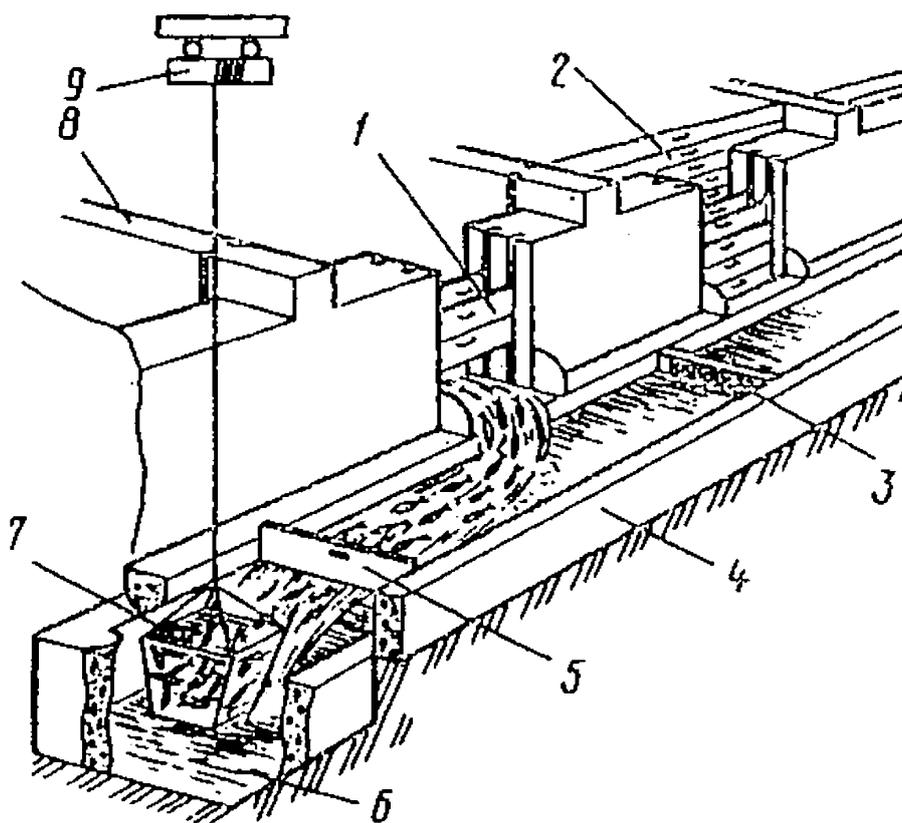


Рис. 26. Схема устройства для вылова рыбы из бассейнов: 1 - наружные ряды шандор донного водоспуска; 2 - внутренний ряд шандор донного водоспуска; 3 - решетка для предотвращения ухода рыбы на приток воды; 4 - бетонный гидрожелоб для сброса воды и вылова рыбы; 5 - шандорный ряд перед рыбоуловителем; 6 - общий рыбоуловитель; 7 - конусообразный контейнер; 8 - разделительная стенка бассейнов; 9 - тельфер

Зимовальные бассейны по конструкции могут представлять собой прямоточные лотки размером 5 x 1,6 x 1,2 м. Рабочий объем одного бассейна должен составлять 8 - 10 куб. м. Многолетняя практика показывает, что такие размеры бассейнов близки к оптимальным и удобны в эксплуатации. Дно бассейнов должно иметь небольшой уклон (10 - 15 см на 5 м) в сторону водоспуска, обеспечивающий полный спуск бассейнов и отлов рыбы.

С целью необходимого и регулируемого водообеспечения зимовальных бассейнов подачу воды в них следует осуществлять принудительно. В зимовальный комплекс вода поступает из отстойника по донному водовыпуску и магистральному водопроводу. Донный водовыпуск с предохранительной решеткой, изготовленной из деревянного каркаса и капроновой дели с ячейей 4 - 6 мм, необходимо устанавливать в горизонте воды отстойника на уровне 70 - 80 см от дна. В каждый бассейн следует подавать воду через трубу диаметром 50 мм, снабженную краном, и флейту (рис. 27). Флейта, выполненная из металлической или полиэтиленовой трубы диаметром 50 мм, должна иметь до 40 отверстий диаметром 6 - 8 мм, расположенных в ее нижней части в три ряда с шагом водопропускных отверстий 40 - 50 мм. Концы флейты закрывают наглухо, а в середине ее приваривают патрубок с резьбой, с помощью которого флейту соединяют с краном. Для удобства монтажа длина флейты должна быть короче поперечного сечения бассейна на 7 - 10 см. На расстоянии 15 - 20 см от передней стенки бассейна следует установить распределитель потока воды размером, соответствующим поперечному сечению бассейна. Распределитель потока воды необходимо делать или из металлической (железной) пластины с шагом водопропускных отверстий 10 - 15 мм и диаметром 4 - 5 мм, или из деревянного каркаса, обтянутого 4 - 5 слоями мелкой безузелковой капроновой дели (размер ячеи 4 - 6 мм). Металлические распределители потоков воды следует покрыть антикоррозийными лаками или красками.

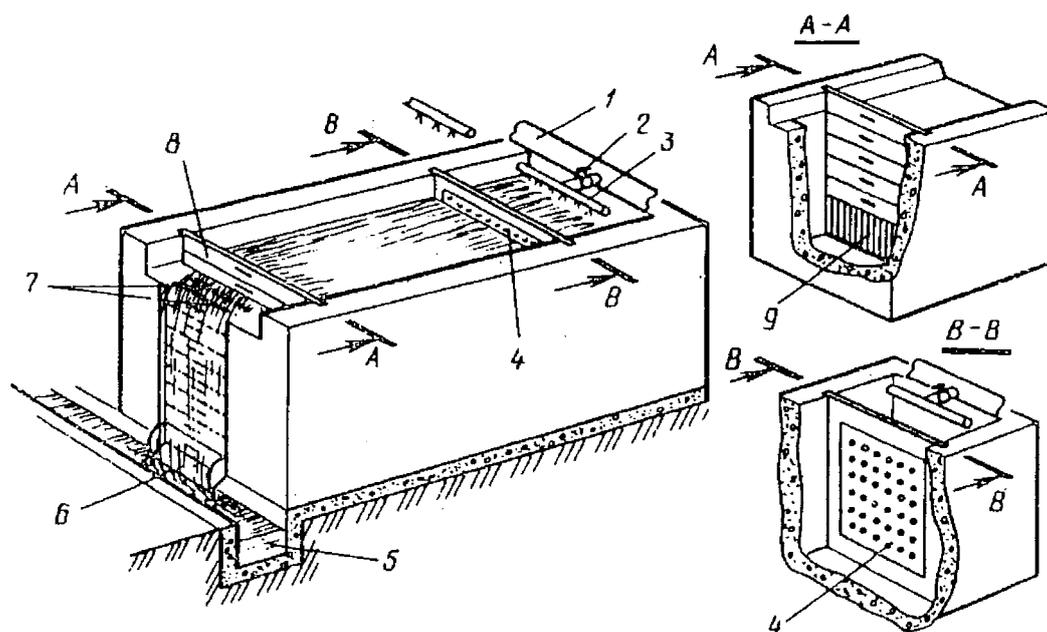


Рис. 27. Зимовальный бассейн:

- 1 - магистральный водопровод; 2 - кран; 3 - флейта;
- 4 - распределитель потока воды; 5 - бетонный гидрожелоб для сброса воды и вылова рыбы; 6 - направляющий козырек для перепуска рыбы в гидрожелоб; 7 - наружные ряды шандор донного водоспуска; 8 - внутренний ряд шандор донного водоспуска; 9 - заградительная решетка

Донный водоспуск бассейна должен иметь два ряда наружных и один ряд внутренних шандор. Наружные ряды шандор шириной 30 - 35 см следует устанавливать в задней стенке бассейна, высота которой по всей ширине его должна быть на 10 см ниже передней и боковых стенок. Заградительная решетка, изготовленная из железного уголка размером 30 x 30 мм и проволоки диаметром 6 - 8 мм, а также внутренний ряд шандор, соответствующих поперечному сечению бассейна, могут быть установлены на расстоянии 5 см от задней стенки. К наружному швеллеру донного водоспуска бассейна необходимо жестко присоединить направляющий козырек для перепуска рыбы в гидрожелоб. Направляющие козырьки для перепуска рыбы и заградительные решетки следует также покрыть антикоррозийными материалами.

С целью уменьшения травматизации рыб и поддержания хороших санитарных условий бассейны и гидрожелоб для облова годовиков необходимо выложить облицовочной плиткой.

#### Требования к воде

Гарантированный и регулируемый приток предварительно подготовленной воды, а также стабильность температурного и кислородного режимов в течение сезона являются залогом хорошего исхода зимовки молоди рыб.

Водоисточником зимовальных бассейнов должна служить артезианская скважина. Подземные водоисточники, как правило, имеют температуру 4 - 8 °С и очень низкое содержание кислорода. Кроме того, химический состав артезианских вод различных водоносных горизонтов неодинаков. Поэтому при водоснабжении зимовальных бассейнов необходимо предусмотреть водоподготовку, обеспечивающую качество воды по основным показателям (табл. 55). В техническом задании на проектирование зимовальных комплексов следует обязательно указывать физико-химический состав воды артезианских скважин - источников водоснабжения.

Артезианскую воду следует перед поступлением в бассейны охлаждать и аэрировать, пропуская через систему отстойников общей площадью 1 га и объемом не менее 20 тыс. куб. м (рис. 28). Система отстойников рассчитана на зимовальный комплекс мощностью 1,5 - 2 млн. сеголетков. Если физико-химические свойства водоисточника соответствуют основным показателям, представленным в табл. 46, то систему отстойников можно уменьшить в 2 - 2,5 раза, а фильтры для задержания железа упразднить.

Воду необходимо обогащать кислородом с помощью сжатого воздуха или аэрационными средствами,

устанавливаемыми непосредственно в отстойниках. Такая система подготовки воды позволяет избавиться от резких колебаний в содержании кислорода в воде бассейнов при отключении электроэнергии, а также поддерживать его концентрацию в течение зимовки в пределах, наиболее благоприятных для рыб (6 - 9 мг/л). Кроме того, усиленная аэрация воды способствует окислению железа и частичному выпадению его в осадок еще в отстойниках. Для более полного удаления из воды труднорастворимых соединений окисного железа необходимо применять станции доочистки с плавающей загрузкой.

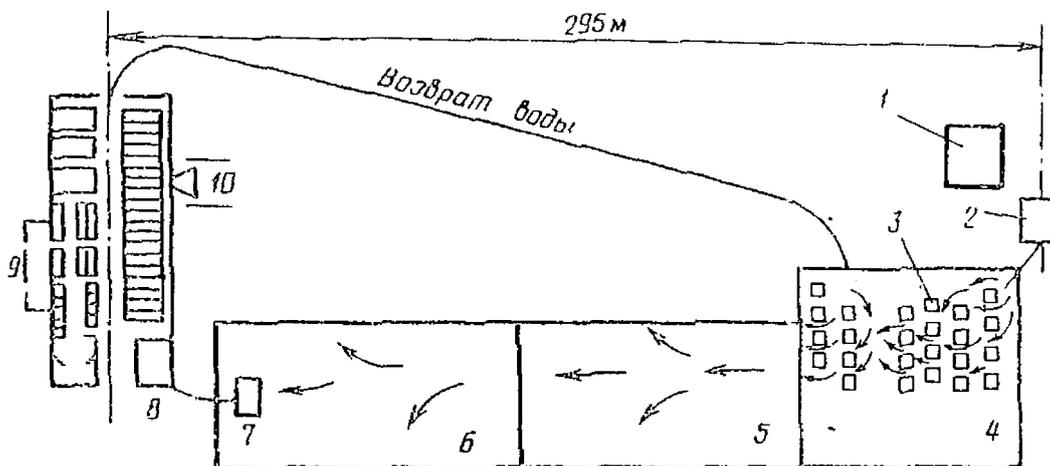


Рис. 28. Схема расположения и водоснабжения зимовальных бассейнов: 1 - компрессорная; 2 - артезианская; 3 - фильтры; 4, 5, 6 - земляные отстойники; 7 - донный водоспуск с магистральным водопроводом; 8 - зимовальный комплекс; 9 - инкубационный цех; 10 - эстакада для загрузки сеголетков

Для плавающей загрузки водоочистных фильтров рекомендуется применять гранулы пенополистирола диаметром 0,5 - 1 мм марки ПСВ. Гранулы пенополистирола водостойки, высокоустойчивы к действию сильных (кроме азотной) и слабых кислот, минеральных и агрессивных сред, а также грибков и микроорганизмов. Разрушается пенополистирол лишь под действием эфиров, кетонов и ароматических углеводородов, набухает в бензине и маслах. Это обуславливает практическое неограниченное использование плавающей загрузки в корпусе водоочистного фильтра. В качестве фильтрующей загрузки можно также использовать пенополиуретан (поролон) марок ППУ-Э-40-08, ППУ-Э-40-1,2, ППУ-45 и ППУ-75, применяемый в мебельной и автомобильной промышленности. Однако процесс дробления пенополиуретана до гранул размером 4 - 6 мм сопряжен с определенными трудностями.

Таблица 55

### ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ АРТЕЗИАНСКОЙ ВОДЫ ДЛЯ СНАБЖЕНИЯ ЗИМОВАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Показатели	Оптимальные значения	Допустимые пределы
Температура воды, °С	1 +/- 0,2	0,5 - 2
Кислород, мг О /л	6 - 9	4 - 9
Кислород, % насыщения	70 - 80	40 - 50
Свободная углекислота, мг/л	До 15	До 25
Сероводород, мг/л	Отсутствие	Отсутствие
рН	7 - 8	6 - 8
Щелочность, мг х экв/л	1,8 - 3,5	1,8 - 7
Жесткость общая, град.	8 - 10	6 - 45
Окисляемость перманганатная,	До 10	До 20

мг О /л 2		
Азот альбуминоидный, мг/л	Доли мг	До 0,5
Аммиак солевой, мг/л	Доли мг	До 1,5
Нитриты, мг/л	Отсутствие	Тысячные доли мг
Нитраты, мг/л	Отсутствие	До 0,2
Фосфаты, мг/л	До 0,2	До 0,5
Железо общее, мг/л	До 0,3	До 0,4 <*>
Хлориды, мг/л	Не установлено	До 5000
Сульфаты, мг/л	То же	До 100
Натрий, мг/л	"	До 120
Калий, мг/л	"	До 50
Кальций, мг/л	"	До 180
Магний, мг/л	"	До 40
Марганец, мг/л	"	До 0,1
Медь, мг/л	"	До 0,01
Цинк, мг/л	"	До 0,01
Фтор, мг/л	"	До 0,5
Фенолы, мг/л	Отсутствие	До 0,001
Ядохимикаты, мг/л	"	Отсутствие
Нефтепродукты, мг/л	"	"
Детергенты, мг/л	"	"

<\*> Содержание железа более 0,4 мг/л допускается только при определенном качестве воды.

При температуре 1 - 2 °С и расходе воды 1,1 - 1,4 л/с фильтрующая установка с гранулированным пенополистиролом объемом 1 куб. м обеспечивает снижение количества железа в воде с 1,07 до 0,25 мг/л. При этом работа фильтров (фильтроцикл) должна составлять не более 48 ч.

#### Оценка физиологического состояния сеголетков и годовиков

При зимовке рыб в бассейнах отход составляет всего 10%. Однако, чтобы получить такой результат, качество сеголетков и годовиков карпа должно соответствовать основным требованиям (табл. 56).

Таблица 56

#### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ СЕГОЛЕТКОВ И ГОДОВИКОВ КАРПА

Время проверки	Масса	Коэффициент упитанности	Потери массы, %, не более	Содержание сырого вещества, %	
				жир (не менее)	протеин (не менее)
Перед зимовкой	25	Не менее 2,7	-	5	13
После зимовки	22,5	Не менее 2,4	14	2	9

Интенсивность общего обмена у рыб, зимующих в бассейнах, несколько выше, чем у рыб в зимовальных прудах. Однако эти различия не существенны. Так, потери массы у рыб с начальной массой 20 - 25 г в бассейнах и зимовалах составляют соответственно не более 10 - 8%, жира - 29 - 25, протеина - 23 - 20%.

Следовательно, при разных режимах зимнего содержания у годовиков карпа сохраняются в достаточном количестве энергетические резервы (жир и протеин), необходимые для быстрого восстановления зимних потерь и последующего активного роста.

Двухлетки карпа и растительноядных рыб, выращенные из годовиков, перезимовавших в бассейнах,

---

несмотря на более низкую исходную массу, по рыбоводным показателям незначительно отличаются от товарной рыбы, полученной из годовиков, перезимовавших в зимовальных прудах.

#### Подготовка зимовальных бассейнов к посадке сеголетков

Перед посадкой сеголетков в зимовальный комплекс необходимо заполнить пруды-отстойники артезианской водой при ее постоянной аэрации, провести проверку готовности всех механизмов и водопроводных кранов, промыть магистральный водопровод и очистить бассейны от загрязнений. Дно и стенки бассейнов, а также шандоры следует продезинфицировать 2 - 3-процентным раствором формалина, затем снова все тщательно промыть водой, установить заградительные решетки и шандоры. Внутренние и наружные ряды шандор донных водоспусков необходимо прочно закрепить сверху деревянными клиньями. После этого следует заполнить бассейны водой. Для уменьшения фильтрации воды через донные водоспуски бассейнов рекомендуется применять опилки. Опилки следует вносить в пространство между шандорами наружных рядов донных водоспусков небольшими порциями при тщательном перемешивании их рейкой по мере повышения уровня воды в бассейнах. По достижении рабочего уровня воды в бассейнах с целью предотвращения выноса противофильтрационного материала верхнее пространство между наружными рядами шандор донных водоспусков необходимо закрыть дощечками. В подготовленных таким способом бассейнах за 1 - 2 сут. до посадки сеголетков следует установить 5 - 6-часовой водообмен.

Для сбора погибших рыб должны быть приготовлены сачки вместимостью 1 - 2 л (размер ячеей капроновой дели 4 - 6 мм) для каждого бассейна. Сачки могут быть круглыми или квадратными. Каждый сачок должен иметь соответствующий тому или иному бассейну порядковый номер. Перед посадкой сеголетков в бассейны сачки также необходимо продезинфицировать 2 - 3-процентным раствором формалина и промыть водой.

Наряду с подготовкой зимовальных бассейнов к посадке сеголетков в случае необходимости следует проводить ремонтные работы загрузочного устройства. Особое внимание необходимо уделять герметизации приемного люка и гидрожелоба, которая способствует уменьшению травматизации сеголетков.

#### Сроки и технология облова выростных прудов

График облова выростных прудов необходимо строить в соответствии с прогнозами погоды и осуществлять вылов сеголетков в сжатые сроки до наступления минусовых температур воздуха в дневное время. Ранний облов прудов и пересадка сеголетков в бассейны нежелательны. Относительно высокая температура воды в бассейнах (5 - 7 °С) способствует активному движению рыбы и повышенным тратам энергетических веществ организма еще до начала зимовки. При посадке сеголетков в бассейны с более низкой температурой воды рыба очень быстро успокаивается и почти не двигается.

Рыбопосадочный материал, предназначенный для зимовки в бассейнах, необходимо вылавливать с помощью стационарных рыбоуловителей, которые уменьшают травматизацию сеголетков. Кроме того, сеголетки, находясь некоторое время в проточной воде рыбоуловителя, освобождаются от ила, что очень важно для содержания их в бассейнах.

Учет и определение штучной массы сеголетков необходимо проводить в выростных прудах. С целью улучшения санитарных условий в бассейнах, а также во время перевозок сеголетков и годовиков живорыбный автотранспорт следует заправлять водой из зимовального комплекса. Перед перевозкой сеголетков живорыбный автотранспорт необходимо продезинфицировать 2 - 3-процентным раствором формалина и тщательно промыть водой.

#### Посадка молоди рыб в бассейны

Важное значение имеет технология посадки молоди рыб в бассейны. Посадку сеголетков в бассейны необходимо осуществлять в несколько приемов. При первоначальной и повторных посадках следует высаживать в бассейн не более 400 кг рыбы.

Практика эксплуатации зимовальных комплексов показывает, что необходимо придерживаться следующей последовательности посадки рыбы в бассейны. Перед посадкой рыбы в бассейн следует увеличить в нем проточность, затем открыть загрузочное окно, вынув задвижку, и перекрыть гидрожелоб этой же заглушкой, включить насос и подать воду в приемный люк. Сеголетков из емкостей выпускают в приемный люк вместе с водой, а затем по гидрожелобу в бассейн. После этого загрузочное окно гидрожелоба необходимо закрыть. Аналогичным способом следует подготовить к приему рыбы следующий бассейн. Посадив рыбу во второй бассейн, необходимо приступить к посадке рыбы в третий, четвертый и т.д. Повторную посадку сеголетков в бассейны следует осуществлять через 1,5 - 2 ч. За этот период рыба приходит в нормальное состояние и успокаивается. Запрещается проводить посадку сеголетков из разных выростных прудов в один бассейн. После посадки необходимого количества рыбы в бассейнах следует установить соответствующий водообмен. Если

---

исходная концентрация кислорода в воде отстойников 9 - 10 мг/л, то 2-часовой водообмен обеспечит стабильное содержание растворенного в воде кислорода на вытоке из бассейнов не менее 6 мг/л.

#### Плотность посадки сеголетков и водообмен в бассейнах

В зимовальных бассейнах целесообразно создавать максимальные концентрации рыбы в единице объема воды. Однако с повышением плотности посадки возрастают потребность в кислороде и необходимость быстрого удаления продуктов жизнедеятельности рыб, т.е. возникает необходимость в увеличении проточности.

Считается, что в зимний период повышенный водообмен нежелателен для рыбы, так как он ведет к усилению подвижности, а следовательно, к более сильному истощению и повышению отходов рыбы. Следует отметить, что опасен не сам водообмен, а скорость течения воды. Чтобы избежать этого, необходимо применять фронтальные подачу и сброс воды. Такой способ подачу и сброса воды имеет ряд преимуществ.

Направленные вниз широким фронтом струи воды дополнительно обогащают воду кислородом, теряют скорость в толще воды и создают поток, при котором вся масса воды плавно перемещается к водоспуску. Отсутствие четко выраженных скоростей течения воды и застойных зон при повышенном водообмене способствует созданию благоприятных условий для зимующей рыбы на всей акватории бассейна. Однородность условий содержания положительно влияет на поведение рыбы. Содержание свободной углекислоты в воде бассейнов на выходе не должно превышать 15 мг/л, а количество растворенного кислорода не должно опускаться ниже 6 мг/л. Расход основных энергетических ресурсов организма (жира и протеина) за период зимовки у рыб находится в тех же пределах, что и у рыб, зимующих в обычных прудах. Потребность в воде для рыб, зимующих в бассейнах, представлена в табл. 57.

Таблица 57

#### ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА ВОДЫ ДЛЯ СЕГОЛЕТКОВ КАРПА И РАСТИТЕЛЬНОВАЯДНЫХ РЫБ, ЗИМУЮЩИХ В БАССЕЙНАХ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОДЫ 1 °С

Вид рыбы	Масса тела, г	Плотность посадки		Расход воды, л/с на 100 кг массы рыбы
		тыс. экз./куб. м	кг/куб. м	
Карп	25	5	25	0,075
Растительновядные	25	1	25	-

#### Контроль за ходом зимовки

При бассейновом содержании обязательны систематические наблюдения за абиотическими факторами среды и состоянием зимующей рыбы. Температуру воды следует измерять ежедневно, необходимо также ежедневно определять содержание растворенного в воде кислорода в отстойнике, у водозабора и выборочно на вытоке из бассейнов, в которых отмечено беспокойное поведение рыбы. При ухудшении кислородного режима в бассейнах необходимо увеличить проточность и обеспечить содержание растворенного в воде кислорода на вытоке около 6 мг/л. Определение окисляемости и содержания свободной углекислоты следует проводить выборочно в нескольких бассейнах один раз в семь дней на притоке и вытоке воды. Водородный показатель (рН) воды и биохимическую потребность в кислороде (БПК) следует определять ежемесячно. Величина БПК дает представление о наличии в воде органических веществ,

5

доступных для аэробного биохимического разложения. В вытекающей из бассейнов воды БПК не должна превышать 5 мг О /л. Определение содержания

5

2

общего и закисного железа следует проводить не реже 2 раз в месяц. Общий солевой анализ воды рекомендуется проводить в начале (ноябрь), середине (конец января - начало февраля) и в конце зимовки (март).

Результаты зимовки зависят не только от температуры, растворенного в воде кислорода и др., но и от физиологического состояния сеголетков и ряда других факторов. Поэтому за 7 - 10 сут. до вылова рыбы из выростных прудов следует проводить биохимический анализ и определять коэффициент упитанности (К) сеголетков. В процессе зимовки и в конце

ее необходимо проводить повторные определения этих показателей с целью уточнения физиологического состояния рыб. Для определения К отбирают

по 50 годовиков выборочно из нескольких бассейнов с таким расчетом, чтобы анализу были подвергнуты рыбы, выращенные в разных выростных прудах. После измерения и взвешивания из этой же пробы берут 15 - 20 рыб и проводят биохимический анализ.

Следует также проводить регулярные визуальные наблюдения за поведением рыб. Поведение сеголетков неодинаково при различных плотностях посадки и совместной зимовке карпа и растительноядных рыб. Относительно высокая температура воды (свыше 4 °С) в октябре и апреле способствует активному передвижению рыб в бассейнах. С понижением температуры (до 1,5 °С) рыбы образуют придонные скопления и их активность снижается.

Карп, зимующий в монокультуре при плотности посадки до 3 тыс. экз./куб. м, образует довольно плотные скопления на подаче или сбросе воды. При этом 2/3 бассейна остаются свободными. Выраженного движения рыб не наблюдается. Сеголетки оказываются в скученном положении. Всегда у рыб можно заметить слабую подвижность каудального стебля и плавников. Время от времени отдельные особи выходят из скопления и слабо перемещаются над ним. Часто после кратковременных движений рыба останавливается и опускается вновь в скопление. Такое перемещение могут совершать одновременно несколько рыб.

При совместной зимовке (плотность посадки до 3 тыс. экз./куб. м) сеголетки растительноядных рыб образуют свои скопления, располагающиеся в непосредственной близости от скопления карпа. При более плотных посадках карпа и растительноядных рыб (до 10 тыс. экз./куб. м) их взаимоотношения и поведение остаются такими же, с той лишь разницей, что рыбы используют всю придонную часть бассейна.

Зимующие рыбы весьма чутко реагируют на изменение факторов среды. Недостаток кислорода или малая проточность воды выводят рыбу из спокойного состояния. Беспокойное поведение рыб служит сигналом к выяснению причин и принятию мер по их устранению. Поведение рыб является как бы своеобразным барометром. Перед резкой сменой погоды и падением атмосферного давления рыбы более активны и занимают почти все пространство бассейна, поднимаясь в его верхние слои, а перед повышением давления вновь образуют придонные скопления. Рыбы, в большой степени пораженные эктопаразитами (к тому же они нередко бывают еще и истощены), находятся у поверхности воды и образуют небольшие стайки. Сроки контроля за ходом зимовки представлены в табл. 58.

Таблица 58

#### КОНТРОЛЬ ЗА ХОДОМ ЗИМОВКИ МОЛОДИ РЫБ В БАССЕЙНАХ

Показатели и мероприятия	Время определения показателей и проведения мероприятий
Температура воды, °С	Ежедневно
Содержание растворенного в воде кислорода, мг/л	Ежедневно (в отстойнике, у водозабора и выборочно на вытоке из бассейнов)
Окисляемость воды, мг О <sub>2</sub> /л	Один раз в семь дней (выборочно) на втоке и вытоке из бассейнов
Содержание свободной углекислоты, мл/л	То же
Содержание общего и закисного железа, мг/л	Не реже 2 раз в месяц в артскважине и на вытоке из бассейнов
рН	Ежемесячно на втоке и вытоке из бассейнов
Биохимическое потребление кислорода (БПК)	То же

5	
Общий солевой анализ воды	В начале (ноябрь), середине (январь - февраль) и конце зимовки (март)
Коэффициент упитанности, биохимический анализ рыб (содержание жира, сырого протеина)	В начале (в выростных прудах) и конце зимовки в бассейнах выборочно для характеристики рыбы, выращенной в разных выростных прудах
Наблюдения за поведением рыб	Ежедневно
Сбор и учет погибающих рыб	Ежедневно с поверхности воды и 1 раз в неделю осторожно со дна бассейнов
Паразитологическое обследование зимующих рыб	Ежедекадно

Температуру воды и содержание растворенного в ней кислорода можно определять с помощью термооксиметра. Этот прибор прост в обращении и незаменим при бассейновом содержании молоди рыб. Небольшие размеры бассейнов и самих зимовальных комплексов позволяют с помощью этого прибора оперативно выяснять и устранять критические ситуации по данным параметрам, возникающие в ходе зимовки. Кроме того, применение прибора облегчает труд лаборанта и рыбовода.

#### Технология облова бассейнов

Бассейновое содержание молоди рыб позволяет пересаживать годовиков в нагульные пруды в любое время, поэтому разгрузку бассейнов следует проводить по мере готовности нагульных прудов к приему рыбы. Ранняя пересадка на нагул сокращает период зимовки и дает возможность годовикам быстрее восстановить зимние потери и перейти к активному росту. Вылов молоди рыб из бассейнов необходимо проводить по следующей технологии.

Сначала с помощью шандорного ряда, расположенного перед рыбоуловителем, следует установить максимальный уровень воды в гидрожелобе, а в бассейне, подлежащем облову, ее сбросить до соотношения рыбы и воды 1:2 или 1:3. Одновременно с этим необходимо установить в гидрожелобе решетку для предотвращения ухода рыбы вверх на приток. Затем следует удалить внутренний ряд шандор и заградительную решетку бассейна, быстро убрать оставшиеся наружные ряды шандор и вместе с водой перепустить рыбу в гидрожелоб. После этого равномерным снижением уровня воды в гидрожелобе рыбу следует сгонять к общему рыбоуловителю, где она сразу же должна попадать в конусообразный контейнер. По окончании заполнения контейнера тельфером его подают в транспорт. Нижняя половина контейнера герметична и имеет специальное закрывающее устройство. Таким способом годовиков выгружают вместе с водой. В первую очередь необходимо облавливать бассейны, расположенные возле рыбоуловителя, а затем все остальные - последовательно по мере удаления от него.

В освободившихся бассейнах после их тщательной очистки и дезинфекции можно проводить нерест карпа на субстратах, инкубацию икры и выдерживание личинок до перехода на активное питание. В летний период в бассейнах можно выращивать радужную форель и бестера.

#### Профилактические мероприятия

При зимнем содержании посадочного материала в бассейнах необходимо осуществлять строгий контроль за эпизоотическим состоянием рыб и соблюдением ветеринарно-санитарных требований.

Осенью проводят профилактическую обработку сеголетков непосредственно в бассейнах препаратом хлора. Для этого в бассейне делают раствор хлорной извести с концентрацией свободного хлора 1 - 2 мг/л. Рыбу держат в этом растворе 30 - 60 мин., затем проточность восстанавливают.

Активный хлор применяют не только для профилактических, но и для лечебных целей против хилодонелл, костий, триходин и апиозом, на которых препарат действует губительно, а также против ихтиофтириусов, гидроактилюсов и дактилогирусов, развитие которых задерживает.

Необходимое количество маточного раствора хлорной извести (X) определяют по формуле:

$$1,5 Q / M,$$

где 1,5 - рабочая концентрация активного хлора, мг/л; Q - объем воды в бассейне, л; M - концентрация

активного хлора в исходном растворе, мг/л.

Лечебный раствор хлора вносят в бассейн при помощи смесителя. Смеситель представляет собой две параллельно расположенные и соединенные зажимами полудюймовые перфорированные трубки. Общая длина смесителя в зависимости от длины рабочего отсека бассейна равна 4 - 5 м. По одной перфорированной трубке подают при помощи центробежного насоса лечебный раствор, по другой - сжатый воздух. С одного конца обе трубки запаяны, а с другого имеют переходные штуцера диаметром: воздушная трубка 8 мм; трубка для лечебного раствора 10 - 12 мм. Таким образом, в воду бассейна одновременно поступают лечебный препарат и воздух, который способствует быстрому перемешиванию раствора со всей массой воды в бассейне. В результате этого в бассейне через 5 - 7 мин. создается равномерная лечебная концентрация препарата. После внесения заданного количества лечебного раствора в один из бассейнов смеситель переносят поочередно в другие бассейны и производят обработку рыбы аналогичным образом.

В период зимовки эпизоотическое состояние рыб в значительной степени зависит от температурного режима в бассейнах. Поддерживая оптимальную температуру воды ( $1 \pm 0,2$  °C), можно снизить опасность возникновения эктопаразитарных заболеваний у рыб.

Важное значение в профилактике заболеваний у рыб имеет и своевременное удаление из бассейнов травмированных и погибших сеголетков. Во время посадки сеголетков в бассейны следует сразу удалять травмированную рыбу. Для проведения этих работ нужно иметь переносную лампу с отражателем. Погибшую и травмированную рыбу собирают специальными сачками. Раз в неделю следует осторожно проверять сачками, нет ли на дне бассейнов (в основном у водовыпуска и водовпуска) погибшей рыбы. Необходимо вести учет погибшей рыбы в бассейнах за период зимовки.

Высокая скорость водообмена, а также движение рыбы в бассейнах способствуют выносу значительного количества загрязнений. Поэтому при нормальных условиях зимовки нет необходимости в очистке бассейнов. В случае обнаружения на дне большого количества слизи, экскрементов и трупов следует пересадить рыбу в резервную емкость и очистить бассейн.

В процессе зимовки необходимо ежедекадно проводить паразитологическое обследование зимующих рыб для уточнения их эпизоотического состояния. Лечебно-профилактическую обработку рыб следует осуществлять по указанию ихтиопатолога.

Систематические наблюдения за развитием эктопаразитов на рыбе и своевременное применение высокоэффективных средств позволяют предотвратить заболевания рыб.

Приложение

#### МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ АКТИВНОГО ХЛОРА И ПРИГОТОВЛЕНИЯ МАТОЧНОГО РАСТВОРА ХЛОРНОЙ ИЗВЕСТИ

Приготовление маточного раствора хлорной извести. Берут 1 кг хлорной извести, содержащей не менее 25% активного хлора, тщательно измельчают и помещают в бутылку из темного стекла. Затем в бутылку наливают 10 л воды, смесь хорошо взбалтывают и перемешивают, плотно закрывают пробкой и оставляют на ночь для отстоя. Осветленный маточный раствор N 1 (надосадочную жидкость) сливают сифоном и фильтруют через вату, чтобы в нее не попали комочки извести.

Определение содержания активного хлора в растворе хлорной извести. Содержание хлора определяют водометрическим методом. Метод основан на способности хлора выделять иод из раствора иодистого калия. Выделяющийся иод титруют раствором тиосульфата натрия по крахмалу. В кислой среде реакция протекает качественно.

Описание определения. Для определения содержания хлора в маточном растворе хлорной извести готовят раствор N 2, для чего берут 1 мл первого раствора и разводят в 5 л обычной воды.

При предполагаемом содержании активного хлора менее 1 мг/л для титрования берут 1000 мл пробы (раствор N 2), при содержании его от 1 до 10 мг/л - 500 мл и так далее (расход тиосульфата натрия на титрование не должен превышать 20 мл).

К пробе прибавляют 5 мл уксусной кислоты и около 1 г кристаллического иодистого калия. Титруют 0,01 н. раствором тиосульфата натрия на белом фоне до получения светло-желтой окраски. Затем добавляют около 1 мл раствора крахмала и продолжают титрование до исчезновения синего окрашивания, замечая расход тиосульфата натрия. Необходимо оттитровать 2 - 3 параллельные пробы и найти среднее количество

тиосульфата, пошедшее на титрование. Таким же способом находят расход тиосульфата натрия на титрование воды (холостой пробы).

Расчет. Содержание активного хлора (X) в мг/л вычисляют по формуле:

$$\frac{(A - B) K \times 0,01 \times 35,45 \times 1000}{y},$$

где А - объем 0,01 н. раствора тиосульфата натрия, израсходованного на титрование, мл; В - объем 0,01 н. раствора тиосульфата натрия, израсходованного на титрование холостой пробы, мл.; К - поправочный коэффициент для приведения концентрации раствора тиосульфата натрия точно к 0,01 н.; у - объем анализируемой пробы, мл; 1000 - коэффициент пересчета на 1 л; 35,45 - атомный вес хлора; 0,01 - нормальность раствора тиосульфата.

#### ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В РЫБОВОДНЫХ ПРУДАХ

Успешное применение минеральных удобрений возможно только при наличии в прудах определенных условий. Прежде всего пруды должны нуждаться в дополнительных количествах биогенных элементов: азота и фосфора. Когда за счет удобрения или других источников поступления потребности прудов в азоте и фосфоре будут обеспечены, может возникнуть потребность в калии, углероде или других элементах минерального питания растений, в том числе и в микроэлементах: марганце, молибдене, кобальте, боре и т.д.

Рассчитывать на полный биологический и рыбохозяйственный эффект минерального удобрения можно в том случае, если водоем удовлетворяет следующим требованиям: вода имеет нейтральную или слабощелочную реакцию; активная реакция грунта нейтральная или слабокислая (рН не ниже 6,0);

водоем не зарастает жесткими надводными растениями (рогозом, камышом, тростником) или имеет хотя бы 70% площади, свободной от зарослей. В последнем случае удобрения вносятся только на незаросшие участки, при этом обязательно систематическое уничтожение зарослей; проточность или совсем отсутствует, или она настолько слабая, что полный водообмен совершается не меньше чем за 15 сут.

Если в прудах указанные выше условия не соблюдаются, то нет оснований рассчитывать на высокую эффективность действия удобрений. В этом случае внесению удобрений должны предшествовать мелиоративные работы, направленные на нейтрализацию избыточной кислотности известкованием, удаление надводной и подводной растительности, снижение избыточной фильтрации и проточности прудов. Рациональное использование удобрений в любой почвенно-климатической зоне возможно только при определении потребности в удобрениях и систематическом контроле за эффективностью их действия.

#### Освобождение прудов от макрофитов

Лучшим и наиболее эффективным средством освобождения прудов от высшей мягкой и жесткой растительности, нитчатых водорослей, хары и подводных мхов является зарыбление прудов белым амуром. В южных почвенно-климатических зонах мелиоративный эффект достигается посадкой сеголетков и годовиков белого амура. В прудовых хозяйствах средней полосы, западных и северо-западных районах необходимо использовать белого амура в возрасте трехлеток и четырехлеток и старше, так как здесь сеголетки и двухлетки амура не обеспечивают надлежащего мелиоративного эффекта. Посадки белого амура в заросшие пруды следует производить дополнительно к карпу, плотность которого рассчитывается независимо от посадки белого амура.

Норма посадки белого амура в пруды определяется на залитую площадь, занятую всеми видами зарослей макрофитов, из расчета 1500 шт./га в возрасте сеголетка, 100 шт./га для южных зон и 500 шт./га для средней полосы в возрасте двухлетка, в возрасте трехлетка - соответственно 50 и 250 шт./га, в возрасте четырехлетка - 30 и 150 шт./га и в возрасте пятилетка и старше - 20 и 100 шт./га. Расход кормов на белого амура при этом не планируется. При отсутствии белого амура необходимого возраста растительность в прудах выкашивают.

Для выкашивания растительности используют камышекосилки. Скошенную растительность необязательно

удалять из пруда, в случае благоприятного кислородного режима рекомендуется оставлять ее в пруду, поскольку зеленая растительность также является удобрением. В сильно заросших прудах на единице площади скапливается очень большое количество скошенной растительности, которая при своем разложении может вызвать опасный дефицит кислорода. Поэтому не рекомендуется оставлять в пруду свыше 1 т/га зеленой массы. Не следует допускать свободного перемещения скошенной растительности на поверхности пруда под действием ветра, а нужно закреплять ее в прибрежной зоне с помощью кольев, жердей, плетней и других средств.

#### Известкование

В прудовом рыбоводстве известкование проводят в целях профилактики от болезней, обогащения воды кальцием как питательным элементом, мелиорации. Мелиоративное действие извести является наиболее важным и служит в большинстве случаев необходимой предпосылкой для эффективного использования минеральных удобрений. Известкование нейтрализует кислую реакцию воды и грунта, ускоряет процессы минерализации органических веществ грунта и толщи воды, способствует обогащению воды биогенными элементами, ограничивает развитие болотной растительности. Не все пруды одинаково нуждаются в извести. В ряде случаев известкование даже излишне. Потребность в известковании определяется величиной почвенной кислотности. Кислотность грунтов определяется в нескольких видах. Наиболее пригодна в практическом отношении кислотность, определяемая в хлоркаалиевой вытяжке и обозначаемая символом рН. Потребность в известковании начинает проявляться, если рН грунта в солевой вытяжке ниже 6,0. При этом более низкий рН путем известкования следует доводить до уровня 6,5. Нормы внесения извести в зависимости от рН солевой вытяжки приводятся в табл. 59.

Таблица 59

КОЛИЧЕСТВО ИЗВЕСТИ,  
НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ  
ПОЧВЕННОЙ КИСЛОТНОСТИ РЫБОВОДНЫХ ПРУДОВ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ рН, Ц/ГА

рН	Негашеная известь (CaO)	Гашеная известь [ (Ca(OH) ] 2	Известняк (CaCO ) 3
4,0	20	26	36
4,5	15	19,5	27
5,0	10	13	18
5,5	5	6,5	9
6,0	3	3,5	5,4

Наибольшей нейтрализующей способностью и скоростью действия на почвенную кислотность обладает негашеная известь. Гашеная известь имеет в 1,3, а известняк - в 1,8 раза меньшую нейтрализующую способность, поэтому нормы внесения разных видов извести неодинаковы. Для внесения в водоемы предпочтительнее пользоваться гашеной известью, представляющей собой тонкий порошок - пушонку, оказывающий быстрое нейтрализующее действие.

Помимо известкования по ложу в интенсивно эксплуатируемые пруды с обильным кормлением рыбы в случае возникновения опасности замора рекомендуется вносить известь по воде в летнее время из расчета 2 - 3 ц/га при каждом внесении.

Удобрение по ложу незалитых прудов

Прудовое ложе с большим запасом органических веществ содержит в своем составе значительное количество биогенных элементов. Прудовый ил содержит до 2,2% азота, до 0,6% фосфора, что соответственно в 4 и 2 раза больше, чем навоз. Большая часть этих биогенов находится в форме соединений, труднодоступных для усвоения живыми организмами. Перевод этих соединений в легкоусвояемые формы в значительной степени достигается обработкой ложа аммиачной водой.

Аммиачная вода вносится в почву за 5 - 10 сут. до заливки прудов с помощью сельскохозяйственных машин для внесения жидких удобрений, например ПРЖ-1,17, ГАН-100 и др. Непременным условием обработки почвы аммиачной водой является введение ее на глубину 5 - 7 см. Если ложе прудов неоднородно по составу, например содержит значительные участки песчаного грунта, лишенного органического вещества, то эти участки обрабатывать аммиачной водой не следует. Общее количество вносимого водного аммиака 150 л на 1 га площади, пригодной для обработки.

В тех случаях, когда ложе подвергалось обработке аммиаком, пруды могут испытывать меньшую потребность в азоте. На протяжении периода внесения удобрений по воде следует уточнять соотношение азота и фосфора исходя из показаний биологической потребности, данных гидрохимических анализов и развития фитопланктона.

#### Определение потребности прудов в удобрениях и нормы их внесения

Существует несколько методов определения потребности прудов в удобрениях: метод биологических испытаний, основанный на использовании склянок с введенными в них растворами биогенов; метод стационарных гидрохимических исследований; визуальное наблюдение за развитием фитопланктона (цветение); измерение прозрачности и др.

Если вода в прудах лишена видимой на глаз мутности, не имеет характерного зеленого оттенка и прозрачность ее превышает 0,5 м, то такой пруд нуждается в удобрениях. Помимо визуального наблюдения за развитием фитопланктона для объективной оценки необходимо определить содержание питательных элементов азота и фосфора в воде. При содержании азота меньше 0,5 мг/л, а фосфора меньше 0,05 мг/л пруд нуждается в удобрениях.

Начальная разовая доза удобрений при отсутствии цветения воды должна составлять 50 кг/га аммиачной селитры и 25 - 50 кг/га суперфосфата, что обеспечивает отношение азота к фосфору в пределах от 8:1 до 4:1.

Последующие разовые внесения удобрений нужно проводить, сообразуясь с количественным развитием фитопланктона. Если окажется, что после первого внесения питательных веществ заметного развития фитопланктона не произошло, то первоначальную дозу удобрений нужно повторить 1 - 2 раза с периодичностью 5 - 6 сут. Последующие разовые дозы удобрений нужно вносить с таким расчетом, чтобы поддерживать в водоеме оптимальное цветение. Наибольшее увеличение рыбопродуктивности бывает при таком развитии фитопланктона, когда прозрачность воды по белому диску составляет 20 - 30 см. При чрезмерном развитии фитопланктона при прозрачности менее 20 см от очередного внесения удобрений необходимо воздержаться. Избыточное количество отмерших водорослей может привести к заморным явлениям.

Эффективность использования удобрений зависит от того, в каком состоянии находятся питательные вещества (азот и фосфор). Чаще всего весовое соотношение указанных элементов заключается в пределах от 4:1 до 8:1. В тех случаях, когда оптимальное соотношение биогенов для хозяйства не установлено, следует поддерживать соотношение азота и фосфора 4:1. Если в качестве удобрений применяются аммиачная селитра (35% N) и суперфосфат (9% P), то при их соотношении 8:1 на 1 кг суперфосфата нужно брать 2 кг селитры, при соотношении 4:1 на 1 кг суперфосфата - 1 кг селитры.

Перед каждым очередным внесением удобрений необходимо проводить гидрохимический анализ, определяя содержание в воде биогенных элементов. Неравномерное использование питательных веществ водорослями свидетельствует о нарушении оптимального соотношения биогенов и необходимости внести поправки в количество вносимых удобрений. Если, например, снижение содержания фосфора происходит медленнее, чем азота, то, следовательно, фосфор находится в пруду в некотором избытке и его дозу при очередном разовом внесении нужно уменьшить ([приложение](#)). В хозяйствах, имеющих собственные лаборатории или систематически обслуживаемых лабораториями институтов, их отделениями, филиалами, необходимо использовать метод биологических испытаний на потребность в удобрениях и осуществлять биологический контроль за эффективностью их действия.

Чтобы определить потребность пруда в удобрении, достаточно узнать, на добавление какого или каких удобрительных веществ планктон данного пруда отвечает усилением своего развития. Реакция планктона на добавленные удобрения может быть измерена по интенсивности его фотосинтеза, о чем можно судить по количеству выделяемого и поглощаемого кислорода. Количество кислорода, выделяемого фитопланктоном в процессе фотосинтеза и поглощаемого органическим веществом, определяется методом склянок. Сущность определения сводится к следующему.

Серию из 10 склянок объемом около 100 мл из неокрашенного стекла (совершенно прозрачного) с притертыми пробками заполняют водой испытуемого пруда. Воду для заполнения склянок собирают в эмалированное чистое ведро с 10 - 15 точек (в зависимости от размера пруда) в разных местах для получения средней пробы. Воду в ведре перемешивают и с помощью резинового шланга склянки заполняют ею таким образом, чтобы после закрытия их притертыми пробками в склянке не оставалось воздуха. Далее из 10 заполненных склянок две заворачивают в черный дермантин или другой совершенно непрозрачный материал, остальные оставляют светлыми. В две из них, как и в завернутые, ничего не добавляется (контроль). В три оставшиеся пары светлых склянок вносят стандартные растворы биогенных элементов: в две - азот; в две - фосфор и в две последние - азот и фосфор. При этом концентрация азота должна быть 2 мг/л, а фосфора - 0,5 мг/л.

Для приготовления стандартных растворов удобрительных солей растворяют 572 мг азотнокислого аммония ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) в 1 л дистиллированной воды (азот)

и 252 мг однозамещенного фосфорнокислого натрия ( $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) в 1 л

дистиллированной воды (фосфор). В склянку объемом 100 мл нужно прибавлять по 1 мл каждого раствора, что обеспечит концентрацию 2 мг/л азота и 0,5 мг/л фосфора. Склянки герметически закрывают притертыми пробками и устанавливают (подвешивают) в воду испытуемого пруда на глубину 20 см с таким расчетом, чтобы они не затенялись. Для этой цели удобно использовать крестовины, укрепляемые под водой в горизонтальном положении. Продолжительность выдерживания склянок в пруду должна быть 2 сут. весной и 1 сут. летом. После экспозиции определяют содержание кислорода в воде склянок. Наибольший прирост количества кислорода будет свидетельствовать о самой высокой эффективности первичного действия добавленных биогенов, т.е. о том, что именно в них в первую очередь нуждается планктон. Например, после экспозиции в контрольной светлой склянке окажется 5 мг  $\text{O}_2$ /л, в

склянке с добавлением азота - 7 мг  $\text{O}_2$ /л, в склянке с добавлением фосфора

- 6 мг  $\text{O}_2$ /л, а в склянке с добавлением и азота, и фосфора - 10 мг

$\text{O}_2$ /л. Это значит, что пруд нуждается в совместном применении азота и

фосфора. Если добавление одного из испытуемых элементов, например фосфора, не дает прибавки кислорода, но совместное его добавление с другим дает большую прибавку, чем один второй (азот), то это также свидетельствует о потребности в обоих удобрениях. Если после экспозиции в склянке с добавлением биогена кислорода окажется меньше, чем в контроле, это будет свидетельствовать об угнетающем действии данной концентрации биогена на планктон. В этом случае испытание надо повторить с меньшей концентрацией биогена, например 1 мг/л азота и 0,2 мг/л фосфора.

Чтобы определить, следует ли вносить в водоем те удобрения, на которые планктон отзывается усилением своего развития, нужно определить валовую первичную продукцию планктона.

Для вычисления валовой первичной продукции следует найти разность в содержании кислорода в светлых контрольных склянках и в затемненных и разделить эту разность на продолжительность экспозиции в сутках. Например, после двухсуточной экспозиции окажется в светлых склянках 12 мг/л кислорода, а в темных - 4 мг/л кислорода.

$$(12 - 4) : 2 = 4 \text{ мг } \text{O}_2 / \text{л в сутки.}$$

С помощью удобрений нужно стремиться повысить валовую первичную продукцию планктона в южных районах до 8 - 12 мг  $\text{O}_2$ /л за сутки,

а в центральных и северо-западных - до 5 - 8 мг  $\text{O}_2$ /л за сутки

и поддерживать ее на этом уровне на протяжении вегетационного периода во всех спускных или полностью облавливаемых на зиму прудах и водоемах. В приспособленных под интенсивное рыбоводство неспускных прудах, озерах, водохранилищах и тому подобных водоемах, если они зимой покрываются льдом и снегом более чем на 2 мес. и рыба остается зимовать, первичную продукцию планктона с помощью удобрений надо поддерживать на уровне 4 - 5 мг О /л за сутки во избежание чрезмерного накопления органического

2  
вещества, способного вызвать дефицит кислорода в зимнее время. Если же валовая первичная продукция планктона намного превышает указанные выше пределы, нужно воздерживаться от дальнейшего внесения удобрений независимо от концентрации растворенных в воде азота и фосфора или от реакции планктона на добавку удобрений при биологических испытаниях.

Вносимые питательные вещества сравнительно быстро удаляются из воды, и поэтому удобрение следует вносить дробными порциями. В начале сезона, когда пруды практически не цветут и кормление рыбы производится в ограниченном размере, потребность водоема в удобрении особенно велика и их следует вносить чаще. Первые 2 - 3 раза вносить удобрения следует через 5 - 7 сут., последующие - обычно через 10 - 15 сут. В конце вегетационного периода при снижении температуры воды до 12 °С удобрение прудов следует прекращать. Обычно последние порции удобрения вносятся за 20 - 30 сут. до начала облова.

Общий расход вносимых за весь сезон аммиачной селитры и суперфосфата составляет от 2 до 10 ц/га. Сезонная норма удобрений зависит главным образом от природной продуктивности прудов и интенсивности кормления рыбы. Расход удобрений в малопродуктивных прудах (70 - 100 кг/га) должен быть больше, чем в высокопродуктивных прудах. В отдельных случаях высокопродуктивные пруды можно не удобрять.

#### Удобрение спускных прудов

Нерестовики. Минеральные соли азота, фосфора и калия можно использовать в нерестовиках для улучшения роста растительности, на которую карп откладывает икру. В этом случае минеральные удобрения вносят по ложу незалитого пруда из расчета 50 кг/га каждого вида удобрения. Азотно-фосфорные минеральные удобрения целесообразно также вносить по воде из расчета 30 - 40 кг/га сразу после заливки пруда. Удобрения вносятся 2 - 3 раза с интервалом 2 - 3 сут.

Выростные пруды. Удобрение выростных прудов следует начинать за 7 - 10 сут. до зарыбления. В начальный период выращивания до начала кормления удобрения следует вносить часто. Первые 2 - 3 порции селитры и суперфосфата вносятся с интервалом 5 сут. Последующие внесения проводятся через 10 - 12 сут., соотносясь с интенсивностью развития фитопланктона и содержанием биогенных элементов в воде. Необходимо иметь в виду, что в этот период помимо сокращения частоты внесения удобрений следует уменьшить разовую дозу до 25 - 35 кг/га аммиачной селитры и суперфосфата до такого же или вдвое меньшего количества. В конце лета - начале осени при понижении температуры воды до 12 °С и замедлении биологических процессов удобрение прудов следует прекратить.

Нагульные пруды. Удобрение нагульных прудов следует начинать при повышении температуры воды до 12 °С. До начала интенсивного цветения прудов удобрение следует вносить 1 раз в неделю. При возникновении цветения частота удобрения снижается и составляет обычно 1 раз в 10 - 15 сут. Одновременно дозу удобрений следует сократить до 25 кг/га селитры и 15 - 25 кг/га суперфосфата. Прекращать удобрение нагульных прудов рекомендуется при понижении температуры воды осенью до 12 °С или за 20 - 30 сут. до облова.

#### Удобрение неспускных прудов и озер

Если в неспускных прудах, озерах, водохранилищах (непроточных или слабопроточных), опресненных лиманах и других водоемах, приспособленных под интенсивное выращивание карпа и других прудовых рыб, в летнее время не создается устойчивого температурного расслоения (отсутствует так называемый температурный скачок), вода перемешивается ветром на всю глубину, то действие удобрений в таких водоемах принципиально не будет отличаться от их действия в спускных карповых прудах. Все общие рекомендации по известкованию, определению потребности в удобрениях и контролю за эффективностью их действия, как и все ограничения относительно повышенной проточности, зарастания макрофитами, в полной мере распространяются на эти водоемы. В зависимости от того, используются эти водоемы под выращивание посадочного материала или под нагул, их удобряют, соответственно как выростные или нагульные пруды. При смешанно-возрастной культуре рыб в неспускных водоемах их рекомендуется удобрять как нагульные пруды, т.е. начинать удобрение при повышении температуры до 12 °С и прекращать за 30 - 40 сут. до конца вегетационного периода.

Если в приспособленных неспускных водоемах осуществляется не только летнее выращивание, но и зимнее содержание рыбы, нормы удобрения должны быть снижены в 2 раза по сравнению со спускными прудами.

Глубоководные зоны водоемов, в которых создается устойчивое температурное расслоение воды в летнее время, удобрять не рекомендуется. В таких водоемах минеральные удобрения лучше вносить только на мелководные участки, в которых вода равномерно прогревается до дна (отсутствует температурный скачок) и температура воды в придонном слое не ниже 14 °С.

#### Использование минеральных удобрений при выращивании рыб в поликультуре

При совместном выращивании с карпом серебряного и золотого карасей, линя, сеголетков щуки, а также сома, змееголова, используемых в качестве добавочных рыб, рекомендуется руководствоваться нормативами, выработанными на основе карпового хозяйства и изложенными в предыдущих разделах. При выращивании совместно с карпом растительноядных видов рыб - белого амура, белого и пестрого толстолобиков - также применимы рекомендации для карповых прудов. Однако в южных районах при плотных посадках толстолобиков, особенно белого, питающегося фитопланктоном, вносить удобрения надо чаще, через каждые 4 - 6 сут., в зависимости от интенсивности развития фитопланктона, а общий расход минеральных удобрений может повышаться в 2 - 3 раза по сравнению с нормами для карповых прудов.

В Белоруссии, центральных и северо-западных районах страны с умеренным климатом рост белого толстолобика ограничивается температурой воды и его кормовая база в обычно удобряемых карповых прудах не испытывает угнетения от выедания, поэтому здесь полностью приемлемы нормы для карповых прудов.

#### Механизация при использовании минеральных удобрений

Перед внесением в пруды извести ее измельчают на измельчителе-смесителе ИСУ-4 или на дробилках кормов, выбракованных молотильных агрегатах комбайнов, молотилках и других механизмах. Для внесения извести по осушенному ложу прудов пригодны туковые сеялки и разбрасыватели, применяемые в сельском хозяйстве, например туковая сеялка СТС-15а с самоагрузкой, разбрасыватель минеральных удобрений и извести РУМ-3-1 и РУМ-3-2, разбрасыватель РМИ-2 и др. Для этой цепи можно использовать сельскохозяйственную авиацию.

Заделка извести в грунт осуществляется с помощью пружинных борон, дисков и других сельскохозяйственных механизмов, используемых при рыхлении почвы. Недопустимо запахивать известь отвальными плугами. Для внесения по воде известь разбавляют водой и вносят в виде известкового молока.

По воде минеральные удобрения необходимо вносить равномерно в верхний слой воды, как и известь при известковании воды и грунта неспускных водоемов. Можно использовать удобрительный агрегат Донрыбкомбината, дождевальные машины ДДН-45, ДДН-50, а также сельскохозяйственную авиацию.

Во всех случаях необходимо, чтобы каждые 10 кг аммиачной селитры и 10 кг суперфосфата растворялись в 60 - 70 л воды и равномерно распределялись по удобряемой площади.

В крайнем случае средством механизации при внесении удобрений может служить моторная лодка, к которой с обеих сторон подвешиваются корзины из ивовых прутьев или ящики, имеющие боковые стенки из металлической сетки с отверстиями 1,5 - 2 мм, с таким расчетом, чтобы нижняя часть корзин или ящиков погружалась в воду. Во время движения лодки погруженное в нее удобрение понемногу перебрасывается в корзины или ящики, откуда постепенно вымывается водой. При использовании в качестве азотного удобрения аммиачной воды (водного аммиака) необходимо соблюдать осторожность. Следует помнить, что аммиачная вода представляет собой крепкую щелочь, способную вызвать ожоги кожи, слизистых оболочек глаз, дыхательных путей и др. При работе с ней нужно надевать резиновые перчатки, защитные очки, использовать закрытые емкости. Вносить аммиачную воду рекомендуется посредством шлангов, снабженных выходными отверстиями 2 - 3 мм. При удобрении прудов аммиачной водой не допускается распыление ее по поверхности. Внесение необходимо проводить под водой равномерно по всей площади пруда. Осторожного обращения требует также негашеная известь, могущая вызвать ожоги на теле.

Некоторые виды удобрений можно смешивать перед внесением. Однако надо помнить, что нельзя заранее смешивать аммиачную, натриевую и калийную селитры с суперфосфатом, так как при этом получается липкая смесь, затрудняющая все дальнейшие операции; нельзя смешивать аммиачную селитру, сульфат аммония и хлорид аммония с гашеной известью, так как при их взаимодействии выделяется аммиак, что ведет к потере части азота; не следует смешивать суперфосфат с известью, так как фосфор может связываться в труднорастворимый фосфат кальция.

#### Экономическая эффективность

#### от использования минеральных удобрений

На внесенные удобрения рыбохозяйственные водоемы отвечают дополнительным приростом рыбопродукции. В случае использования азотно-фосфорных минеральных удобрений на 1 кг дополнительного прироста рыбопродукции (сверх той продукции, которая обеспечивается природной продуктивностью) в выростных и нагульных карповых прудах в среднем расходуется 1 - 1,5 кг суперфосфата и 1 - 1,5 кг аммиачной селитры. Естественная рыбопродуктивность прудов благодаря удобрениям повышается прямо пропорционально количеству внесенных удобрений в пределах от 1 до 5 - 7 ц/га каждого вида удобрения.

Увеличение естественной рыбопродуктивности, которое может быть получено за счет минеральных удобрений, зависит от целого ряда индивидуальных особенностей прудов, температурных, почвенных условий, природной естественной продуктивности, органического вещества и биогенных элементов в воде и почве прудов, от плотности посадки рыбы и интенсивности ее кормления. Планирование затрат удобрений и ожидаемый прирост рыбопродуктивности за счет их должны базироваться на изучении состояния прудов и опыта их удобрения.

Особые затруднения возникают при попытке оценить эффективность удобрения тогда, когда наряду с ним применяются и другие средства интенсификации, например кормление рыбы специально приготовленными кормами. Для расчета эффективности удобрения в таких случаях рекомендуется использовать величину исходной естественной рыбопродуктивности данного водоема (или данной зоны); удобрительный коэффициент минерального удобрения и кормовой коэффициент искусственных кормов.

Под природной (естественной) продуктивностью следует понимать максимальную рыбопродуктивность, которая может быть получена без применения удобрений, кормов и других средств интенсификации при условии достижения рыбой стандартной навески. Эта величина устанавливается опытным путем. Удобрительный коэффициент смешанного азотно-фосфорного удобрения рекомендуется принимать равным 1 - 1,5 по аммиачной селитре к 1 - 1,5 по суперфосфату, т.е. в сумме 2 - 3.

Количество необходимых хозяйству удобрений на каждый год следует планировать, исходя из прироста рыбопродукции за счет удобрений и удобрительного коэффициента. При этом обязательно рассчитывается повышенная плотность зарыбления удобряемых прудов аналогично расчетам при планировании кормления рыбы. Например, природная естественная рыбопродуктивность пруда составляет 150 кг/га. Планируется повысить ее с помощью удобрений до 300 кг/га, следовательно, обеспечить дополнительный прирост 150 кг/га за счет удобрений. Приняв удобрительный коэффициент равным 3, получим  $150 \times 3 = 450$  кг/га минеральных удобрений. При соотношении N:P в удобрении 4:1 и использовании аммиачной селитры и суперфосфата это означает необходимость внесения 225 кг/га аммиачной селитры и 225 кг/га суперфосфата.

При плановой среднештучной навеске карпа 400 г и выходе 80% от посадки необходимо дополнительно посадить 470 годовиков на 1 га удобряемого пруда.

Приложение

#### ОТБОР ПРОБ ВОДЫ ДЛЯ АНАЛИЗА И МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

В прудах площадью до 5 га для определения содержания биогенов достаточно отобрать одну пробу воды у водоспуска. Для больших прудов лучше брать воду для анализа в нескольких точках: у водоспуска, в середине пруда и других местах. Пробы следует отбирать на глубине 20 - 30 см. Воду отбирают в чистые бутылки вместимостью не меньше 0,5 л.

Бутылку несколько раз следует ополоснуть прудовой водой и после заполнения плотно закрыть чистой пробкой. Проведение анализа собранных образцов воды нельзя затягивать. Желательно, чтобы содержание биогенов было определено в этот же день. Если немедленное проведение анализа невозможно, пробы необходимо зафиксировать хлороформом (1 мл хлороформа на 0,5 л воды) и поместить в холодильник. Однако даже фиксированные пробы нельзя хранить необработанными более 2 - 3 сут.

Определение фосфатов. Определение фосфатов проводят колориметрическим методом, используя их способность образовывать окрашенные в синий цвет комплексные соли с шестивалентным молибденом. Сущность колориметрического метода заключается в сравнении интенсивности окраски, развивающейся в исследуемой воде и специально приготовленных стандартных растворах (эталонов).

В мерные колбы на 100 мл наливают до метки профильтрованную прудовую воду. Для изготовления эталонов в такие же колбочки наливают реактив I: в первую колбу 0,4 мл; во вторую - 0,8 мл и в третью - 1,2 мл -

и доливают до метки дистиллированной водой. Полученные эталонные растворы соответствуют содержанию 0,1, 0,2 и 0,3 мг фосфора в 1 л воды. Далее во все колбы (испытываемые и эталонные) одновременно добавляют по 2 мл молибденовокислого аммония (реактив II) и после перемешивания еще добавляют 3 - 5 капель раствора двухлористого олова (реактив III). Полученные растворы снова перемешивают и оставляют на 15 - 20 мин. для развития окраски. После этого визуально определяют, к какому из эталонных растворов ближе всего по окраске подходит испытываемая вода. Концентрация фосфора в прудовой воде равна концентрации фосфора в найденном эталоне. Если содержание фосфора в воде прудов выше 0,3 мг/л, то перед определением ее разбавляют в 2 раза дистиллированной водой, а полученный результат потом удваивают.

Для более точного определения содержания фосфора сравнение окрасок испытываемой воды и стандартного раствора проводят в цилиндрах Генера или с помощью фотоэлектроколориметра. Однако для регулирования внесения минеральных удобрений достаточно получения приближенных данных по указанному способу.

Реактивы для определения фосфатов. I. Стандартный раствор  
однозамещенного фосфорнокислого калия ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ). 0,1097 г  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  переносят в

мерную колбу на 1 л, растворяют полностью в небольшом количестве воды и доводят объем до метки. Для консервации раствора прибавляют 2 мл хлороформа. В 1 мл полученного раствора содержится 0,025 мг фосфора.

II. Раствор молибденовокислого аммония. 25 г молибденовокислого аммония растворяют в 250 мл воды и полученный раствор смешивают с 750 мл охлажденной 50-процентной серной кислоты. 50-процентную серную кислоту получают смешиванием одного объема воды с одним объемом концентрированной серной кислоты (при смешивании следует постепенно вливать кислоту в воду, а не наоборот).

III. Раствор двухлористого олова. 25 мг металлического олова в виде очень мелкой стружки растворяют в 2 мл соляной кислоты при нагревании на водяной бане, прибавляя 1 каплю 5-процентного раствора медного купороса ( $\text{CuSO}_4$ ). После полного растворения олова доводят объем до 10 мл

дистиллированной водой. Раствор плохо сохраняется и пригоден к использованию только в течение суток, поэтому его следует готовить перед каждым определением.

Определение аммонийного азота. Определение аммонийного азота проводят с помощью реактива Несслера, который с растворенным в воде аммонием образует желтое окрашивание, причем интенсивность его пропорциональна содержанию аммонийного азота.

В мерные колбы на 100 мл наливают до метки профильтрованную прудовую воду. Для изготовления эталонов в такие же колбочки наливают реактив I: - в первую колбу 0,2 мл; во вторую - 0,4; в третью - 0,6; в четвертую - 0,8; в пятую - 1 мл - и доливают до метки безаммиачной дистиллированной водой. Полученные растворы соответствуют 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 мг азота в 1 л. Затем во все колбы (испытываемые и эталонные) одновременно наливают по 2 мл раствора сегнетовой соли (реактив III) и по 2 мл реактива Несслера (реактив II). После прибавления каждого реактива раствор хорошо перемешивают. Спустя 10 - 15 мин. после полного развития окраски приступают к колориметрированию. Среди эталонов визуально определяют колбу, наиболее подходящую по интенсивности окраски к испытываемому образцу.

Если содержание азота в воде выше 1 мг/л, прудовую воду следует разбавить в 2 раза дистиллированной водой. В этом случае полученный результат должен быть удвоен.

Реактивы для определения аммонийного азота. Стандартный раствор  
хлористого аммония ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ). В безаммиачной воде растворяют 0,3819 г

хлористого аммония и доводят объем до 1 л. В 1 мл такого раствора содержится 0,1 мг азота.

Реактив Несслера. Рекомендуется использовать реактив, имеющийся в специализированных магазинах. Можно приготовить реактив Несслера в лаборатории. Для этого в фарфоровой ступке растирают 10 г йодной ртути ( $\text{HgI}_2$ ) с небольшим количеством воды, полученную смесь смывают в склянку,

добавляют 5 г йодистого калия (KI), охлажденный раствор щелочи (20 г едкого калия в 50 мл воды) и доводят объем до 100 мл дистиллированной водой. После перемешивания раствор оставляют на 3 сут. в темном месте. Прозрачный раствор сливают в темную склянку.

Раствор сегнетовой соли, (калий-натрий виннокислый). 50 г соли растворяют при нагревании в 100 мл воды, раствор фильтруют через бумажный фильтр. Затем добавляют 5 мл 10-процентной щелочи (NaOH),

кипятят 30 мин. для удаления следов аммиака и доводят объем раствора до 100 мл безаммиачной водой.

Безаммиачная вода. Ее получают перегонкой дистиллированной воды, подкисленной серной кислотой (1 - 2 мл кислоты на 1 л воды) или кипячением дистиллированной воды с содой ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) до выпаривания 1/4 объема воды.

2 3

Определение нитратов. Определение нитратов основано на образовании желтого окрашивания под действием дисульфофеноловой кислоты.

50 мл испытуемой воды переносят в фарфоровую чашку и упаривают досуха на водяной бане. Затем прибавляют 1 мл дисульфофеноловой кислоты и тщательно ею обрабатывают поверхность фарфоровой чашки с помощью стеклянной палочки. Приливают в чашку 10 мл воды и нейтрализуют содержимое 20-процентным раствором КОН или NaOH до появления не исчезающей желтой окраски. Окрашенный раствор переносят в мерные колбы на 50 мл и доводят водой до метки.

Одновременно с испытуемой водой проводят упаривание в фарфоровых чашках 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 мл стандартного раствора для приготовления эталонов. Чашки со стандартными растворами подвергаются точно такой же обработке реактивами, как и испытуемая вода. Приготовленные эталоны будут содержать 0,2; 0,4; 0,8 и 1,0 мг азота в 1 л воды. Определение содержания нитратов производится подбором эталона, наиболее соответствующего по интенсивности окраски испытуемому образцу.

Реактивы для определения нитратов. Дисульфофеноловая кислота. 3 г чистого кристаллического фенола смешивают с 37 г (20,1 мл) концентрированной серной кислоты (уд. вес 1,84) и нагревают в течение 6 ч на кипящей водяной бане. На протяжении всего периода нагревания склянка со смесью должна быть закрыта резиновой пробкой с длинной отводной стеклянной трубкой.

20-процентный раствор КОН или NaOH. 20 г сухой щелочи КОН или NaOH растворяют в 80 мл воды.

Стандартный раствор азотнокислого калия. 0,7216 г азотнокислого калия ( $\text{KNO}_3$ ) растворяют в мерной колбе на 1 л, приливая воду до метки. 1 мл

3

такого раствора содержит 0,1 мг нитратного азота (N).

Определение pH прудового грунта. Отбор проб для определения pH грунта производят в 10 - 15 точках пруда. Отобранные образцы объединяют в одну среднюю пробу. Среднюю пробу почвы помещают в мешочек из редкого газа и из нее отжимают избыточную влагу. 20 г влажной почвы переносят в коническую колбу на 100 мл и заливают 50 мл 1 н. раствора хлористого калия (KCl). Для торфяных почв следует брать навеску 10 г. Колбу закрывают пробкой, энергично встряхивают и оставляют на сутки. Затем осторожно, стараясь не взмутить осадок, сливают раствор и определяют pH. Определение лучше всего производить на лабораторном приборе pH-метре (потенциометрическое определение). За неимением pH-метра можно использовать прибор Алямовского, в состав которого входят комбинированный индикатор и набор специальных шкал (колориметрическое определение).

Реактивы для определения pH. Нормальный раствор хлористого калия. 74,5 г хлористого калия (KCl) растворяют в 1 л воды в мерной колбе.

#### РЕКОМЕНДАЦИЯ ПО ОБЛОВУ ВЫРОСТНЫХ ПРУДОВ

##### Технология облова выростных прудов

Технология облова прудов предусматривает предварительную концентрацию рыбы в пруду путем сброса основного объема воды через рыбозаградительную решетку. Сконцентрированную таким образом рыбу вылавливают в рыбосборной яме, устраиваемой перед донным водоспуском, или же с остатком воды выпускают в рыбоуловитель, выгружают из которого преимущественно тем же бредневым способом. Это приводит к смешиванию сформировавшихся группировок и нарушает естественную экологическую структуру популяции в целом, обуславливая тем самым необходимость применения дополнительного ручного труда и механических средств, например при сортировке рыбы по видам, размерно-весовым показателям, не обеспечивающим в конечном счете должного качества технологической операции. При этом сортировка рыбы по эпизоотическому

состоянию и уровню физиологической резистентности оказывается принципиально невозможной.

Сущность разработанного способа состоит в беспрепятственном выпуске сформировавшихся экологически обособленных группировок с самого начала спуска пруда при сбросе нижних слоев воды, контроле за началом и окончанием выхода каждой группировки и раздельном отлове их из рыбоуловителя.

Условия технической обеспеченности способа. Для облова прудов новым способом необходимо наличие донного водоспуска с щитовым подъемным затвором и рыбоуловителя. Последний может быть как бетонированным, так и земляным. Отсутствие бетонной облицовки дна и откосов рыбоуловителя не снижает технологического качества процессов концентрации и отлова сеголетков. По возможности следует оборудовать рыбоуловитель электрическим освещением.

Необходимыми материалами являются: дель капроновая (или патексированная) с ячейей не более 10 мм; шнур капроновый; канат пеньковый (или хлопчатобумажный) диаметром 25 - 30 мм; доски; скобы; гвозди; три бревна диаметром 15 - 20 см; колья. Дель используют для изготовления подъемного уловителя, шнур - на посадку делевого уловителя по его длине и изготовление шнурового кольца, канат - для концентрации сеголетков на делевом уловителе, доски, бревна, гвозди, скобы - для изготовления мостика.

К началу облова также должны быть подготовлены необходимые рыболовный инвентарь и оборудование: металлический крюк или багор; железные грабли для чистки решеток; электрический фонарь; ведра конические объемом 8 - 10 л; брезентовые носилки или бачок для просчета сеголетков в контрольных ведрах; брезентовые или металлические чаны; транспортные средства; будка для дежурных рабочих; весы для взвешивания контрольных проб рыбы и технические средства аэрации воды.

Установка делевого уловителя. Для отлова рыбы из рыбоуловителя из имеющихся технических средств, обеспечивающих полную выгрузку вышедшей группировки, используют делевой подъемный уловитель. Можно применять два варианта установки его в рыбоуловителе.

Первый вариант требует незначительной реконструкции существующих рыбоуловителей, построенных по типовым проектам. В водовпускном оголовке рыбоуловителя перепад высоты между порогом (рис. 29) и дном оголовка составляет 50 см. Делевой уловитель в этом случае закрепляют в швеллерных пазах водовпускного оголовка с помощью деревянных распорок, что приводит к нерациональному использованию как делевого уловителя, так и самого рыбоуловителя. Реконструкция водовпускного оголовка заключается в устранении (практически до единой отметки) указанного перепада высоты путем засыпки утрамбованной гравийно-песчаной смесью и бетонировании дна оголовка. Для установки делевого уловителя к передней стенке рыбоуловителя анкерными болтами закрепляют железный уголок размером 50 x 50 мм, концы которого используют для жесткой фиксации переднего конца делевого уловителя. Шнуровое кольцо в передней части делевого уловителя необходимо для протаскивания под уловитель концентрирующего каната. Другой конец делевого уловителя деревянными планками пришивают к мостику (рис. 30), устанавливаемому на откосах рыбоуловителя на высоте не более 5 - 10 см от возможного в нем уровня воды. Здесь же поблизости от откосов вбивают два крепких кола (можно использовать куски железных труб, уголков), к которым привязывают концы концентрирующего каната в момент выгрузки рыбы из рыбоуловителя.

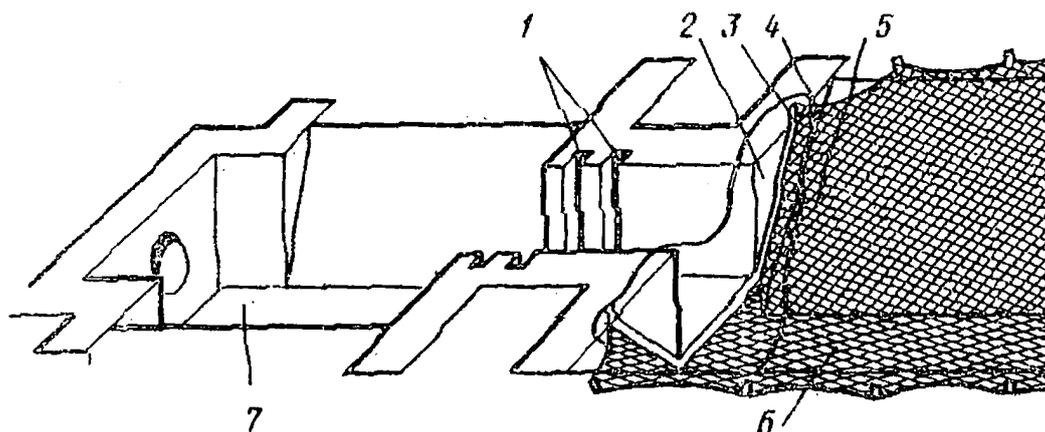


Рис. 29. Установка делевого уловителя при реконструкции водовпускного оголовка рыбоуловителя: 1 - швеллерные пазы в водовпускном оголовке рыбоуловителя; 2 - передняя стенка рыбоуловителя; 3 - железный уголок для крепления делевого уловителя; 4 - шнуровое кольцо; 5 - металлический треугольник

для привязки концентрирующего каната; 6 - дно  
рыбоуловителя; 7 - дно водовпускного  
оголовка рыбоуловителя

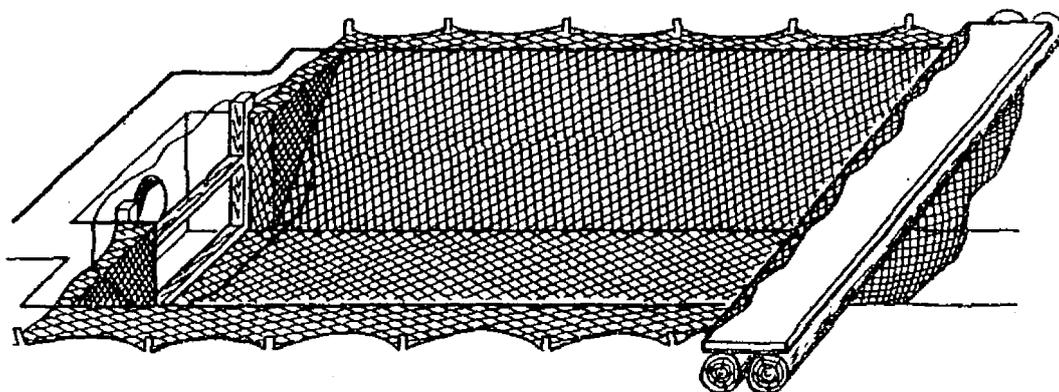


Рис. 30. Делевый уловитель в рыбоуловителях  
без водовпускного оголовка

Второй вариант не требует никаких реконструктивных мероприятий, так как применяется в рыбоуловителях, которые не имеют водовпускного оголовка. На таких рыбоуловителях передний конец целевого уловителя крепят распорками, как показано на рис. 30. Сами рыбоуловители во всех случаях могут быть как бетонными, так и земляными.

Материалом для уловителя служит капроновая дель (узелковая или безузелковая) с ячейей 8 - 10 мм. Использование более плотной дели нежелательно из-за возможности частого засорения ее мелкими растительными остатками, особенно на прудах, с торфянистым ложем, дель с более крупной ячейей непригодна вследствие значительного объеживания мелких сеголетков.

Уловитель сшивают из полотен дели с таким расчетом, чтобы его ширина превышала сумму длин откосов и ширины дна рыбоуловителя на 1 - 1,5 м. Концы его одинарно сажают на канатные подборы, а стороны - на шнур, при этом на задней подборе, крепящейся к мостику, желательны наличие грузил, о назначении которых будет сказано далее. Длина уловителя не может быть строго лимитирована: маленькие рыбоуловители могут быть высланы практически полностью, в больших же им отсекается передняя часть. В качестве единственного фактора, определяющего минимальную длину целевого уловителя, может быть принято соотношение массы рыбы и воды не менее 1:4 для предположительного случая выхода крупной группировки численностью около 400 тыс. сеголетков стандартной массы, т.е. общей массой 10 тыс. кг. При высоте напора воды в рыбоуловителе 0,7 - 0,8 м, ширине его по дну 2,5 м длина отсекаемой части составит примерно 25 м, а длина неустановленного уловителя как простого растянутого целевого полотна - 27 - 28 м.

Описание способа. Способ осуществляется в следующей технологической последовательности. Рыбоуловитель очищают от растительности, крупного мусора и иловых наносов, затем удаляют шандоры в донном водоспуске и в течение 5 - 10 мин. (в зависимости от размеров пруда) производят сброс воды при открытом затворе для удаления иловых наносов перед донным водоспуском и промывки рыбоуловителя от мелкого сора. У рыбоводов, особенно бригадиров, необходимость и целесообразность этой операции вызывает сомнение из-за предположения о возможности ухода в этот момент значительного количества рыбы. Проверка показала необоснованность такого предположения: любая экологически сформировавшаяся группировка от резкого изменения гидродинамической обстановки и привычного для рыбы гидроакустического фона уходит в глубь пруда. Поэтому промывочной порцией воды обычно могут выноситься только единичные, одиночно распределенные особи, в данный момент оказавшиеся в зоне всасывания донного водоспуска. После промывки сброс воды прекращают для установки делевого уловителя и 2 - 3 шандор (в зависимости от ширины) в швеллерный паз водосливного проема задней стенки рыбоуловителя для создания подпора воды и размещения на них рыбозаградительной решетки с целью предотвращения ухода рыбы из рыбоуловителя в аварийном случае.

Мостик первоначально устанавливают таким образом, чтобы при нормальном растянутом положении средняя часть уловителя свисала с него под углом 45°. В противном случае при выходе численно больших группировок часть сеголетков, особенно мелких, течением воды прибывает к дели, что может привести не только к их травмированию, но и отходу. Поэтому в процессе облова необходимо следить за тем, чтобы делевый

уловитель не выпячивался мешком под мостиком, и при необходимости менять его положение. Подготовка к облову на этом заканчивается. Затем поднимают щитовой затвор в донном водоспуске и сбрасывают воду в рыбоуловитель, создавая тем самым возможность для свободного выхода экологически обособленным группировкам рыб. При этом отрегулированное по расходу воды положение затвора желательно не менять до конца облова. Частое изменение интенсивности сброса воды приводит к растяжению времени выхода группировок, и изменять положение затвора следует только при необходимости (непредвиденном возникновении аварийной ситуации в рыбоуловителе, длительном отсутствии живорыбного транспорта при выходе многочисленной группировки). Уменьшение сброса воды допустимо в дневные часы, так как выход рыб приурочен, как правило, к вечернему и ночному времени суток.

В ходе облова ведут контроль за началом и окончанием выхода каждой группировки, оценивают ее эпизоотическое состояние, биометрическую структуру и производят отлов до начала выхода следующей группировки. Этот контроль можно вести визуально (при облове маленьких прудов) или с помощью длинноконусного сачка.

Вылов рыбы производят протаскиванием концентрирующего каната в натянутом положении к мостику (по течению), после чего концы его прикрепляют к кольям, вбитым у откосов рыбоуловителя (рис. 31). Дальнейший процесс вылова сконцентрированной рыбы не отличается от аналогичной операции бредневого способа.



Рис. 31. Концентрация рыбы в уловителе

Пользование шнуровым кольцом. При выходе малочисленной группировки процесс концентрации и выгрузки рыбы может осуществляться бригадой из четырех человек при разовом протаскивании концентрирующего каната. Без шнурового кольца возврат его в исходное положение (к переднему концу уловителя) сопряжен со значительными неудобствами, так как под напором воды в средней части уловитель выпячивается в мешок, что значительно затрудняет нормальное скольжение каната.

При наличии шнурового кольца после выгрузки рыбы концентрирующий канат отвязывают от колец, выбирают, затем привязывают к кольцу и плавным перебором его заново пропускают под передний конец целевого уловителя для повторения цикла концентрации. В процессе выполнения этой операции следует иметь в виду, что новый канат обычно накручивается на кольцо и его освобождение от кольца при отсутствии навыка представляет определенные неудобства. Во избежание этого на шнуровом кольце следует закрепить равносторонний треугольник, сваренный из железных прутьев диаметром 6 - 8 мм, к свободному углу которого

привязывают концентрирующий канат и при переборке кольца отпускают его в оттянутом на 45 - 60° положении по отношению к кольцу. Кроме того, пользование шнуровым кольцом дает возможность для дополнительной отсортировки мелких и ослабленных сеголетков, сопутствующий выход которых совместно с каждой группировкой представляет собой технологическую неизбежность облова. Эти сеголетки после выхода всей группировки отделяются от основной массы и держатся обособленно в местах наименьшей скорости потока, т.е. в зоне откосов рыбоуловителя в непосредственной близости от мостика. Для раздельной выгрузки из рыбоуловителя этих сеголетков, особенно при выходе многочисленной группировки, шнуровое кольцо плавным перебором перемещают от переднего конца уловителя до намеченного места отсечения (начала концентрации). Дальнейший процесс концентрации и выгрузки рыбы не отличается от описанного. Эту операцию целесообразно выполнять при вылове каждой группировки, имея в виду относительно большую численность мелких и слабрезистентных особей в начальных группировках.

Возможности перемещения шнурового кольца следует использовать также для концентрации и выгрузки группировок, достигающих нескольких сотен тысяч. Разовая концентрация таких группировок может сопровождаться появлением признаков асфиксии, столь частой у рыбы во время передержки ее в мотне бредня в процессе выгрузки из рыбоуловителя. Этот недостаток, неизбежный для бредневого способа, при разработанном способе исключен. Его можно не допустить, применяя описанную выше дробную концентрацию. К тому же это позволяет без применения средств механизации ограничиться минимальной численностью бригады из четырех человек, работающей в одну смену при облове прудов любых размеров.

Очистка делевого уловителя от засорения растительными остатками. При облове прудов с торфянистым ложем или в предыдущий год выведенных на летование и непродискованных, а также сильно зарастающих за вегетационный период, не исключена возможность засорения делевого уловителя, что может привести к аварийной ситуации. Например, может произойти разрыв дели, перелив воды и рыбы через мостик, а сам процесс концентрации и выгрузки станет невозможным. В таком случае без прекращения сброса воды из пруда удалением шандор в водосливном проеме задней стенки рыбоуловителя в нем на 30 - 50 см понижается подпор. Рыба устремляется против потока и концентрируется в передней части уловителя. После сброса уровня воды задний засорившийся конец делевого уловителя очищают энергичным встряхиванием. При этом мелкие фракции торфа промываются водой, а более крупные частицы вместе с остатками растений образуют комки различной величины, которые удаляют с помощью обычного сачка. Эта операция нетрудоемка и может быть выполнена за 7 - 10 мин.

Загон рыбы из рыбоуловителя в делевой уловитель. В ходе облова прудов иногда возникает необходимость вылова рыбы из самого рыбоуловителя. Для этого растягивают на нем уловитель, снятый с мостика. Упомянутые выше грузила на подборе уловителя предназначены для плотного прилегания его ко дну и откосам. Затем сбрасывают уровень воды и подручными средствами (сачки, небольшие шесты), начиная от задней стенки, загоняют рыбу на делевой уловитель. Этому способствует увеличение проточности вследствие уменьшения в нем объема воды. После этого конец уловителя поднимают и закрепляют на мостике, набрасывая на гвозди, вбитые в передний край. Если находящаяся в рыбоуловителе рыба не переутомлена длительной передержкой, то 2 - 3-разовое повторение операции исключает необходимость зачистки его бреднем, на которую бригада из 8 - 10 человек обычно тратит рабочий день. После отлова всей рыбы уловитель прикрепляют к мостику, как и при первоначальной его установке.

#### Сроки облова прудов

В условиях I зоны и северных районов II зоны рыбоводства облов выростных прудов заканчивают, как правило, в первой декаде октября. Это связано с тем, что во второй декаде нередко наступает резкое и продолжительное похолодание, что создает значительные трудности при вылове рыбы и ее транспортировке. Поэтому в современных крупных хозяйствах, выращивающих 8 - 10 млн. сеголетков, составление графика облова выростных прудов начинают с конца, т.е. исходя из необходимости завершить пересадку сеголетков не позднее, например, 10 октября. И рыбовод, планируя к этому сроку облов каждого пруда, определяет общую календарную продолжительность облова выростных прудов. Но и в условиях крупных хозяйств начинать пересадку сеголетков даже в этих зонах раньше третьей декады сентября нецелесообразно из-за относительно высоких температур воздуха и воды, которые в середине сентября достигают соответственно 18 - 20 и 12 - 15 °С. В этих случаях на физиологическое состояние сеголетков и результаты предстоящей зимовки отрицательное влияние оказывает не сокращение вегетационного периода, как считают многие рыбоводы, а резкое ухудшение условий содержания рыбы во время концентрации ее в рыбоуловителе и перевозки в зимовальные пруды. Поэтому рыбовод, определяя начало облова выростных прудов, должен руководствоваться не календарным сроком, а температурой воды и приступать к пересадке сеголетков при снижении ее до 10 - 8 °С. Исходя из этого, календарная дата 10 октября, взятая в качестве примера для I зоны рыбоводства, в конкретных случаях может быть смещена на более поздние сроки.

Общая продолжительность облова выростных прудов независимо от плановых объемов выращивания

сеголетков не должна превышать 15 - 20 сут. В хозяйствах, выращивающих десятки миллионов сеголетков, сокращение сроков облова должно обеспечиваться четко продуманной организацией труда: одновременной работой двух или нескольких бригад в одну или две смены при хорошей оснащенности их всеми необходимыми техническими средствами.

#### Учет, транспортировка и посадка сеголетков на зимовку

В широких производственных масштабах процесс облова выростных прудов до настоящего времени не механизирован. Выгрузка сеголетков из рыбоуловителей осуществляется по схеме сачок - ведро - живорыбная емкость, что и обусловило распространение объемно-весового метода счета сеголетков и определения их средней массы взвешиванием и просчетом каждого десятого ведра. Эта операция несложна, но весьма трудоемка. При хорошей организации работы специально выделенный рабочий не успевает просчитать количество сеголетков в каждом десятом ведре. Эту операцию можно упростить, для этого при подготовке к облову на внутренней стенке ведер на расстоянии 3 см от верхнего края, масляной краской необходимо нанести черту и при облове стремиться загружать их рыбой до обозначенного уровня, а для стока воды в дне ведра (тоже с внутренней стороны) сделать ряд отверстий. Контрольную пробу рыб нужно брать из живорыбной емкости после полной загрузки ее рыбой, соблюдая те же условия, взвесить и просчитать количество сеголетков. Достоверность пробы достигается тем, что в живорыбной емкости при полной ее загрузке сеголетки хорошо перемешиваются и вероятность преимущественного попадания в пробу какой-либо одной размерной группы рыб практически равна нулю.

Для оценки размерно-весовых характеристик выраженных сеголетков и правильного определения рыбоводных данных в целом по пруду (рыбопродуктивность, кормовой коэффициент) важное значение имеет методика взятия проб рыбы на биометрирование. При облове прудов рекомендуемым способом пробы рыб на биометрирование необходимо брать из каждой группировки, а среднюю массу сеголетков в целом по пруду рассчитывать методом средней взвешенной. Средняя масса сеголетков в целом по пруду должна быть определена как частное от деления суммы произведений количества и средней массы рыб в группировках на общее количество выловленных сеголетков.

Для транспортировки рыбопосадочного материала широкое применение нашли брезентовые и сварные металлические чаны различной формы, устанавливаемые в деревянные каркасы размером 2 x 2 м. Нередко в хозяйствах брезентовые чаны устанавливают непосредственно в кузове автосамосвалов ЗИЛ-130, используя для этого наращенные деревянные бортики. При перевозке важно соблюдать определенные соотношения массы рыб и воды. Учитывая, что продолжительность внутривоздушных перевозок обычно не превышает 20 - 40 мин., в перечисленных выше емкостях сеголетков можно перевозить при соотношении 1:3. Для этого в чаны наливают 1,8 куб. м воды и загружают в них по 600 кг рыбы. Контроль за соблюдением этого соотношения можно упростить, если на чанах масляной краской будут отмечены уровни объемов 1,8 и 2,4 куб. м. При продолжительности перевозки до 2 - 3 ч соотношение должно быть увеличено до 1:4.

Технология облова выростных прудов завершается пересадкой сеголетков на зимовку, при выполнении которой необходимо стремиться полностью исключить травматизацию, что имеет большое значение для сохранения жизнеспособности рыбопосадочного материала. Для выпуска рыбы из живорыбных емкостей лучше всего пользоваться специальным устройством, изображенным на рис. 32. Основным элементом устройства является гладкостенная труба из легкого синтетического материала, например полиэтилена. Для удобства заправки брезентового рукава живорыбной емкости в трубу на приемном конце последней предусмотрен вырез. Для крепления трубы к живорыбному транспорту служат металлические крюки, подвижно соединенные с хомутом. Выпускной конец трубы прикреплен с помощью съемного крепежного хомута к пустотелому парному поплавку, постоянно поддерживающему ее на поверхности воды. Поплавок выполнен из запаянных с обоих концов отрезков такой же трубы или тонкого листового железа.

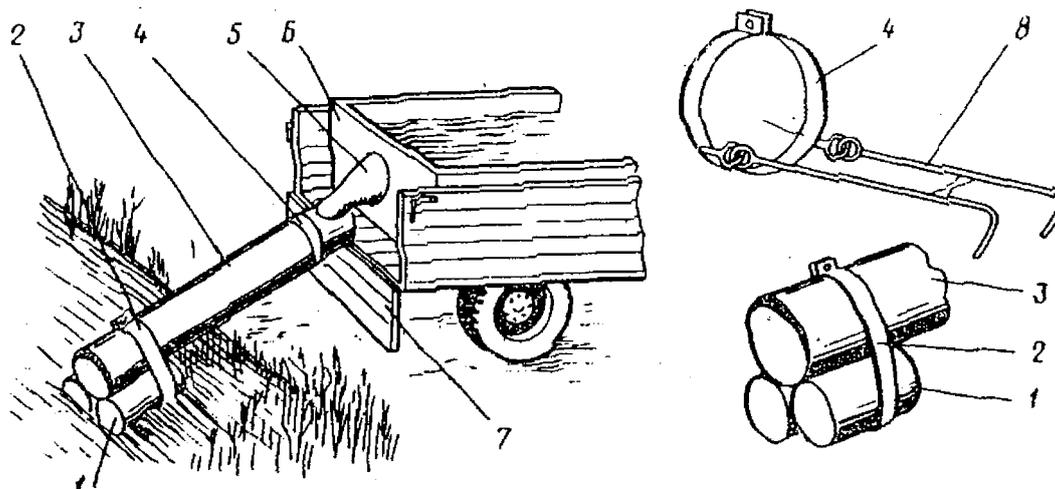


Рис. 32. Устройство для выгрузки рыбы из живорыбных емкостей: 1 - парные поплавки; 2 - съемный хомут для крепления поплавков в трубе; 3 - гладкостенная труба из синтетического материала; 4 - металлический хомут; 5 - рукав живорыбной емкости; 6 - живорыбная емкость; 7 - вырез для удобства заправки рукава живорыбной емкости; 8 - крючья для крепления трубы к живорыбному транспорту

#### ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ВЫПУСКА РЫБЫ ИЗ ЖИВОРЫБНЫХ ЕМКостей

Рыбовыпускная труба, мм	
длина	6000
диаметр	300
Поплавок, мм	
длина	700 - 750
диаметр	300
Общая масса, кг	62 - 65

Антикоррозионные свойства использованных материалов и высокая износостойкость обеспечивают многолетнюю эксплуатацию устройства.

#### Организация труда при облове выростных прудов

Эффективное использование разработанного способа предполагает необходимость отказа от традиционных форм организации облова выростных прудов. В настоящее время в прудовом рыбоводстве принята организация облова прудов по скользящему графику спуска воды и вылова сеголетков, когда сброс воды в серии прудов производится с таким расчетом, чтобы к моменту полного облова одного пруда была завершена предварительная концентрация рыбы в следующем. Соответственно в графиках облова предусматриваются календарные сроки двух технологических операций: сброса основного объема воды и непосредственно облова. Новый способ принципиально исключает первую из них и обеспечивает целесообразность одновременного облова нескольких прудов с организацией двухсменной работы бригад. При этом следует иметь в виду, что наиболее многочисленные группировки, достигающие нескольких сотен тысяч, как правило, начинают выходить в рыбоуловитель после сброса около 1/3 объема воды. Поэтому интенсивность спуска воды в облове серии прудов должно рассматриваться как единое технологическое мероприятие, выполнение которого должно обеспечиваться четкой организацией работы бригад. Для этого необходима комплектация мобильных бригад обеих смен и ведение облова ежедневно на 3 - 4 прудах. При этом бригада, отловив рыбу в одном рыбоуловителе, переходит на другой, а затем на третий и т.д. Временная задержка с отгрузкой вышедшей группировки не сопровождается угрозой возникновения заморной ситуации, так как облов происходит при значительной проточности рыбоуловителя практически невзмученной водой. Такая организация

труда на облове выростных прудов особенно необходима для крупных полносистемных хозяйств, выращивающих значительное количество рыбопосадочного материала - 5 и более млн. шт.

#### ИНСТРУКЦИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ЗИМОВКИ РЫБОПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА В ПРУДАХ

Успешность зимнего содержания рыбопосадочного материала зависит от физиологического состояния рыбы, качества вылова сеголетков из выростных прудов и пересадки их в зимовалы, условий внешней среды, которые создаются и регулируются в зимовальных прудах.

##### Подготовка зимовальных прудов

Зимовальные пруды следует готовить к приему рыбы с весны сразу же после их разгрузки. Комплекс подготовительных мероприятий должен обеспечить максимальное разложение органических накоплений в грунте и хорошее состояние прудов. Дезинфекцию проводят непосредственно после спуска зимовалов по влажному ложу негашеной или хлорной известью из расчета соответственно 25 и 5 ц/га (при содержании активного хлора не менее 25%) либо гипохлоритом кальция - 3 - 2,5 ц/га (при содержании активного хлора 50% и более). Если в течение зимы наблюдались заболевания и большой отход рыбы, то количество извести должно быть увеличено в 2 раза. Внесение извести по сухому ложу малоэффективно. Перед дезинфекцией рыбосборные каналы по ложу пруда и водоотводящие каналы за водоспуском следует расчистить от ила и различных наносов. Дезинфекция рыбосборной сети осуществляется 10-процентным раствором хлорной извести. После высыхания известкового раствора ложе пруда необходимо вспахать культиватором на глубину 7 - 10 см, а осенью за 3 - 4 недели до заливки пробороновать и укатать катком. Бороновать следует на глубину 3 - 5 см. Откосы дамб пруда летом следует обкашивать не менее 2 раз (в период наибольшего травостоя и перед заливкой пруда на зиму), а скошенную растительность удалять.

В течение лета необходимо провести ремонт дамб, водоподающей системы, утрамбовать грунт у водоспусков. Осенью за 2 - 3 недели до наполнения зимовалов водой их вновь следует продезинфицировать из расчета 25 - 30 ц/га негашеной или 5 ц/га хлорной извести. Если после заливки прудов содержание свободного хлора в воде будет превышать 0,1 - 0,2 мг/л или показатель рН будет более 8,5 - 9,0, то пруды следует промыть.

Заливка зимовальных прудов необходимо проводить за 10 - 15 сут. до пересадки сеголетков, чтобы в пруду установился стабильный гидрохимический режим. При заливке необходимо провести полный гидрохимический анализ воды прудов и источника водоснабжения.

##### Оценка физиологической подготовленности молоди рыб к зимовке

Оценку физиологического состояния сеголетков перед зимовкой проводят по следующим показателям: масса, коэффициент упитанности, химический состав тела, состояние здоровья.

Масса рыб. Согласно рыбоводно-биологическим нормам стандартные сеголетки карпа в I - III зонах должны иметь массу не менее 25 г, в IV - V зонах - 27, в VI - VII - 30 г. Выращивание нестандартных сеголетков приводит к получению ослабленного посадочного материала, так как мелкие сеголетки истощаются и гибнут при зимнем голодании значительно быстрее, чем крупные. В среднем ориентировочные величины выхода годовиков после зимовки в зависимости от массы сеголетков, сажаемых в зимовалы, колеблются в следующих пределах: при массе более 25 г выход составляет 96 - 80%; при 25 - 20 г - 80 - 70%; при 20 - 15 г - 70 - 60%; при 15 - 10 г - 60 - 30%; при массе менее 10 г - 50 - 20%. Поэтому для получения необходимого количества посадочного материала и обеспечения его высокого качества планирование плотностей посадок сеголетков в выростные пруды и проведение летних интенсификационных мероприятий должны быть направлены на выращивание сеголетков стандартной массы.

Массу сеголетков определяют объемно-весовым способом. Для этого при облове выростных прудов и пересадке сеголетков в зимовалы взвешивают в каждое 15-е или 20-е ведро (или другую используемую тару) и просчитывают в нем число рыб. Среднюю массу сеголетков находят делением общей массы рыб на их количество в таре. Общую массу и количество рыб, посаженных в пруд, находят путем умножения массы и числа рыб в ведре на количество ведер.

Если в зимовальные пруды пересаживают рыбу из нескольких выростных прудов, то ее среднюю массу определяют по формуле:

$$M = (M_1 N_1 + M_2 N_2 + \dots + M_n N_n) / N,$$

с 1 1 2 2 n n

где  $M$  - средняя масса сеголетков в зимовале, г;  $M_1, M_2, \dots, M_n$  - средняя масса сеголетков первого, второго, ..., n-го пруда, г;  $N_1, N_2, N_n$  - число рыб, посаженных в зимовал из каждого пруда, шт.;  $N$  - общее число рыб, пересаженных в зимовал, шт.

Распределение сеголетков по весовым группам. Для определения соотношения весовых групп в выростном пруду одновременно с определением средней массы в начале, середине и конце облова сортируют 1 - 2 ведра сеголетков. Сортировку на группы проводят с помощью измерительной линейки по схеме, приведенной в табл. 60, или по заранее отобраным и измеренным образцам.

Таблица 60

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СЕГОЛЕТКОВ ПО ВЕСОВЫМ ГРУППАМ

Группа рыб	Масса рыб, г	Длина от начала головы до конца хвостового плавника, см
I	20 и выше	Более 10,4
II	10 - 19,9	8,3 - 10,3
III	Ниже 10 (брак)	Менее 8,3

Рыбу каждой размерной группы помещают в предварительно взвешенное ведро с водой. После сортировки ведро вновь взвешивают, просчитывают количество рыб и определяют число и среднюю массу сеголетков данной группы. Соотношение весовых групп выражают в %. Рыбы с массой менее 10 г являются браком. При количестве таких рыб более 20% их отсортировывают и помещают в отдельный зимовал.

Коэффициент упитанности ( $K$ ). Он является косвенным показателем, основанным на внешних признаках, который характеризует степень накопления питательных веществ в теле рыб (табл. 61). Он рассчитывается как отношение массы рыбы к ее длине по формуле:

$$K = \left( \frac{M}{l} \right) 100,$$

где  $M$  - масса рыбы с точностью до 0,1 г;  $l$  - малая длина рыбы, измеренная от начала головы до конца чешуйчатого покрова с точностью до 0,1 см.

Таблица 61

### НОРМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ УПИТАННОСТИ ПЕРЕД ПОСАДКОЙ СЕГОЛЕТКОВ НА ЗИМОВКУ

Масса рыб, г	Зона рыбоводства		
	I	II - III	IV - VII
Гибрид карпа и амурского сазана			
Более 20	2,7	2,4	-
19,9 - 10	2,8	2,6	-
Менее 10	2,9	2,8	-

Карп			
Более 30	2,9	2,7	2,6
29,9 - 20	3,0	2,8	2,7
19,9 - 10	3,1	3,0	2,9
Менее 10	3,2	3,1	3,1

Для определения коэффициентов упитанности при облове выростных прудов берут пробы по 30 сеголетков из каждой весовой группы. После промера и взвешивания каждой рыбы по табл. 1 приложения находят значения коэффициентов упитанности. Далее в каждой группе просчитывают число рыб, коэффициент упитанности которых ниже нормативного, и выражают его в процентах. Эта группа рыб представляет потенциальный отход.

На основании данных о распределении рыб, посаженных в зимовалы по весовым группам и коэффициентам упитанности, составляют прогноз выживаемости здоровых сеголетков при благоприятных условиях зимовки.

В случае вынужденного зарыбления зимовалов мелкими нестандартными сеголетками, имеющими коэффициент упитанности ниже нормативного, для сохранения посадочного материала и повышения его выживаемости в зимний период еще с осени необходимо принять меры, предотвращающие травмирование сеголетков при облове и пересадке и обеспечивающие обязательное выполнение санитарно-профилактических мероприятий, а также строгое соблюдение оптимальных гидрологических и гидрохимических условий в зимовалах, перечень которых приводится ниже.

Химический состав тела рыб. Наряду с массой рыб и коэффициентом их упитанности степень подготовленности сеголетков к зимовке характеризуют количественные показатели содержания в теле рыб воды, сухого вещества, белка и жира. Их определяют с помощью химических анализов.

С целью правильного размещения рыбопосадочного материала на зимовку результаты химического состава сеголетков должны быть известны за 5 - 7 сут. до пересадки их в зимовальные пруды. Зимостойкие сеголетки карпа во всех зонах рыбоводства должны иметь осенью: 72 - 76% воды (не более 78%); 28 - 24% сухого вещества (не менее 22%); не менее 6 - 8% жира. При высоком содержании жира (более 8%) количество протеина может составлять 11%.

В районах с резкоконтинентальным климатом и продолжительностью периода зимовки 7 - 8 мес. содержание воды в теле рыб не должно превышать 76% (сухого вещества не менее 24%), а количество жира не должно составлять менее 7 - 8%.

Определение содержания в теле рыб влаги и сухого вещества. За 10 сут. до начала пересадки сеголетков в зимовалы из каждого выростного пруда отлавливают не менее 100 сеголетков и распределяют их на весовые группы. В лаборатории из каждой весовой группы отбирают по 20 - 30 сеголетков. Рыб до 10 г для анализа берут и сушат целиком. При массе более 10 г всех сеголетков взвешивают, определяют их среднюю массу и целиком пропускают через мясорубку, фарш тщательно размешивают. Из каждой весовой группы рыб берут по 2 - 3 параллельные пробы.

Предварительно готовят чашки Петри, которые с двух сторон нумеруют и взвешивают. Пробы (по 5 - 10 сеголетков массой до 10 г или по 50 г фарша) отвешивают на нижней половине чашки, которую затем вкладывают в верхнюю. Показания записывают в журнал. Далее чашки с пробами помещают в сушильный шкаф при температуре 105 °С. Через сутки пробы вынимают из шкафа, нижнюю половину чашки с пробой закрывают верхней и охлаждают в эксикаторе в течение 20 - 30 мин. После охлаждения пробы взвешивают. Массу сухого остатка определяют после вычитания массы чашки. Содержание воды и сухого вещества определяют по формулам:

$$C = \frac{M}{M_c} \times 100 / \frac{M}{M_c},$$

где  $C$  - содержание сухого вещества в теле рыб, %;  $M$  - масса сухой пробы, г;  $M_c$  - навеска пробы рыб, взятая для анализа, г.

$$B = 100 - C,$$

где  $B$  - содержание воды в теле рыб, %.

Расхождения между параллельными пробами должны составлять не более 0,3 - 0,4%. Если разница

больше, то пробы вновь помещают на 4 - 6 ч в сушильный шкаф, затем повторяют охлаждение и взвешивание. Из параллельных значений выводят одно среднее.

Сухой остаток после определения влаги может быть использован для определения протеина и жира, которые выполняют в специализированных лабораториях или в рыбхозе при наличии оборудования и специалистов.

Состояние здоровья рыб. Ихтиопатологический контроль должен осуществляться в течение всего периода выращивания, с тем чтобы за месяц до пересадки было известно состояние рыб. За 10 - 15 сут. до спуска прудов обследованию должны быть подвергнуты сеголетки всех возрастных прудов и на его основании подобраны соответствующие способы санитарно-профилактической обработки.

Поведение рыб в воде является одним из важных показателей общего состояния рыб. При хорошем самочувствии сеголетки перед спуском возрастных прудов пугливы, быстро передвигаются, избегают держаться на поверхности и не концентрируются у притока. Ненормальное поведение рыб, концентрация в поверхностных слоях у берегов и на притоке, замедленная реакция на сигнал тревоги, ерошение чешуи, появление на коже покраснений, свертывание слизи, вздутие брюшка, воспаление ануса и другие признаки указывают на наличие заболеваний и необходимость тщательного ихтиопатологического обследования специалистами для установления диагноза и выбора метода лечения рыб перед пересадкой в зимовалы.

#### Пересадка сеголетков в зимовальные пруды

Облов возрастных прудов и пересадку сеголетков в зимовалы следует проводить до установления отрицательных температур с учетом климатической зоны хозяйства и прогноза погоды. Раннее зарыбление зимовалов (при температурах воды выше 10 °С) может вызвать усиленное движение рыб и привести к интенсивным тратам летних накоплений сеголетков еще до начала зимовки.

С целью предохранения организма рыб от сильного истощения в осенний период кормление сеголетков следует проводить до начала спуска возрастных прудов. При длительном повышении температуры воды в зимовалах от 6 до 15 °С и при малой массе и низкой упитанности сеголетков в качестве крайней меры допустимо кормление в зимовалах. Перерыв после окончания кормления в возрастных прудах и начала кормления в зимовалах должен быть не более 3 сут. Корм задают на специальные столики или кормушки, которые устанавливают у дамбы недалеко от водоспуска. При температуре воды выше 10 °С количество вносимого корма не должно быть больше 1 - 1,5 массы посаженных рыб, при температуре ниже 10 °С - не более 0,5%. Поедаемость комбикорма следует тщательно контролировать и вносить соответствующие изменения в нормы кормления, иначе возможно сильное загрязнение прудов органикой, что может вызвать гибель рыбы.

Пересадка сеголетков на зимовку при минусовых температурах не допускается. Даже кратковременное пребывание рыбы на морозе ведет к обмораживанию жабр и кожных покровов. Впоследствии это вызывает омертвление тканей и способствует возникновению кожных и жаберных заболеваний, приводящих к массовой гибели рыб. От обмораживания более всего страдают крупные рыбы, имеющие большую поверхность тела.

Спуск и облов возрастных прудов следует проводить в сжатые сроки, так как длительная задержка сеголетков в приспущенных прудах приводит к резкому ухудшению условий их существования, вызывает ослабление организма и понижение его сопротивляемости.

Наличие в возрастных прудах стационарных рыбоуловителей позволяет повысить производительность труда, осуществлять быстрый вылов сеголетков и уменьшить их травматизм.

Для предотвращения травмирования сеголетков на всех этапах пересадки (облов возрастных прудов, пересадка в транспорт, перевозка, сортировка, подсчет, санитарно-профилактическая обработка и др.) следует применять сачки вместимостью не более 3 - 4 кг, ведра, бачки и другие емкости - до 12 - 15 кг, брезентовые носилки вместимостью до 20 кг и глубиной до 30 см. Нельзя помещать рыбу в тару без воды, а также проводить облов бреднями, если глубина части пруда, оставшейся под водой, не превышает 0,4 м. Необходимо добиваться возможно меньшего числа перемещений сеголетков сачками из одной тары в другую.

Травмирование сеголетков перед посадкой на зимовку отрицательно сказывается на выживаемости рыб. Оно нарушает защитную функцию кожных покровов, рыба легко подвергается заражению инфекционными и инвазионными заболеваниями, а также становится менее устойчивой к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды.

Быстрота и аккуратность перевозки и погрузочно-разгрузочных работ оказывают существенное влияние на исход зимовки. Транспортировку рыбы к зимовалам следует осуществлять с предосторожностями, не допуская сильной тряски. Для этого емкости следует заполнять водой на 3/4 объема. Соотношение рыбы и воды при перевозке зависит от температуры воды и продолжительности транспортировки. При температуре воды ниже 6 °С допустимо соотношение 1:1 при условии, если перевозка длится не более 1 ч. При более длительных перевозках или температуре воды 8 - 10 °С на 1 часть рыбы должно приходиться 2 - 3 части воды, при температуре выше 15 °С - 5 частей воды. Брезентовые чаны для перевозки рыбы должны иметь рукава для спуска воды и рыбы. Для выгрузки рыбы из чанов в пруды удобно использовать полиэтиленовые трубы или

другие устройства.

Зимовку сеголетков карпа и растительноядных рыб необходимо проводить отдельно, так как стайные движения толстолобиков вызывают у карпа беспокойство и вовлекают его в движение. Это усиливает зимнее истощение сеголетков карпа и приводит к снижению выживаемости (табл. 62). Если выращивание сеголетков проводили совместно, то сортировку следует проводить в процессе облова выростных прудов, используя свойство толстолобиков первыми скатываться в рыбоуловитель или попадать в первые заметы невода. Пока в улове преобладают сеголетки толстолобиков, их размещают в зимовалы, предназначенные для растительноядных рыб. С момента преобладания в улове карпа сеголетков помещают в зимовалы для карпа.

Таблица 62

ПЛОТНОСТЬ ПОСАДКИ СЕГОЛЕТКОВ  
СТАНДАРТНОЙ МАССЫ В ЗИМОВАЛЬНЫЕ ПРУДЫ  
(ПРИ ГЛУБИНЕ НЕПРОМЕРЗАЮЩЕГО СЛОЯ ВОДЫ НЕ МЕНЕЕ  
1,2 - 1,4 М) И НОРМАТИВЫ ИХ ВЫХОДА ВЕСНОЙ

Показатели	Зона рыбоводства						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Сеголетки карпа							
Стандартная масса сеголетков, г	25	25	25	27	27	30	30
Плотность посадки: тыс. шт./га	500	550	600	650	700	750	800
т/га	12,5	13,8	16,2	19,5	21	22,5	24
Выход, % к посадке	70	75	75	80	80	85	85
Сеголетки растительноядных рыб							
Стандартная масса, г							
белый амур	15	20	20	25	30	30	30
белый толстолобик	-	-	-	20	25	25	30
пестрый толстолобик	-	-	20	20	20	25	30
гибрид белого и пестрого толстолобиков	16	17	20	-	-	-	-
Плотность посадки, тыс. шт./га	450	450	450	450	500	550	550
Выход, % к посадке	70	75	75	80	80	85	85

Для предотвращения заболеваний в зимний период при летнем выращивании сеголетков необходимо соблюдать все санитарно-профилактические мероприятия, а при пересадке в зимовалы проводить антипаразитарную обработку рыб и инвентаря в соответствии с ветеринарными инструкциями и наставлениями. Во избежание распространения заболеваний при пересадке сеголетков из выростных прудов в зимовальные следует придерживаться правила - каждый выростной пруд в отдельный зимовал.

Для контроля за физиологическим и ихтиопатологическим состоянием рыб в течение зимы, прогноза выхода годовиков и их качества, а также для определения степени истощения рыб в различные периоды зимовки в каждый зимовал при загрузке следует устанавливать по два контрольных садка. Садки делают на каркасе из деревянных планок и обтягивают делью. Сверху должна быть дверца. Приблизительные размеры 1 x 1 x 0,5 м. В садок отбирают сеголетков одного размера, близких по массе к средней массе рыб, сажаемых в зимовал. Рыб просчитывают и выдерживают в садке 2 - 3 сут. для освобождения кишечника, затем взвешивают и определяют общую и среднюю массу. В каждый из контрольных садков помещают по 100 - 150 сеголетков. Нагрузка на единицу площади садка (кг/кв. м) не должна превышать таковую в пруду более чем в 2 раза. Перед становлением льда садки углубляют и закрепляют на шестах на расстоянии 40 см от дна недалеко от водоподачи. Один из садков оставляют для весеннего осмотра рыб и определения их массы и химического состава, из другого садка пробы отбирают ежемесячно (или в критические периоды).

### Условия зимнего содержания рыб

Одной из главных предпосылок благополучного исхода зимовки посадочного материала является поддержание в пруду после становления льда стабильных гидрологических и гидрохимических условий.

Качество воды. Вода, поступающая в зимовалы, должна удовлетворять по своим химическим показателям тем требованиям, которые представлены в табл. 63.

Таблица 63

#### ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВ ВОДЫ ЗИМОВАЛЬНЫХ ПРУДОВ

Показатели	Норма	Допустимые пределы
Кислород, мг/л	5 - 8	Не менее 4
Свободная углекислота, мг/л	До 10	До 30
Водородный показатель, рН	7 - 8	От 6 до 9
Перманганатная окисляемость, мг О <sub>2</sub> /л	До 10 - 15	20 (на торфянистых почвах до 30)
Азот аммонийный, мг N/л	0,1 - 0,5	До 1
Нитриты, мг N/л	0,02 - 0,1	До 0,2
Жесткость общая, немецкие градусы	4,2 - 8,4	3 - 45
----- моль/л	0,75 - 1,5	0,54 - 8
Сульфаты, мг/л	До 20	До 350 (для вод с повышенной естественной минерализацией)
Сероводород, мг/л	Не допускается	-
Железо общее, мг/л	До 0,3	0,4
Железо закисное, мг/л	Не более 0,1	-

При кислой реакции воды в источнике водоснабжения (рН 5,5 - 6,5) на водоподающих системах следует устанавливать известковые фильтры. При избытке железа в водоисточнике необходима усиленная аэрация воды еще до подачи ее в пруд, так как железо является энергичным потребителем кислорода и поступление его в больших количествах может вызвать замор. Кроме того, железо может осаждаться на жабрах в виде бурого осадка, вызывая удушье рыб. Кислая реакция среды усиливает вредное действие избыточных количеств железа. Наличие сероводорода в придонных слоях свидетельствует о скором приближении замора (сероводород появляется только в бескислородной среде). Повышение окисляемости воды до 15 - 20 мг О<sub>2</sub>/л указывает на значительное

накопление органических веществ, поглощающих кислород. На торфянистых почвах в норме возможна окисляемость до 30 мг О<sub>2</sub>/л. Повышение содержания

аммонийного азота и нитритов свидетельствует о накоплении в воде пруда продуктов жизнедеятельности рыб и разложении белка (погибшей рыбы, донных отложений и т.д.). Появление нитритов и повышение их уровня указывают на начальные стадии разложения белка.

Для устранения вредного действия растворенных органических веществ следует усилить проточность и применить аэрацию.

В период оттепелей причиной накопления органики могут быть сельскохозяйственные стоки. В этом случае подачу воды из головного пруда следует сократить до минимально возможного предела, а аэрацию усилить.

Нормальное содержание кислорода в воде пруда 5 - 8 мг/л, оно не должно опускаться ниже 4 мг/л. Если

хозяйство расположено на торфяных выработках, то источники его водоснабжения отличаются крайне низким содержанием кислорода (до 0,2 - 0,1 мг/л в январе - феврале). Поэтому воду, поступающую в зимовалы, следует постоянно аэрировать. Если в течение нескольких лет в феврале - марте в определенных прудах регулярно наблюдались заморы, то аэрацию воды надо начинать заблаговременно - за месяц-полтора до начала резкого снижения содержания в ней кислорода.

Для аэрации воды зимовалов можно использовать установку Н-17-ИФВ, выпускаемую серийно, кавитационный аэратор С-16. Последний эффективен при работе в магистральных каналах. Этот тип аэратора следует устанавливать в закрытом утепленном помещении, так как при работе на морозном воздухе возможно переохлаждение воды.

Эффективна система подачи аэрируемой воды через трубы, опущенные в нижние придонные слои зимовалов. Она позволяет стабилизировать газовый режим пруда и поддерживать определенный уровень кислорода по всему объему пруда.

Водообмен. Постоянная подача воды в зимовал необходима для поддержания в пруду запасов кислорода, который используется для дыхания рыб и окисления органики, находящейся в воде и грунтах. С током воды из зимовалов выносятся токсические продукты жизнедеятельности рыб.

Снабжение зимовалов водой осуществляют за счет верхних и средних слоев головного пруда. Из зимовала сбрасывают нижние слои воды (через решетки, устанавливаемые в первом ряду щитков донного водоспуска). Подачу воды в зимовалы можно рассчитать двумя способами: по срокам обновления всей массы воды в прудах (в сут.); по массе посаженных в пруды рыб.

При расчетах водообмена первым способом используют следующую формулу:

$$R = 0,0116 (SH / A),$$

где R - водоподача, л/с; S - площадь пруда, кв. м; H - средняя глубина подледного слоя, м; A - водообмен, сут.

Толщину льда принимают равной половине максимальной толщины льда за прошлые годы. Рекомендуемый водообмен 10 - 12 сут. Возможно его увеличение до 6 - 8 сут.

По второму способу, обеспечивающему более точный расчет, исходят из обязательного условия: на 1 т рыбы в секунду должно подаваться 2 - 3 л воды.

$$R = M \times 2 \text{ (или 3)},$$

где R - поступление воды, л/с; M - масса зимующих рыб, т.

При хорошем источнике водоснабжения и достаточном его дебите в условиях II - IV зон рыбоводства возможно значительное уплотнение посадки рыбы в зимовалы (до 25 т/га и более), но при обязательном условии подачи воды не менее 2,5 л/с на 1 т рыбы.

После расчета необходимого количества воды в течение всего периода зимовки водообмен должен поддерживаться на постоянном уровне. Стабильность водообмена и постепенность его изменений в подледный период являются одним из важных условий благополучного хода зимовки. Во время паводка и сильных оттепелей количество подаваемой воды должно быть сокращено в 2 - 3 раза, так как стоки с сельскохозяйственных угодий содержат органические и токсические вещества. При этом аэрация поступающей воды должна быть резко усилена.

Эффективность водообмена во многом определяется формой зимовальных прудов. Рыба лучше зимует в прудах канального типа при соотношениях длины и ширины 3:1, 4:1, где реже возникают мертвые зоны.

Уровень воды в зимовалах. В течение всего периода зимовки в прудах должен быть установлен постоянный горизонт воды. Для его контроля на стояке водоспуска прикрепляется окрашенная рейка с чертой, отмечающей горизонт воды. Изменения допускаются в самых крайних случаях (предупреждение аварии, принятие срочных мер для улучшения качества воды).

Температурный режим. Оптимальная температура воды для зимовки сеголетков карпа в прудах 1 °С. Однако карп долгое время (2 - 3 мес.) может хорошо переносить температуру 0,2 - 0,1 °С, если снижение идет длительное время, постепенно и без резких скачков. Стабильность температурного режима в подледный период и плавность его изменений являются одним из важных условий, обеспечивающих нормальный ход зимовки сеголетков.

Если снабжение зимовалов осуществляется артезианской водой, то помимо обогащения кислородом ее следует охлаждать до температуры, близкой к температуре воды в зимовалах. При смешанном водоснабжении температурный и газовый режимы должны быть стабильными. Поэтому после их установления нельзя допускать перебоев в подаче артезианской воды или полного прекращения подачи воды из головного пруда. Нарушение этих условий вызывает беспокойство и движение рыб.

### Контроль за ходом зимовки сеголетков и оценка качества годовиков

После пересадки сеголетков в зимовальные пруды необходимо вести регулярные наблюдения за работой водоснабжающей сети и подачей воды, обкалывать лед у водоспусков, поддерживать в рабочем состоянии контрольные проруби. Количество прорубей зависит от величины пруда и составляет в среднем 3 - 5 шт./га. Проруби следует располагать в центре пруда и по его периметру, где глубина непромерзающего слоя составляет 50 - 60 см, так как при заболевании рыб зимой отмечается массовый их подход к берегам. Наиболее удобная форма проруби в виде буквы Г. Свободная ото льда полоса воды у донного водоспуска должна иметь ширину 0,5 - 1 м. Проруби ежедневно очищают и закрывают сверху щитами. В сильные морозы щиты дополнительно рекомендуется прикрывать еловыми ветвями, соломой и другими утеплителями.

Контроль за гидрохимическими и гидрологическими режимами зимовала. Температуру воды измеряют ежедневно в придонном слое у водоспуска специальным водным термометром в металлической оправе со стаканом в нижней части. Для того чтобы термометр (шкала делений 0,1 - 0,2) давал правильные показания, его не рекомендуется долго держать на морозном воздухе, а следует, опустив в воду, оставить там приблизительно на 8 - 10 мин., а затем, подняв, быстро снять показания.

Определение содержания растворенного в воде кислорода необходимо проводить раз в 5 - 10 сут., а при его понижении - ежедневно. Пробы следует брать на вытоке в придонных слоях и на притоке из водоподающей системы. Аналогичным образом отбирают пробы для определения содержания углекислоты. При резкой смене мороза и оттепели наблюдения необходимо проводить чаще. При снижении содержания кислорода в источнике водоснабжения до 4 мг/л следует начать аэрацию. Разница в содержании кислорода в воде, поступающей и вытекающей из зимовала, не должна составлять более 20%. При обнаружении разницы в концентрации кислорода в воде между притоком и вытоком более 20% необходимо установить причину.

С одной стороны, это может быть вызвано поступлением сельскохозяйственных и промышленных стоков, содержащих большое количество легко окисляющейся органики, а также сероводорода, с другой стороны, накоплением в самом зимовале больших количеств органики (погибшей рыбы, остатков корма, разложившихся плохо минерализованных летом донных отложений и др.), а также поступлением грунтовых обескислороженных вод. В первом случае, если в источнике водоснабжения обнаружен сероводород, необходимо немедленно приостановить подачу воды и срочно обеспечить аэрацию подаваемой воды. При наличии в головном пруду токсических стоков подачу воды в зимовал следует временно прекратить и организовать усиленную аэрацию, которую следует продолжать до повышения содержания кислорода на вытоке до 4 мг/л.

Общий солевой анализ воды следует проводить ежемесячно. Пробы отбирают на притоке и вытоке. Если водоисточник имеет повышенное содержание железа, необходимо обезжелезивание воды. При этом определение железа следует проводить не реже одного раза в декаду, а при необходимости и чаще. При появлении сероводорода анализы проводят в зависимости от обстановки, отбирая пробы у дна и в различных горизонтах.

Контроль за водообменом следует осуществлять 1 раз в 5 сут. одним из следующих способов: учет по секундомеру времени наполнения тарированной емкости водой, поступающей в пруд. По данным 3 - 4 измерений выводят среднюю скорость водотока (в л/с); по толщине и ширине переливающегося слоя воды (табл. 2 приложения); учет по секундомеру времени прохождения поплавком определенного участка канала, ограниченного вежами (2 - 10 м). Для этого на прямолинейном участке канала в его начале, середине и конце измеряют глубину (h) и ширину (e) потока, выводят средние величины и, умножая скорость течения на среднее значение (s), находят расход воды (в л/с); определение количества вытекающей воды. При этом следует учитывать расход воды на фильтрацию через ложе и дамбы.

Толщину льда определяют 1 раз в 10 сут. в том месте проруби, которое при чистке специально освобождается от ледяных крошек. Одновременно измеряют толщину снежного покрова.

Контроль за поведением, физиологическим и ихтиопатологическим состоянием зимующих рыб. Наблюдения за поведением рыб в пруду необходимо вести ежедневно. Усиление движения рыб и их появление у проруби всегда свидетельствуют о неудовлетворительном ходе зимовки. Первоначально подъем рыб обычно отмечается у водоспуска, затем, двигаясь на приток, они переходят к центру пруда и скапливаются у водоподачи. Ослабевшие сеголетки держатся вблизи поверхности воды и подходят к береговой линии. Причинами движения сеголетков могут быть резкое изменение и ухудшение гидрохимического режима пруда, сильное истощение слабоупитанных сеголетков, заболевание.

При появлении отхода ослабленную рыбу собирают, проводят ихтиопатологическое обследование, измеряют, взвешивают и определяют коэффициент упитанности (табл. 64). Аналогичные определения, проводят у 20 - 40 только что выловленных из пруда активно плавающих рыб. В это же время следует поднять один контрольный садок, взять пробу из 10 рыб, осмотреть их, взвесить, измерить и при необходимости провести химический анализ.

Таблица 64

ИЗМЕНЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ УПИТАННОСТИ  
У СЕГОЛЕТКОВ КАРПА В ПРОЦЕССЕ ЗИМОВКИ  
(ХАРАКТЕРИСТИКА НОРМЫ)

Зона рыбоводства	Происхождение сеголетков	Масса рыб, г	Коэффициент упитанности по месяцам				
			октябрь - ноябрь	январь	февраль	март	апрель
I	Гибрид карпа и амурского сазана Карп	Более 20	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3
		19,9 - 10	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4
		Менее 10	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5
		Более 30	2,9	2,8	2,8	2,7	2,6
		29,9 - 20	3,0	2,9	2,9	2,8	2,7
		19,9 - 10	3,1	3,0	3,0	2,9	2,8
II - III	Карп	Менее 10	3,2	3,1	3,1	3,0	2,9
		Более 30	2,7	2,6	2,6	2,5	2,4
		29,9 - 20	2,8	2,7	2,7	2,6	2,5
		19,9 - 10	3,0	2,9	2,9	2,8	2,7
		Менее 10	3,1	3,0	3,0	2,9	2,8
		Более 30	2,6	2,5	2,5	2,4	2,3
IV - VII	Карп	29,9 - 20	2,7	2,6	2,6	2,5	2,4
		19,9 - 10	2,9	2,6	2,8	2,7	2,6
		Менее 10	3,1	3,0	3,0	2,9	2,8
		Более 30	2,6	2,5	2,5	2,4	2,3
		29,9 - 20	2,7	2,6	2,6	2,5	2,4
		19,9 - 10	2,9	2,6	2,8	2,7	2,6
	Менее 10	3,1	3,0	3,0	2,9	2,8	

Если коэффициент упитанности находится в пределах нормы, то причиной гибели и движения является не истощение рыб, а условия внешней среды или болезнь. Поэтому для выяснения причин движения рыб следует провести ихтиопатологическое обследование и гидрохимические анализы. На их основе должны быть даны рекомендации о лечении рыб или изменении газового режима и водоснабжения зимовала.

При нормальном поведении рыб в пруду контроль за физиологическим состоянием и здоровьем сеголетков ведут путем ежемесячного отбора (10 экз.) из одного и того же садка. Рыб осматривают, взвешивают и определяют коэффициенты упитанности.

Контрольное ихтиопатологическое обследование рыб в неблагополучных прудах следует проводить не реже 1 раза в 10 - 15 сут. Это поможет предотвратить вспышку заболеваний и вовремя осуществить профилактическую обработку рыб.

Контроль за поведением и состоянием здоровья рыб в пруду во время зимовки можно осуществлять и с помощью устройств специальных сетчатых ловушек, устанавливаемых в донных водоспусках на весь период зимовки. Ослабленная рыба через специальный вырез в шандорах выносится током воды и попадает в ловушки. Ежедневная проверка этих ловушек и осмотр рыб позволяют оперативно принимать необходимые меры.

Оценка качества перезимовавших годовиков и прогноз выхода их из зимовалов. С этой целью используют один из двух садков, установленных в каждом пруду, из которого рыба не изымалась в течение зимы. Садок поднимают за 2 - 3 недели до разгрузки пруда. Всех рыб просчитывают, определяют число погибших, тщательно взвешивают и находят среднюю массу живых рыб. После этого берут 2 - 3 пробы по 10 рыб на химический анализ для оценки качества годовиков. Процент выживших в садках рыб характеризует реальный выход годовиков из данного зимовала с точностью +/- (5 - 15)%. На его основе вносят коррективы в план зарыбления нагульных прудов.

Для определения качества перезимовавших годовиков используют два способа: определение коэффициента упитанности; определение потерь массы и сухого вещества тела рыб за зиму.

Первый, более легкий, но менее точный, состоит в сравнении табличных данных коэффициентов упитанности для апреля (см. табл. 56) с реальными значениями у перезимовавших рыб. Если коэффициенты упитанности годовиков различных весовых групп меньше указанных в табл. 56 на 0,1 - 0,2, то следует ожидать повышенного отхода двухлетков. При этом следует учитывать, что высокие значения коэффициента упитанности могут быть следствием различных заболеваний, при которых развивается водянка. Поэтому предпочтение следует отдавать второму способу, по которому весной так же, как и осенью, необходимо определять содержание в теле рыб воды и сухого вещества (при возможности протеина и жира).

По данным изменения средней массы рыб в садке рассчитывают потери за зиму:

$$P_m = [(Y_0 - Y_1) / Y_0] 100\%$$

где  $P_m$  - потери средней массы рыб за зиму, % массы рыб осенью;  $Y_0, Y_1$  - средняя масса рыб осенью и весной.

Потери сухого вещества (протеина, жира) рассчитывают по формуле:

$$P_v = [(Y_{П0} - Y_{П1}) / Y_{П0}] 100\%$$

где  $P_v$  - потери сухого вещества (протеина, жира) за зиму, %;  $Y_{П0}, Y_{П1}$  - содержание сухого вещества (протеина, жира) осенью и весной, %.

Для характеристики качества перезимовавших годовиков следует руководствоваться показателями в табл. 65.

Таблица 65

#### РАСХОД ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ЗА ЗИМУ, % К ИСХОДНОМУ СОДЕРЖАНИЮ

Показатели	Норма	Допустимые пределы колебаний	Патология
Масса	10	4 - 14	25 и более
Сухое вещество	20	7 - 5	35 " "
Протеин	16	3 - 25	35 " "
Жир	30	20 - 50	60 " "

Значительные потери питательных веществ зимой (в пределах величин, указанных в табл. 57 в графе "Патология") даже в случае нормального выхода годовиков из зимовки приводят на втором году жизни к снижению общей устойчивости организма, понижению сопротивляемости заболеваниям, повышению отхода до 40 - 50% и замедлению темпа роста двухлетков.

#### Разгрузка зимовальных прудов

Разгрузку зимовалов и пересадку годовиков в нагульные пруды необходимо проводить в сжатые сроки (1,5 - 2 недели) при низких температурах воды (4 - 8 °С). При разгрузке прудов следует учитывать погодные условия и принимать меры, гарантирующие годовиков от переохлаждения во время заморозков и при холодных ветрах.

Задержка сеголетков карпа в зимовалах в весенние месяцы при постепенном повышении температуры от 6 до 10 °С и выше приводит к резкому их истощению. За месяц весеннего голодания при повышенной температуре сеголетки теряют почти столько же питательных веществ тела, сколько за 6 - 7 мес. предшествующего зимнего голодания. При этом чем меньше масса сеголетков осенью, тем выше отход. Наибольшие потери и гибель отмечают у сеголетков, выращенных при переуплотненных сверхнормативных посадках и не достигших стандартной массы. В случае зимовки нестандартного материала или сеголетков, ослабленных заболеваниями, необходима возможно ранняя разгрузка прудов. В этих случаях вылов рыбы следует начинать до вскрытия льда, а перед пересадкой в нагульные пруды необходимо провести лечение или антипаразитарную обработку по соответствующим ветеринарным инструкциям и наставлениям.

Ранняя разгрузка зимовальных прудов из-под льда возможна и при нормальном ходе зимовки при наступлении положительных температур воздуха, когда температура воды в нагульных прудах у дна поднимается до 2 - 4 °С. Таким образом, вылавливают 70 - 80% рыб, посаженных в зимовал. Оставшихся годовиков вылавливают при окончательном спуске прудов. Осуществление этих мероприятий создает более благоприятные условия для жизни и питания рыб после длительного голодания зимой. При облове каждого зимовала определяют среднюю массу годовиков, проводят распределение рыб по весовым группам, у 30 экз. из каждой весовой группы измеряют длину и массу и рассчитывают коэффициенты упитанности.

Облов зимовалов, транспортировка и пересадка годовиков в нагульные пруды должны осуществляться при соблюдении тех же условий и санитарно-профилактических мероприятий, как при пересадке сеголетков в зимовалы.

Результаты наблюдений за ходом зимовки и выходом рыб следует фиксировать в журнале по формам, указанным в табл. 3 - 5 приложения.

Приложение

Таблица 1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ  
 СЕГОЛЕТКОВ КАРПА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОЭФФИЦИЕНТА  
 УПИТАННОСТИ И ДЛИНЫ ТЕЛА, Г

Дли- на тела рыб, см	Коэффициент упитанности														
	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3
4,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0
4,6	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2
4,7	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4
4,8	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,5	3,6
4,9	2,2	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,8	3,9
5,0	2,4	2,5	2,6	2,8	2,9	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,6	3,8	3,9	4,0	4,1
5,1	2,5	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,3	3,5	3,6	3,7	3,8	4,0	4,1	4,2	4,4
5,2	2,7	2,8	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	3,7	3,8	3,9	4,1	4,2	4,4	4,5	4,6
5,3	2,8	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	3,7	3,9	4,0	4,2	4,3	4,5	4,8	4,8	4,9
5,4	3,0	3,1	3,3	3,5	3,6	3,8	3,9	4,1	4,3	4,4	4,6	4,7	4,9	5,0	5,2
5,5	3,2	3,3	3,5	3,7	3,8	4,0	4,2	4,3	4,5	4,7	4,8	5,0	5,2	5,2	5,5
5,6	3,3	3,5	3,7	3,9	4,0	4,2	4,4	4,6	4,7	4,9	5,1	5,3	5,4	5,5	5,8
5,7	3,5	3,7	3,9	4,1	4,3	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,7	5,9	6,1
5,8	3,7	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	5,1	5,3	5,5	5,7	5,9	6,0	6,2	6,4
5,9	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	5,1	5,3	5,5	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8
6,0	4,1	4,3	4,5	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,3	6,5	6,7	6,9	7,1
6,1	4,3	4,5	4,8	5,0	5,2	5,4	5,7	5,9	6,1	6,3	6,6	6,8	7,0	7,3	7,5
6,2	4,5	4,8	5,0	5,2	5,5	5,7	6,0	6,2	6,4	6,4	6,9	7,1	7,4	7,6	7,9
6,3	4,8	5,0	5,3	5,5	5,8	6,0	6,3	6,5	6,8	7,0	7,3	7,5	7,8	8,0	8,3
6,4	5,0	5,2	5,5	5,8	6,0	6,3	6,6	6,8	7,1	7,3	7,6	7,8	8,1	8,4	8,7
6,5	5,2	5,5	5,8	6,0	6,3	6,6	6,9	7,1	7,4	7,7	8,0	8,2	8,5	8,8	9,1
6,6	5,5	5,7	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1	8,3	8,6	8,9	9,2	9,5
6,7	5,7	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,7	9,0	9,3	9,6	9,9
6,8	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,9	8,2	8,5	8,8	9,1	9,4	9,7	10,1	10,4
6,9	6,2	6,6	6,9	7,2	7,6	7,9	8,2	8,5	8,9	9,2	9,5	9,9	10,2	10,5	10,8
7,0	6,5	6,9	7,2	7,5	7,9	8,2	8,6	8,9	9,3	9,6	9,9	10,3	10,6	11,0	11,2
7,1	6,8	7,2	7,5	7,9	8,2	8,6	8,9	9,3	9,7	10,0	10,4	10,7	11,1	11,5	11,8
7,2	7,1	7,5	7,8	8,2	8,6	9,0	9,3	9,7	10,1	10,4	10,8	11,2	11,6	11,9	12,3
7,3	7,4	7,8	8,2	8,6	8,9	9,3	9,7	10,1	10,5	10,9	11,3	11,7	12,1	12,4	12,8
7,4	7,7	8,1	8,5	8,9	9,3	9,7	10,1	10,5	10,9	11,3	11,8	12,2	12,6	13,0	13,4
7,5	8,0	8,4	8,9	9,3	9,7	10,1	10,5	11,0	11,4	11,8	12,2	12,7	13,1	13,5	13,8
7,6	8,3	8,8	9,2	9,7	10,1	10,5	11,0	11,4	11,9	12,3	12,7	13,2	13,6	14,0	14,5
7,7	8,7	9,1	9,6	10,0	10,5	11,0	11,4	11,9	12,3	12,8	13,2	13,7	14,3	14,6	15,1
7,8	9,0	9,5	10,0	10,4	10,9	11,4	11,9	12,3	12,8	13,3	13,7	14,2	14,7	15,2	15,7

7,9	9,4	9,9	10,4	10,8	11,3	11,8	12,3	12,8	13,3	13,8	14,3	14,8	15,3	15,8	16,3
8,0	9,7	10,2	10,8	11,3	11,8	12,3	12,8	13,3	13,8	14,3	14,8	15,4	15,9	16,4	16,9
8,1	10,1	10,6	11,2	11,7	12,2	12,8	13,3	13,8	14,3	14,9	15,4	15,9	16,5	17,0	17,5
8,2	10,5	11,0	11,6	12,1	12,7	13,2	13,8	14,3	14,9	15,4	16,0	16,5	17,1	17,6	18,2
8,3	10,9	11,4	12,0	12,6	13,2	13,7	14,3	14,9	15,4	16,0	16,6	17,1	17,7	18,3	18,8
8,4	11,3	11,9	12,4	13,0	13,6	13,7	14,8	15,4	16,0	16,6	17,2	17,8	18,4	18,3	18,8
8,5	11,7	12,3	12,9	13,6	14,1	17,7	15,4	16,0	16,0	17,2	17,8	18,4	19,0	19,6	20,3
8,6	12,1	12,7	13,4	14,0	14,6	15,3	15,9	16,5	17,2	17,8	18,4	19,1	19,7	20,4	21,0
8,7	12,5	13,2	13,8	14,5	15,1	15,8	16,5	17,1	17,8	18,4	19,1	19,7	20,4	21,1	21,7
8,8	12,9	13,6	14,3	15,0	15,7	16,4	17,0	17,6	18,4	19,1	19,7	20,4	21,1	21,8	22,5
8,9	13,4	14,1	14,8	15,5	16,2	16,9	17,6	18,4	19,1	19,7	20,4	21,1	21,8	22,5	23,3
9,0	13,9	14,6	15,3	16,0	16,8	17,5	18,2	19,0	19,7	20,4	21,1	21,9	22,6	23,3	24,1
9,1	14,3	15,1	15,8	16,6	17,3	18,1	18,8	19,6	20,3	21,1	21,8	22,6	23,4	24,1	24,9
9,2	14,8	15,6	16,4	17,1	17,9	18,7	19,5	20,2	21,0	21,8	22,6	23,3	24,1	24,9	25,7
9,3	15,3	16,1	16,9	17,7	18,5	19,3	20,1	20,9	21,7	22,5	23,3	24,1	24,9	25,7	26,5
9,4	15,8	16,6	17,4	18,3	19,1	19,9	20,8	21,6	22,4	23,2	24,1	24,9	25,7	26,6	27,4
9,5	16,3	17,1	18,0	18,9	19,7	20,6	21,4	22,3	23,1	24,0	24,9	25,7	26,6	27,4	28,3
9,6	16,8	17,7	18,6	19,5	20,3	21,2	22,1	23,0	23,9	24,8	25,7	26,5	27,4	28,3	29,2
9,7	17,3	18,2	19,2	20,1	21,0	21,9	22,8	23,7	24,6	25,6	26,5	27,4	28,3	29,2	30,1
9,8	17,9	18,8	19,8	20,7	21,6	22,6	23,5	24,5	25,4	26,3	27,3	28,2	29,2	30,1	31,1
9,9	18,4	19,4	20,4	21,3	22,3	23,3	24,3	25,2	26,2	27,2	28,1	29,1	30,1	31,1	32,0
10,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0
10,1	19,6	20,6	21,6	22,7	23,7	24,7	25,8	26,8	27,8	28,8	29,9	30,9	31,9	33,0	34,0
10,2	20,2	21,2	22,3	23,3	24,4	25,5	26,5	27,6	28,8	29,7	30,8	31,8	32,9	34,0	35,0
10,3	20,8	21,9	22,9	24,0	25,1	26,2	27,3	28,4	29,5	30,6	31,7	32,8	33,9	35,0	36,1
10,4	21,4	22,5	23,6	24,7	25,8	27,0	28,1	29,2	30,3	31,5	32,6	33,7	34,9	36,0	37,1
10,5	22,0	23,2	24,3	25,5	26,6	27,8	28,9	30,1	31,2	32,6	33,6	34,7	35,9	37,0	38,2
10,6	22,6	23,8	25,0	26,2	27,4	28,6	29,8	31,0	32,1	33,3	34,5	35,7	36,9	38,0	39,3
10,7	23,3	24,5	25,7	26,9	28,2	29,4	30,6	31,9	33,1	34,3	35,5	36,8	38,0	39,2	40,4
10,8	23,9	25,2	26,5	27,7	29,0	30,2	31,5	32,8	34,0	35,3	36,5	37,8	39,1	40,3	41,6
10,9	24,6	25,9	27,2	28,5	29,8	31,1	32,4	33,7	35,0	36,3	37,6	38,9	40,1	41,4	42,7
11,0	25,3	26,6	28,0	29,3	30,6	31,9	33,3	34,6	35,9	37,3	38,6	39,9	41,3	42,6	43,9
11,1	26,0	27,3	28,7	30,1	31,4	32,8	34,2	35,5	36,9	38,3	39,7	41,0	42,4	43,7	45,1
11,2	26,7	28,1	29,5	30,9	32,3	33,7	35,1	36,5	37,9	39,3	40,7	42,1	43,5	44,9	46,3
11,3	27,4	28,8	30,3	31,7	33,2	34,6	36,0	37,5	39,0	40,4	41,8	43,2	44,7	46,1	47,6
11,4	28,1	29,6	31,1	32,6	34,1	35,6	37,0	38,5	40,0	41,5	42,8	44,4	45,9	47,4	48,9
11,5	28,9	30,4	31,9	33,5	35,0	36,5	38,3	39,5	41,1	42,6	44,1	45,6	47,2	48,7	50,2
11,6	29,7	31,2	32,8	34,3	35,9	37,5	39,0	40,6	42,1	43,7	45,3	46,8	48,4	50,0	51,5
11,7	30,4	32,0	33,6	35,2	36,8	38,4	40,0	41,6	43,2	44,9	46,5	48,1	49,7	51,3	52,9
11,8	31,2	32,9	34,5	36,2	37,8	39,4	41,1	42,7	44,3	46,0	47,7	49,3	50,9	52,6	54,2
11,9	32,0	33,7	35,4	37,3	38,8	40,4	42,1	43,8	45,5	47,2	48,9	50,6	52,9	53,6	55,6
12,0	32,8	34,6	36,3	38,0	39,7	41,5	43,2	44,9	46,7	48,4	50,1	51,8	53,6	55,3	57,0
12,1	33,7	35,4	37,2	38,0	40,7	42,5	44,3	46,1	47,8	49,6	51,4	53,1	54,9	56,7	58,5
12,2	34,5	36,3	38,1	40,0	41,8	43,6	45,4	47,2	49,0	50,8	52,6	54,4	56,9	58,1	59,9
12,3	35,4	37,2	39,1	41,0	42,8	44,7	46,5	48,4	50,3	52,1	53,9	55,8	57,7	59,6	61,4
12,4	36,2	38,1	40,0	42,0	43,9	45,9	47,7	49,6	51,5	53,4	55,3	57,2	59,1	61,0	62,9
12,5	37,1	39,1	41,0	43,0	44,9	46,9	48,8	50,8	52,7	54,7	56,6	58,6	60,5	62,5	64,5
12,6	38,0	40,0	42,0	44,0	46,0	48,0	50,0	52,0	54,0	56,0	58,0	60,0	62,0	64,0	66,0
12,7	38,9	41,0	43,0	45,1	47,1	49,2	51,2	53,2	55,3	57,3	59,4	61,4	63,5	65,5	67,8
12,8	39,8	41,9	44,0	46,1	48,2	50,3	52,4	54,5	56,6	58,4	60,8	62,9	65,0	67,1	69,2
12,9	40,8	42,9	45,1	47,2	49,4	51,5	53,7	55,8	58,0	60,1	62,3	64,4	66,8	68,7	70,2
13,0	41,7	43,9	46,1	48,3	50,5	52,7	54,9	57,1	59,3	61,5	63,7	65,9	68,1	70,3	72,5

Таблица 2

РАСЧЕТНАЯ ТАБЛИЦА РАСХОДА ВОДЫ, Л/С

Ширина водослива, см	Напор воды, см								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	1,05	1,96	2,88	4,30	5,72	6,84	7,96	9,50	11,05
25	1,31	2,45	3,60	5,34	7,15	8,55	9,95	11,87	13,81
30	1,57	2,94	4,32	6,45	8,58	19,26	11,94	14,25	16,57
35	1,83	3,43	5,04	7,52	10,01	11,97	13,93	16,62	19,33
40	2,10	3,92	5,76	8,60	11,44	13,68	15,92	19,00	22,10
45	2,36	4,41	6,48	9,64	12,87	15,39	17,91	21,37	24,86
50	2,62	4,90	7,20	10,75	14,30	17,10	19,90	23,75	27,62
55	2,88	5,39	7,92	11,79	15,73	18,81	21,89	26,12	30,38
60	3,15	5,88	8,64	12,90	17,16	20,52	23,88	28,50	33,15
65	3,40	6,37	9,36	13,97	18,59	22,23	25,87	30,87	35,90
70	3,67	6,86	10,08	15,05	20,02	23,94	27,86	33,25	38,67
75	3,93	7,35	10,80	16,12	21,45	25,65	29,85	35,62	-
80	4,20	7,84	11,52	17,20	22,88	27,36	31,84	-	-

Пример 1. Ширина слоя воды 40 см, напор 3 см. По таблице расход 3,92 л/с.

Пример 2. Ширина слоя воды 27 см, напор 2 см. В таблице в графе "Ширина водослива" нет значения 27 см. Берем близкие значения (25 и 30 см) и под показателем 2 см находим величину напора: 1,31 и 1,57. Искомую величину определяем как среднее между ними  $(1,31 + 1,57) : 2 = 1,44$  л/с.

Пример 3. Ширина слоя воды 70 см, напор 1 см. В таблице такого показателя нет. В этом случае принимаем показатель напора 2 см, а ширину слоя воды - соответственно вдвое меньшую, т.е. 35 см; на пересечении находим расход воды - 1,83 л/с.

Пример 4. Ширина слоя воды 100 см (в таблице нет), напор 2 см. Находим расход воды на 50 см и умножаем на 2, т.е.  $2,62 \times 2 = 5,24$  л/с.

При регулировании водообмена, когда расход воды рассчитан, надо измерить ширину сбрасываемого слоя воды и по показателю расхода найти нужный напор.

Таблица 3

СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО ЗАРЫБЛЕНИЮ И РАЗГРУЗКЕ ЗИМОВАЛОВ  
 Р/Х \_\_\_\_\_ 19\_\_ Г.

Показатели	Номер пруда	
	1	2
Площадь, га		
Зарыбление		
Дата		
Количество рыб, тыс. шт./га		
В том числе		
карп		
растительноядные		
Номер выростного пруда, где выращивались		
сеголетки		
Общая масса, ц		
В том числе		
карп		
растительноядные		
Средняя масса, г		
карп		
растительноядные		

Разгрузка		
Дата		
Количество рыб, тыс. шт.		
В том числе		
карп		
растительноядные		
Общая масса, ц		
В том числе		
карп		
растительноядные		
Средняя масса, г		
карп		
растительноядные		
Выход, %		
В том числе		
карп		
растительноядные		

Таблица 4

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НА ВЕСОВЫЕ ГРУППЫ  
 И КОЭФФИЦИЕНТЫ УПИТАННОСТИ СЕГОЛЕТКОВ  
 И ГОДОВИКОВ КАРПА В ЗИМОВАЛАХ**

Показатели	Номер пруда		
	1	2	3
Зарыбление			
Дата			
Число рыб, тыс. шт.			
Средняя масса, г			
Весовые группы (тыс. шт. - % от общего числа рыб), г			
более 20			
19,9 - 10			
менее 10			
Коэффициент упитанности ниже нормы (тыс. шт. - % от общего числа рыб в группе)			
более 20			
19,9 - 10			
менее 10			
Ожидаемый отход (тыс. шт. - %)			
Разгрузка			
Дата			
Выловлено, тыс. шт.			
Средняя масса, г			
Весовые группы (тыс. шт. - % от общего числа рыб), г			
более 20			
19,9 - 10			
менее 10			

Выход по группам (тыс. шт. - % от числа рыб в группе при посадке), г			
более 20			
19,9 - 10			
менее 10			
Общий выход, %			
Коэффициент упитанности ниже нормы (тыс. шт. - % от общего числа рыб в группе)			
более 20			
19,9 - 10			
менее 10			
Всего			
Качество годовиков по К норма (тыс. шт. - % общего числа рыб)			
у			

Таблица 5

**ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА  
 ГОДОВИКОВ КАРПА ОСНОВНОЙ ВЕСОВОЙ ГРУППЫ  
 (ПО ДАННЫМ ЗИМОВКИ РЫБ В САДКАХ)**

Показатели	Пруд N	
	садок 1	садок 2
Посадка		
Дата		
Площадь садка, кв. м		
Количество рыб, шт.		
Общая масса, кг		
Средняя масса, г		
Содержание сухого вещества в теле, %		
Разгрузка		
Дата		
Количество рыб, шт.		
Выход, %		
Общая масса, кг		
Средняя масса, г		
Содержание сухого вещества в теле, %		
Потери за зиму, % к исходному содержанию		
Масса, кг		
Сухое вещество, %		
Ожидаемый выход из зимовала, %		
Качество годовиков		
норма		
ниже нормы		

**ИНСТРУКЦИЯ  
ПО НОРМИРОВАНИЮ КОРМЛЕНИЯ КАРПА  
РАЗНОГО ВОЗРАСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ХОЗЯЙСТВАХ  
I - III ЗОН РЫБОВОДСТВА**

В настоящей инструкции содержатся материалы по нормированию кормления сеголетков, двухлетков (для трехлетнего оборота), товарных двухлетков и трехлетков карпа в зависимости от массы рыб, температурного и кислородного режимов воды прудов.

С самого начала кормления суточные нормы корма планируют на количество рыб по выходу, так как основной отход рыб как в выростных, так и нагульных прудах происходит в основном в первый период после зарыбления прудов, т.е. до начала кормления рыбы.

Характеристика используемых комбикормов

Рыбные комбикорма рецептов 110-1 (для посадочного материала) и 111-1 (для товарной рыбы), выпускаемые комбикормовой промышленностью, состоят из кормовых ингредиентов растительного и животного происхождения (табл. 66, 67). Указанные рецепты составлены с учетом потребности рыб в питательных веществах.

Питательная ценность комбикормов одного и того же рецепта изменяется в широких пределах в зависимости от ингредиентов, входящих в данный комбикорм. Так, содержание сырого протеина в комбикорме рецепта 111-1 колеблется от 18,8 до 23,5%, а жира - от 1,8 до 2,75%.

Таблица 66

СОСТАВ КОМБИКОРМА ДЛЯ МОЛОДИ КАРПА РЕЦЕПТА 110-1, %

Ингредиенты	Варианты комбикормов		
	I	II	III
Пшеница	30	47	23
Кукуруза	15	-	-
Соевый шрот	19	30	15
Ячмень	-	-	8,8
Просо, сорго	10	-	-
Хлопковый шрот	7	-	20
Горох	-	-	17,2
Отруби пшеничные	-	10	8
Рыбная мука	8	7	3
Дрожжи кормовые	10	5	4
Мел	1	1	1
Химический состав			
Сырой протеин	27,6	26,8	26,6
Жир	3,8	3	2,5
Клетчатка	4	4,5	7,6

Таблица 67

СОСТАВ КОМБИКОРМА ДЛЯ ТОВАРНОГО КАРПА РЕЦЕПТА 111-1, %

Ингредиенты	Варианты комбикормов					
	I	II	III	IV	V	VI

Соевый шрот	-	9	10	18	16	16
Хлопковый шрот	7	-	-	-	-	5
Подсолнечный шрот	7	17,5	10	5	6	10
Пшеница	78	41,5	65	70	70	33
Кукуруза	-	12	-	-	-	-
Ячмень	-	12	-	-	-	20
Отруби	-	-	-	-	-	10
Горох	-	-	10	-	-	-
Рыбная мука	1	-	-	1	2	-
Дрожжи кормовые	-	-	-	-	5	5
Дрожжи БВК	6	5	4	5	-	-
Мясокостная мука	-	2	-	-	-	-
Травяная мука	-	-	1	-	-	-
Мел	1	1	-	1	1	1
Химический состав						
Сырой протеин	18,8	23	20,2	21,2	22,3	23,5
Жир	2,30	2,75	1,8	2,1	2,7	2,3
Клетчатка	5	5,3	4,7	4,9	5	5,2

#### Расчет прироста рыбы

Прирост рыбы разного возраста определяют по средним многолетним данным контрольных обловов, проводимых не реже одного раза в декаду. Правильно планировать рост рыбы можно с помощью уравнения роста:

$$M_x = (M_0^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3} K_2 K_3 t^3),$$

где  $M_0$  - начальная масса рыбы, г;  $M_k$  - конечная масса рыбы, г;  $K$  - генетический коэффициент, характеризующий потенциальную скорость роста у данного вида (породы);  $K_2$  - экологический коэффициент действия факторов окружающей среды;  $t$  - время выращивания рыбы, сут.

На основании темпа роста разработаны оперативный и тактический рыбоводные планшеты, по которым определяют потенциально возможный прирост рыбы с учетом конкретной ее массы, а также условий выращивания (температурных и кислородных показателей среды).

В идеальных условиях выращивания, т.е. при оптимальном гидрохимическом, гидробиологическом и температурном режимах, экологический коэффициент равен 1. В зависимости от условий среды, плотности посадки рыбы экологический коэффициент в течение сезона может сильно варьировать. Наибольшая величина экологического коэффициента наблюдается в начальный период выращивания при благоприятных температурном, гидрохимическом и гидробиологическом режимах. По мере роста рыбы и накопления органических веществ в прудах условия среды ухудшаются, что приводит к значительному снижению экологического коэффициента.

Средние значения экологического коэффициента за сезон для карпа разного возраста приведены в табл. 68.

Таблица 68

ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОЭФФИЦИЕНТА  
( $K_2$ ) ДЛЯ КАРПА РАЗНОГО ВОЗРАСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ  
Э  
В ХОЗЯЙСТВАХ I - III ЗОН РЫБОВОДСТВА

Время выращивания	Сеголетки	Двухлетки		Трехлетки
	Плотность выращивания, тыс. шт./га			
	50 - 60	4 - 5	8 - 10	2 - 2,5
Начало выращивания	0,75	0,94	0,92	0,84
Конец выращивания	0,12	0,19	0,08	0,27
В среднем за сезон	0,45	0,70	0,42	0,57

Суточный и сезонный прирост массы сеголетков, двухлетков, трехлетков карпа показан в табл. 69.

Таблица 69

**СУТОЧНЫЙ ПРИРОСТ СЕГОЛЕТКОВ,  
ДВУХЛЕТКОВ И ТРЕХЛЕТКОВ КАРПА ПРИ РАЗНОЙ ПЛОТНОСТИ  
ВЫРАЩИВАНИЯ В ХОЗЯЙСТВАХ I - III ЗОН РЫБОВОДСТВА, Г**

Месяц	Декада <*>	Сеголетки		Двухлетки				Трехлетки	
		Плотность выращивания, тыс. шт./га							
		50 - 60		4 - 5		8 - 10		2 - 2,5	
		суточ- ный прирост	сред- няя масса	суточ- ный прирост	сред- няя масса	суточ- ный прирост	сред- няя масса	суточ- ный прирост	сред- няя масса
Май	II - III	-	-	1,9	48	1,5	45	4	198
Июнь	I	0,01	0,1	2,8	70	1,5	57	6,1	247
	II	0,04	0,5	3,3	100	1,6	71	7	310
	III	0,05	1	3,9	135	1,7	87	7,8	380
В среднем за месяц		0,033	1	3,1	135	1,6	87	7	380
Июль	I	0,23	3,1	5	175	1,7	100	8	452
	II	0,4	6,3	5,3	223	1,8	116	7,5	528
	III	0,5	11,3	5,8	275	2	135	8,7	606
В среднем за месяц		0,38	11,3	5,4	275	1,8	135	8,4	606
Август	I	0,62	16,3	6,1	330	2	153	9	678
	II	0,55	21,3	5	375	1,5	165	7	741
	III	0,3	24	3,8	410	1	175	4,5	782
В среднем за месяц		0,49	24	5	410	1,5	175	6,8	782
Сентябрь	I - II	0,08	25	1	10	0,6	180	1,5	800
		0,37	25	3,9	420	1,6	180	6,3	800
В среднем за сезон									

<\*> В каждой декаде учтены только дни кормления (обычно 8 - 9 дней).

Нормирование кормления карпа при выращивании в прудах

Кормление сеголетков карпа. Приучать молодь карпа к комбикорму следует через 2 - 3 недели после зарыбления прудов неподрошенными личинками или сразу же после зарыбления подрошенной молодь. Комбикорм мелкого помола вносят небольшими дозами (3 - 5% от массы рыбы, что составляет 0,5 - 2 кг/га) по кормовым точкам, размещенным в местах, освещенных солнцем. Кормовые точки устанавливают из расчета не более 5 тыс. сеголетков на одно кормовое место. На больших прудах возможно кормление по специально подготовленным дорожкам, обозначенным вешками.

После устойчивого потребления комбикорма (обычно через 3 - 5 сут.) и достижения молодь массы 1 г при плотностях посадки не менее 50 - 60 тыс. шт./га по выходу необходимо приступить к нормированному кормлению (табл. 70).

Таблица 70

СУТОЧНЫЕ НОРМЫ КОРМЛЕНИЯ  
СЕГОЛЕТКОВ КАРПА ПРИ ПЛОТНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ  
50 - 60 ТЫС. ШТ./ГА, % ОТ МАССЫ РЫБЫ

Температура воды, °С	Масса рыб, г											
	1	2	3	5	7	10	15	20	25	30	40	50
11	2,3	2	1,7	1,5	1,4	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,4	0,4
12	4,6	4	3,4	3,0	2,8	2,6	2,2	1,7	1,4	1,2	0,9	0,9
13	6,9	6	5,1	4,5	4,2	3,9	3,3	2,6	2,1	1,8	1,4	1,1
14	9,2	8	6,8	6,0	5,5	5,2	4,4	3,4	2,8	2,4	1,8	1,4
15	11,5	10	8,5	7,3	7,0	6,5	5,5	4,3	3,5	3,0	2,3	1,8
16	13,8	12	10,2	9,0	8,4	7,8	6,6	5,1	4,2	3,6	2,8	2,1
17	16,1	14	11,9	10,3	9,8	9,1	7,7	6,0	4,9	4,2	3,2	2,5
18	18,5	16	13,6	12,0	11,2	10,4	8,8	6,8	5,6	4,8	3,6	2,8
19	20,7	18	15,3	13,5	12,6	11,7	9,9	7,6	6,3	5,4	4,1	3,2
20 и выше	23,0	20	17,0	15,0	14,0	13,0	11,0	8,5	7,0	6,0	4,5	3,5

Примечание. С начала кормления расчет суточной нормы корма ведется на количество рыб, запланированное на конечный выход.

При интродукции дафний или хорошем развитии естественной кормовой базы и при удобрении прудов к кормлению молоди можно приступить при массе 3 - 4 г, т.е. с момента уменьшения естественной кормовой базы в прудах.

В начальный период выращивания при температуре не ниже 20 °С и хорошем содержании растворенного в воде кислорода (не менее 5 - 6 мг/л) величина суточного рациона для молоди карпа массой 1 - 2 г может достигать 18 - 23%. Это позволяет реализовать в этот период высокую потенциальную способность роста молоди.

По мере роста сеголетков относительное количество комбикорма (в % массы рыбы) постепенно уменьшают, а абсолютный расход корма увеличивают. Однако для предотвращения загрязнения прудов органикой и поддержания хорошего гидрохимического режима воды прудов суточная норма корма в непроточных прудах должна составлять не более 100 кг/га (и до 110 кг/га при многократном кормлении). Нормирование кормления осуществляют с учетом температурного режима воды прудов. При температуре 20 °С и выше в хозяйствах I - III зоны дают полную норму корма. С понижением температуры на 1 °С величину суточного рациона уменьшают на 10% (см. табл. 70).

Кормить сеголетков следует не менее двух раз в сутки (в 8 - 10 ч утра и в 13 - 14 ч дня). Приведенные нормы кормления следует корректировать в зависимости от содержания растворенного в воде кислорода. При содержании кислорода выше 5 мг/л и соответствующей температуре дают 100% суточной нормы корма. При понижении кислорода в утренние часы до 3 - 4 мг/л величина суточной нормы кормления должна составлять не более 60 - 70%, при 2,5 - 2 мг/л - не более 30 - 40%, при 1 - 1,5 мг/л (у дна) - 10 - 20%, при содержании кислорода ниже 1 мг/л кормление временно прекращают.

В сентябре с понижением температуры воды до 13 - 15 °С величина суточной нормы кормлений составляет 2 - 4%, расход корма уменьшается до 38 - 25 кг/га. Основная часть корма в этот период используется

на поддержание массы сеголетков. Кормление сеголетков по норме (1 - 1,5% массы тела) следует продолжать до спуска и облова прудов, что позволяет сохранить массу и хорошее физиологическое состояние идущего на зимовку посадочного материала.

Общий расход корма за сезон в зависимости от плотности посадки составляет 30 - 45 ц/га.

Кормление двухлетков (при выращивании в нагульных и выростных прудах II порядка) и товарных трехлетков карпа. Подкормку двухлетков и трехлетков карпа комбикормом начинают при температуре воды 11 - 13 °С. В первые дни комбикорм вносят малыми дозами (1 - 3% массы рыбы) на мелководные, хорошо прогреваемые солнцем участки пруда. По мере повышения температуры воды до 17 - 18 °С количество корма соответственно увеличивают (табл. 71, 72, 73). При температуре воды выше 20 °С норму кормления двухлетков увеличивают до 15 - 16%, трехлетков - до 8 - 8,5%. Комбикорм вносят по кормовым точкам, установленным из расчета 500 двухлетков на 250 - 300 трехлетков на одно кормовое место.

Таблица 71

**СУТОЧНЫЕ НОРМЫ КОРМЛЕНИЯ  
 ДВУХЛЕТКОВ КАРПА ПРИ ПЛОТНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ  
 4 - 5 ТЫС. ШТ./ГА, МАССЫ РЫБЫ**

Температура воды, °С	Масса рыб, г												
	20	30	50	70	100	150	200	250	300	350	400	500	700
11	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3
12	3,2	3,0	2,8	2,7	2,6	2,4	1,2	1,8	1,5	1,3	1,2	0,9	0,6
13	4,8	4,5	4,2	4,2	3,9	3,6	3,3	2,7	2,3	2,0	1,7	1,4	0,9
14	6,4	6,0	5,6	5,4	5,2	4,8	4,4	3,6	3,0	2,6	2,2	1,8	1,2
15	8,0	7,5	7,0	6,8	6,5	6,0	5,5	4,5	3,8	3,3	2,8	2,3	1,5
16	9,6	9,0	8,4	8,1	7,8	7,2	6,6	5,4	4,5	3,9	3,3	2,7	1,8
17	11,2	10,5	9,8	9,5	9,1	8,4	7,7	6,3	5,3	4,6	3,9	3,2	2,1
18	12,8	12,0	11,2	10,8	10,4	9,6	8,8	7,2	6,0	5,2	4,4	3,6	2,4
19	14,4	13,5	12,6	12,2	11,7	10,8	9,9	8,1	6,8	5,9	5,0	4,1	2,7
20 и выше	16,0	15,0	14,0	13,5	13,0	12,0	11,0	9,0	7,5	6,5	5,5	4,5	3,0

Примечание. С начала кормления расчет суточной нормы корма ведется на количество рыб, запланированное на конечный выход.

Таблица 72

**СУТОЧНЫЕ НОРМЫ КОРМЛЕНИЯ  
 ДВУХЛЕТКОВ КАРПА В ВЫРОСТНЫХ ПРУДАХ  
 II ПОРЯДКА ПРИ ПЛОТНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ  
 8 - 10 ТЫС. ШТ./ГА, % МАССЫ РЫБЫ**

Температура воды, °С	Масса рыб, г									
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
11	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5
12	2,0	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,2	1,2	1,0
13	3,0	2,4	2,3	2,3	2,3	2,2	2,1	1,9	1,7	1,5
14	4,0	3,2	3,1	3,1	3,0	3,0	2,8	2,6	2,2	2,0
15	5,0	4,0	3,9	3,9	3,8	3,7	3,5	3,1	2,8	2,5
16	6,0	4,8	4,7	4,6	4,6	4,5	4,2	3,7	3,3	3,0
17	7,0	5,6	5,4	5,4	5,3	5,2	4,9	4,3	3,9	3,5
18	8,0	6,4	6,2	6,2	6,1	6,0	5,6	5,0	4,4	4,0
19	9,0	7,2	7,0	6,9	6,8	6,7	6,3	5,6	5,0	4,5

20 и выше	10,0	8,0	7,8	7,7	7,6	7,5	7,0	6,2	5,5	5,0
-----------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Примечание. С начала кормления расчет суточной нормы корма ведется на количество рыб, запланированное на конечный выход.

Таблица 73

**СУТОЧНЫЕ НОРМЫ КОРМЛЕНИЯ  
ТРЕХЛЕТКОВ КАРПА ПРИ ПЛОТНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ  
2 - 2,5 ТЫС. ШТ./ГА, % МАССЫ РЫБЫ**

Температура воды, °С	Масса рыб, г											
	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	1000
11	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
12	1,7	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3	1,1	1,0	0,8
13	2,6	2,5	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,0	1,7	1,5	1,2
14	3,4	3,3	3,2	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	2,7	2,3	2,0	1,6
15	4,2	4,1	4,0	4,0	3,9	3,9	3,8	3,8	3,4	2,9	2,5	1,8
16	5,1	4,9	4,8	4,7	4,7	4,6	4,6	4,5	4,0	3,5	3,0	2,4
17	6,0	5,7	5,6	5,5	5,5	5,4	5,3	5,3	4,7	4,1	3,5	2,8
18	6,8	6,6	6,4	6,3	6,2	6,2	6,1	6,0	5,4	4,6	4,0	3,2
19	7,7	7,3	7,2	7,1	7,0	6,9	6,8	6,8	6,0	5,2	4,5	3,6
20 и выше	8,5	8,2	8,0	7,9	7,8	7,7	7,6	7,5	6,7	5,8	5,0	4,0

Примечание. С начала кормления расчет суточной нормы корма ведется на количество рыб, запланированное на конечный выход.

Наиболее эффективное использование кормосмесей карпом (быстрый рост при низких затратах корма) наблюдается в начальный период вегетационного сезона (май - июнь) при хорошем развитии естественной кормовой базы. Своевременное начало кормления и нормированный расход корма позволяют поддерживать естественную кормовую базу на сравнительно высоком уровне и в более поздний период вегетационного сезона (во 2-й половине июня, июле).

При температуре воды 20 °С и выше количество даваемого рыбе корма составляет 100% суточной нормы в данный период. При понижении температуры на один градус суточную норму корма уменьшают на 10%. Величину суточной нормы кормления регулируют в зависимости от содержания растворенного в воде кислорода, измеряемого в утренние часы вблизи кормовых точек. При содержании кислорода выше 5 - 6 мг/л дают 100% суточной нормы корма, при 3 - 4 мг/л суточную норму уменьшают до 70 - 80%, при 2 - 2,5 мг/л - до 40 - 50%, при 1 - 1,5 мг/л - до 20 - 25%. При содержании кислорода ниже 1 мг/л (у дна) кормление рыбы временно прекращают. Для сохранения удовлетворительного кислородного режима в период интенсивного кормления двухлетков суточная норма комбикорма в непроточных прудах не должна превышать 100 - 120 кг/га. Поэтому увеличение расхода корма в июле и августе выше установленных норм способствует быстрому накоплению органического вещества в воде прудов (в виде остатков корма, экскрементов, отмерших водорослей и др.), что приводит к дефициту кислорода.

В сентябре при температуре воды 13 - 15 °С величину суточного рациона следует уменьшить до 1,5 - 3%. При температуре 11 - 12 °С рост рыбы практически прекращается, но тем не менее кормление следует продолжать до осеннего спуска прудов. Несмотря на увеличение кормовых затрат, суточная доза корма в количестве 0,5 - 1,5% предотвращает потерю массы рыбы в это время.

В период интенсивного роста кормить двухлетков карпа следует не менее 2 раз в сутки (в 7 - 8 ч утра и не позднее 14 - 15 ч дня).

Как в выростных, так и в нагульных прудах поедаемость корма следует проверять через 2 - 3 ч после его раздачи. Если за это время корм съеден не полностью, то на следующий день норму кормления не увеличивают, а в некоторых случаях (при неудовлетворительном содержании в воде кислорода) соответственно уменьшают. При таком кормлении суточные нормы корма при средней температуре за вегетационный период 17 - 18 °С составляют: по сеголеткам 6 - 11%, по двухлеткам 6 - 9,5%, по трехлеткам 5 - 6% массы рыбы (табл. 74).

Ежедневный расход корма на 1 га достигает максимальной величины по выростным прудам в августе, по нагульным - во второй половине июля - начале августа (табл. 75).

Распределение кормов в течение сезона в хозяйствах I - III зон рыбоводства при кормлении посадочного материала, товарных двухлеток и трехлеток приведено в табл. 76.

Затраты корма за период выращивания в среднем составляют: по сеголеткам 3 ед.; по двухлеткам 4; по трехлеткам 4,6 ед. на единицу прироста рыбы (табл. 77).

Таблица 74

**СУТОЧНЫЕ НОРМЫ КОРМЛЕНИЯ  
 КАРПА РАЗНОГО ВОЗРАСТА В СРЕДНЕМ ЗА СЕЗОН, % МАССЫ РЫБЫ**

Месяц	Сеголетки	Двухлетки		Трехлетки
	Плотность посадки, тыс. шт./га			
	50 - 60	4 - 5	8 - 10	2,5 - 2
Май	-	9,4	6	4,6
Июнь	-	13,4	7,7	7,9
Июль	16,4	10,8	7,5	7,5
Август	9,6	6,5	5,5	5,3
Сентябрь	2,2	2	2,4	1,6
В среднем за сезон	6 - 11	6 - 9,5	6 - 6,5	5 - 6

Таблица 75

**ЕЖЕДНЕВНЫЙ РАСХОД КОРМА  
 В ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ КАРПА В ХОЗЯЙСТВАХ  
 I - III ЗОН РЫБОВОДСТВА, КГ/ГА**

Месяц	Сеголетки	Двухлетки		Трехлетки
	Плотность посадки, тыс. шт./га			
	50 - 60	4 - 5	8 - 10	до 2,5
Май	-	11 - 14	16 - 30	20 - 30
Июнь	-	30 - 67	41 - 70	56 - 70
Июль	12 - 60	60 - 112	66 - 98	92 - 100
Август	90 - 68	74 - 110	69 - 80	92 - 100
Сентябрь	25 - 35	29 - 36	30 - 34	25 - 33
В среднем за сезон	55 - 70	56 - 80	56 - 72	60 - 73

Таблица 76

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМБИКОРМА  
 ПО МЕСЯЦАМ ПРИ КОРМЛЕНИИ КАРПА В ХОЗЯЙСТВАХ I - III ЗОН  
 РЫБОВОДСТВА, % ОБЩЕГО РАСХОДА ЗА СЕЗОН**

Месяц	Сеголетки	Двухлетки	Трехлетки
	Плотность посадки, тыс. шт./га		

	50 - 60	4 - 5	8 - 10	до 2,5
Май	-	3	5	4
Июнь	-	19	20	21
Июль	30	36	35	35
Август	61	37	34	34
Сентябрь	9	5	6	6

Таблица 77

**ЗАТРАТЫ КОРМА НА ЕДИНИЦУ ПРИРОСТА РАЗНОВОЗРАСТНОГО КАРПА**

Месяц	Сеголетки	Двухлетки			Трехлетки
	Плотность посадки, тыс. шт./га				
	50 - 60	4 - 5	8 - 10	2 - 2,5	
Май	-	От 1,3 до 1,8	От 1,4 до 1,9	От 1,8 до 2	
Июнь	-	От 2 до 3,5	От 2,2 до 3,6	От 2,4 до 3,7	
Июль	От 1,5 до 2,4	От 3 до 4,2	От 3,6 до 4,8	От 3,8 до 4,9	
Август	От 2,9 до 4,5	От 4 до 4,6	От 4,7 до 6	От 4,8 до 6,4	
Сентябрь	От 5 до 6,6	От 5,5 до 8,5	От 6 до 8,7	От 6,5 до 9	
В среднем за сезон	От 2,1 до 3,8	От 3 до 4,5	От 3,2 до 4,6	От 3,6 до 5,5	

Следует учитывать, что как при выращивании сеголетков, так и товарной рыбы затраты корма могут в значительной степени изменяться в зависимости от плотности посадки рыбы и получаемой продуктивности прудов. При выращивании товарных двухлеток карпа при плотности посадки не более 3 тыс. шт./га затраты корма значительно снижаются и не должны превышать 3 ед. на 1 ед. прироста рыбы. При этой плотности доля прироста карпа за счет естественной пищи обычно составляет 30 - 35%. С увеличением плотности посадки двухлетков и повышением рыбопродуктивности прудов затраты корма постепенно возрастают (табл. 78).

Таблица 78

**ЗАТРАТЫ КОРМА ПО ДВУХЛЕТКАМ КАРПА,  
 ВЫРАЩИВАЕМЫМ ПРИ РАЗНОЙ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ**

Рыбопродуктивность прудов, ц/га	Плотность двухлетков карпа (по выходу), тыс. шт./га	Затраты кормов, ед.	Доля прироста карпа за счет естественной пищи, %
До 10	До 2,7 <*>	3	30 - 35
До 15	До 4	3,5	22 - 25
До 20	До 5,3	4	15 - 20
Свыше 20	Свыше 5,5	4,5	5 - 10

<\*> В расчетах средняя масса товарных двухлетков карпа составляет 400 г.

Затраты корма могут также значительно изменяться в зависимости от качества корма. Так, при кормлении сеголетков и двухлетков комбикормом плохого качества или сеголетков комбикормом, предназначенным для

товарной рыбы (рецепта 111-1), затраты корма возрастают, и наоборот, при улучшении качества корма, а также условий выращивания карпа наблюдаются снижение норм расхода комбикорма и уменьшение кормовых затрат для рыб всех возрастных групп без снижения прироста рыбы.

Для получения стандартного посадочного материала и товарной рыбы продолжительность периода кормления для сеголетков должна составлять не менее 60 - 70 сут., для товарной рыбы - 95 - 100 сут. (табл. 79).

Таблица 79

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ КОРМЛЕНИЯ КАРПА,  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ПОЛУЧЕНИЕ СТАНДАРТНОЙ МАССЫ РЫБ  
ПРИ РАЗНОЙ ПЛОТНОСТИ

Возраст рыб	Плотность выращивания, тыс. га (по выходу)	Продолжительность кормления, сут.	Масса рыб, г
Сеголетки	50 - 60	60 - 70	25 - 30
Двухлетки	4 - 5	95 - 105	400 - 450
	8 - 10	95 - 105	180 - 200
Трехлетки	2 - 2,5	95 - 105	750 - 800

Увеличение плотности посадки сеголетков выше 60 тыс. шт./га (по выходу), двухлетков более 5 тыс. шт./га, а также сокращение периода кормления, как правило, в условиях I - III зон рыбоводства приводят к снижению средней массы рыб и в большинстве случаев к повышению кормовых затрат.

Дальнейшая интенсификация в прудовом рыбоводстве возможна только при улучшении условий выращивания (применении проточности, аэрации и др.) и значительном улучшении качества рыбных кормов.

В период интенсивного кормления, в июле и в августе (2 - 3 раза в месяц), в выростные и нагульные пруды вносят негашеную известь (разовое внесение 100 кг/га), а при возникновении жаберного заболевания - хлорную известь (из расчета 1,5 - 2 г на 1 куб. м). В отдельных случаях с профилактической целью (при плотной посадке, сильном цветении и др.) внесение извести в нагульные пруды нужно начинать с июня.

Кормление посадочного материала, двухлетков и трехлетков карпа концентрированными кормами по приведенным нормам в течение вегетационного периода позволяет реализовать высокую потенцию роста рыб в начальный период выращивания, способствует снижению затрат корма и повышает рыбопродуктивность выростных и нагульных прудов. В хозяйствах I - III зон рыбоводства возможно стабильное получение стандартных сеголетков карпа массой 25 - 30 г, товарных двухлетков - 400 - 450 г и трехлетков - 750 - 800 г. Выращивание посадочного материала и товарной рыбы при меньших плотностях посадки, но при кормлении по приведенным нормам обеспечивает повышение средней массы рыб без снижения общей рыбопродуктивности прудов. При улучшении условий выращивания, повышении питательной ценности рыбных кормосмесей и соблюдении передовой технологии на всех звеньях рыбоводного процесса возможны значительное увеличение производства посадочного материала и товарной рыбы и дальнейшее повышение экономической эффективности прудового рыбоводства.

Примеры расчета суточных норм корма. Для сеголетков. Необходимо определить суточную норму расхода корма для прироста молоди за декаду от 1 до 3 г.

При температуре 20 °С и выше рыбе массой 1 г следует давать корма 23% ее массы, что составляет 0,23 г, а при плотности выращивания сеголетков 50 тыс. шт./га (по выходу) - 11,5 кг (50000 x 0,23). Сеголеткам массой 3 г при той же температуре суточная норма корма должна составлять 17%, т.е. 0,51 г на одну рыбу, или 25,5 кг/га. Следовательно, в начале декады (при средней массе рыб 1 г) дают 11,5 кг корма и увеличивают эту дозу до 25,5 кг/га в конце декады.

Для двухлетков. Для получения планового прироста двухлетков товарного карпа массой 175 г в первой декаде июля до массы 223 г при температуре 20 °С и выше суточные нормы кормления составляют для двухлетков массой 175 г 11,5% (20 г на одну рыбу) и для рыб массой 223 г 10% (22 г на одну рыбу), при этом расход корма должен составлять от 80 до 88 кг/га при плотности по выходу двухлетков 4 тыс. шт./га и до 100 - 110 кг/га при плотности 5 тыс. шт./га.

Для трехлетков. Для прироста трехлетков массой 247 г до 310 г в первой декаде июня при температуре воды 20 °С и выше суточные нормы корма должны составлять от 20 г (8% для рыб массой 250 г) до 24 г (7,9% для рыб массой 300 г). При плотности трехлетков 2 тыс. шт./га, суточный расход корма должен составлять от 40 кг/га (2 x 20) в начале декады до 48 кг/га в конце декады (2 x 24).

Для всех возрастных групп рыб нормы кормления ежедневно корректируют в зависимости от температурного и кислородного режимов воды прудов.

**ИНСТРУКЦИЯ  
ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕТОДОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРУДОВОГО  
РЫБОВОДСТВА (НА ПРИМЕРЕ РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВ  
УКРАИНСКОЙ ССР)**

Независимо от почвенно-климатических зон рыбоводные пруды должны удовлетворять как определенным общим, так и конкретно зональным требованиям. Для удовлетворения общих нормативных требований при внедрении метода комплексной интенсификации пруды должны быть хорошо спускаемыми, с хорошо спланированным ложем, наличием мелиоративной сети и надежного источника водоснабжения. Как по индивидуальным, так и по зональным требованиям каждая категория прудов имеет минимальные и максимальные размеры площадей, оптимальные параметры глубин и наличие определенного слоя иловых отложений, обеспечивающих хорошее развитие естественной кормовой базы.

Оптимальные размеры площадей для нагульных прудов 50 - 100 га, средняя глубина для III рыбоводной зоны 1,4 - 1,5 м, для IV - 1,5 - 1,8 м, для V и VI - 1,8 - 2 м. Рыбопродуктивность прудов с такими площадями и глубинами выше по сравнению с прудами больших и меньших площадей и глубин.

В пруды не должны поступать неочищенные сточные воды промышленных предприятий, животноводческих комплексов и бытовые нечистоты. Если вода из прудов в летние месяцы используется для орошения, то необходимо предусмотреть, чтобы была устранена возможность засасывания рыбы в насосные установки. Зарастаемость надводной жесткой и мягкой подводной растительностью прудов, назначенных для внедрения метода комплексной интенсификации, не должна превышать 20 - 25% общей площади водоема.

**Подготовка прудов**

Перед посадкой рыбы в пруды на них проводятся следующие подготовительные работы. Обязательным мероприятием для прудов всех рыбоводных зон является расчистка осушительной сети или проходящего через пруд русла речки, а также прокопка в случае необходимости дополнительных каналов для обеспечения более быстрого выпуска воды из них и полного просыхания дна пруда. Расчистке и углублению подлежат русла водоснабжающих источников и водоотводящие каналы. Принимаются меры к расчистке ключей, питающих пруд. Очистка по дну болотной растительности, ее корней и корневищ проводится путем вспашки болотными плугами и боронованием. Собранную растительность после просыхания сжигают. Особое внимание уделяют подготовке кормовых мест и кормовых полос. При плотности посадки годовиков карпа до 5 тыс. экз./га необходимо оборудовать 10 - 12 кормовых площадок из расчета 400 - 500 шт. карпов на каждую. Размеры площадок должны быть 2 x 3 м и размещаться на глубине 0,5 - 1 м. При больших плотностях посадок рекомендуется устраивать кормовые полосы. Ширина их должна составлять 10 - 12 м при глубине воды от 0,5 до 1 м, которые через каждые 25 - 30 м отмечаются вешками или буйками. Кормовые площадки и полосы должны иметь плотный грунт.

Важным мероприятием при подготовке к зарыблению является профилактическое известкование прудов негашеной известью из расчета 3 - 20 ц/га. Особое внимание при этом обращают на дезинфекцию плохо или совсем непросыхающих участков пруда или углублений, являющихся очагами распространения паразитов или убежищем сорной и хищной рыбы.

**Наполнение прудов водой**

В зависимости от наличия гарантированного водоисточника и размеров пруда наполнение прудов осуществляют в нужные для хозяйства сроки. Если расход воды источника не обеспечивает постепенного наполнения пруда водой в течение апреля - мая, пруды наполняют в период прохождения паводка. Лучше использовать воду, идущую в конце паводка. При механическом водоснабжении прудов набор воды производят постепенно, укладываясь в сроки, предусмотренные производственно-технологическими планами. Особое внимание при заполнении нагульных прудов уделяют исправности фильтров, исключающих возможность проникновения в пруды с водой сорной и хищной рыбы.

Наиболее широкое распространение получили так называемые самоочищающиеся фильтры. Этот фильтр напоминает четырехугольник, выполненный из металлического уголка или проката. Каркас четырехугольника обтягивают нержавеющей металлической сеткой с ячейей нужного размера. Передняя стенка фильтра, через

которую проходит вода, устанавливается под углом 40° к току воды. При этом создается искусственный водоворот, препятствующий засорению сетки фильтра. Размеры и производительность фильтров должны обеспечивать водой плановую рыбопродуктивность пруда с учетом планируемого комплекса интенсификационных мероприятий. Следует заботиться и о том, чтобы на водовпуске и водосбросе имелись рыбозадерживающие решетки и чтобы они всегда находились в исправном состоянии.

### Зарыбление прудов

Пруды зарыбляют немедленно после пропуска паводка и разгрузки зимовалов. Индивидуальная масса годовиков карпа, которыми зарыбляются пруды, должна быть не ниже 25 г. Годовики карпа и другие виды рыб перед посадкой в пруд подвергаются профилактической обработке. Посадку годовиков рыб в пруд производят в разных участках пруда, избегая посадки ее на участках, подверженных волнобою, или в местах, посещаемых пернатыми хищниками. Количество сажаемых годовиков карпа должно находиться в зависимости от естественной продуктивности пруда, а также от характера и объема планируемых интенсификационных мероприятий. Ориентировочные оптимальные плотности посадки годовиков карпа для хозяйств VI зоны находятся в пределах 8 тыс. шт./га, IV зоны - 4 - 6 тыс. шт./га. Указанные посадки рыбы могут быть увеличены при улучшении условий среды, увеличении естественной кормовой базы и улучшении качества кормов.

Перед зарыблением нагульных прудов годовиков карпа сортируют по размерным группам для каждого нагульного пруда. Лучшие результаты при выращивании двухлетков карпа обычно получают при зарыблении прудов годовиками, имеющими стандартную массу.

При зарыблении прудов заводным рыбопосадочным материалом необходимо знать эпизоотическую обстановку хозяйства, отпускающего рыбопосадочный материал.

Особенно важным и гарантированным резервом повышения рыбопродуктивности карповых прудов является внедрение поликультуры. При выращивании рыб в поликультуре достигается наиболее полное и рациональное использование естественной кормовой базы прудов. При этом не требуется больших капиталовложений, экономическая эффективность прудовых хозяйств значительно повышается. При внедрении поликультуры необходимо учитывать пищевые взаимоотношения выращиваемых рыб.

Как известно, основной естественной пищей карпа в прудах являются донные организмы. Однако при уплотненных посадках донная фауна не в состоянии обеспечить пищевые потребности карпа и он легко переходит на питание зоопланктонными организмами. Однако фитопланктон в прудах используется недостаточно, поэтому в карповом рыбоводстве рекомендуется использовать растительноядных рыб. Среди растительноядных рыб наиболее перспективными в прудовом рыбоводстве оказались белый и пестрый толстолобики, которые, питаясь фото- и зоопланктоном, более рационально используют кормовую базу. Белый толстолобик в возрасте сеголетки в зависимости от климатических зон достигает массы 15 - 20 г, двухлетки - 300 - 500 г. Питается он фитопланктоном, развитие которого в нагульных прудах довольно обильно. Кроме фитопланктона белый толстолобик частично потребляет детрит. Белого толстолобика рекомендуется подсаживать в нагульные пруды в количестве 1000 - 2500 шт./га.

Пестрый толстолобик растет несколько лучше по сравнению с белым толстолобиком. В возрасте сеголетки обычно он вырастает до массы 15 - 30 г и выше, двухлетки - до 400 - 700 г, отдельные экземпляры могут достигать до 1,5 кг. Хотя пестрый толстолобик растет быстрее, посадку его в нагульные пруды следует ограничивать до 300 - 700 шт./га (табл. 80), так как основной его пищей является зоопланктон и только при недостатке его он переходит на питание фитопланктоном и детритом. Зоопланктоном питается также карп, причем без достаточного его количества в прудах он плохо усваивает искусственные корма и отстает в росте.

Белый амур питается высшей водной растительностью и хорошо растет. Сеголетки белого амура достигают массы 25 г и выше, двухлетки - до 500 - 600 г в зависимости от обеспеченности растительным кормом. Следует учитывать, что белый амур интенсивно потребляет искусственные корма, задаваемые карпу, и плохо растет, поэтому посадку его в пруды с уплотненными посадками карпа следует ограничивать до 50 - 100 шт./га.

Для сильно зарастающих прудов лучше всего использовать 3 - 4-летних белых амуров в количестве до 1000 шт./га.

В III и IV зонах рыбоводства следует использовать трехлетний оборот выращивания растительноядных рыб. Наряду с внедрением в прудовое карповое хозяйство выращивания растительноядных рыб большое значение как мелиораторы приобретают хищные рыбы: щука, судак и др. Их подсаживают в нагульные пруды с целью уничтожения сорных рыб: верховки, карася, ерша, плотвы, горчака и других, которые активно потребляют естественные корма (зоопланктон и бентос) и тем самым оказывают отрицательное влияние на рост карпа и растительноядных рыб.

В нагульные пруды рекомендуется подсаживать мальков щуки на 13 - 16 сут. после выклева их из икры в следующих количествах: при отсутствии или небольшом количестве сорной или малоценной рыбы до 100 шт./га; при наличии сорной или малоценной рыбы в количестве 100 - 150 шт./га (30 - 40 кг/га); при наличии сорной рыбы

200 - 250 шт./га (50 - 80 кг/га). При таких посадках щука хорошо растет, сеголетки достигают массы 200 - 300 г, на 1 кг привеса щука уничтожает 15 - 18 кг сорной или малоценной рыбы. Рыбопродуктивность нагульных прудов по щуке при таких нормах посадки может достигать 10 - 15 кг/га. Выход сеголетков щуки из нагульных прудов планируется 50 - 70%.

Судак, как и щука, обладает высоким темпом роста и является хорошим биологическим мелиоратором. В нагульные пруды рекомендуется высаживать 100 - 200 годовиков судака на 1 га пруда (в зависимости от наличия сорной рыбы). Двухлетки судака достигают массы 300 - 500 г. Выход двухлетков судака из нагульных прудов следует планировать в размере 80 - 85% количества посаженных годовиков. Рыбопродуктивность при таких нормах посадки составляет 15 - 30 кг/га.

Таблица 80

### НОРМАТИВЫ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ДВУХЛЕТКОВ РАСТИТЕЛЬНОЙ РЫБ В ПОЛИКУЛЬТУРЕ С КАРПОМ

Показатели	Белый толстолобик			Пестрый толстолобик			Белый амур		
	V - VI зоны	IV зона	III зона	V - VI зоны	IV зона	III зона	V - VI зоны	IV зона	III зона
Плотность посадки, тыс. шт./га	2000 - 2500	1500 - 2000	1000 - 1500	500 - 700	400 - 500	300 - 400	50 - 100	50 - 100	100 - 200
Средняя масса двухлетков, г	450 - 500	400 - 500	300 - 350	500 - 600	400 - 500	350 - 400	500	450	350 - 400
Выход из нагула, %	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Рыбопродукция, кг/га	720 - 100	480 - 720	240 - 420	200 - 336	128 - 200	84 - 128	22 - 40	20 - 36	26 - 64

В нагульные пруды можно высаживать производителей судака - 1 - 2 гнезда на 1 га. Судак нерестится в прудах. Через 15 - 20 сут. после выклева молодь судака начинает активно уничтожать мальков и личинок сорных и малоценных рыб. По мере роста судак переходит на питание более крупной рыбой. Следует учесть, что судак предпочитает глубокие незаросшие пруды, требователен к гидрохимическому режиму. Щука менее требовательна к экологии прудов.

Совместное выращивание судака и щуки не рекомендуется.

Зарыбление прудов оформляется [актом](#) (приложение, форма N П-301).

#### Методы повышения естественной кормовой базы прудов

Для повышения естественной рыбопродуктивности прудов используют органические и минеральные удобрения. Удобрение прудов по рекомендуемым ниже нормам дает повышение естественной кормовой базы в 2 раза.

Органические удобрения - перепревший навоз, компост, птичий помет и зеленые удобрения - считаются полными удобрениями. Они содержат в своем составе все необходимые биогенные элементы (азот, фосфор, калий, кальций и др.), а также являются непосредственной пищей для бактерий и некоторых беспозвоночных.

Норма органического удобрения определяется конкретными условиями прудов и уровнем интенсификации. В III рыбозводной зоне в пруды с минеральными грунтами (песчаные, супесчаные, глинистые) низкой продуктивности необходимо вносить по 8 - 12 т/га органических удобрений. Навоз и компосты вносят по дну сухого пруда, раскладывая его небольшими кучками или запахивая в почву. Можно вносить органические удобрения по урезу воды в виде небольших куч и прикрывать сверху землей.

Применение органических удобрений при условии плотных посадок рыбы и интенсивного кормления может привести к снижению содержания растворенного в воде кислорода и повышению окисляемости воды. При этом ухудшаются условия для развития кормовых организмов, снижается усвояемость кормов рыбой и возрастают их затраты на прирост рыбы. Поэтому при внесении всех видов органических удобрений обязателен строгий контроль за содержанием растворенного в воде кислорода, который в зоне их внесения должен быть не

менее 4 - 5 мг/л, а перманганатная окисляемость - не выше 15 мг/л.

Так, в нагульных прудах с уплотненными посадками IV - VI рыбоводных зон лучше ограничиться внесением органических удобрений ранней весной (перед заливом прудов) из расчета 2 - 4 т/га в зависимости от характера прудов, а летом вносить минеральные удобрения и известь.

Минеральные удобрения. К ним относятся фосфорные, азотные, кальциевые, калиевые и др. Чаще всего для удобрения прудов применяют азотно-фосфорные удобрения и известь.

В качестве фосфорного удобрения применяют суперфосфат: простой - 16% Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> (7,0% Р); гранулированный - 18,7% Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> (8,2% Р) и двойной - 45% Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> (19,6% Р). Из азотных удобрений применяют аммиачную селитру - 35% N,  
2 5

сульфат аммония - 21% N и реже аммиачную воду - 25% N.

Удобрение нагульных прудов следует начинать при достижении температуры воды 7 °С. Первые три порции удобрений необходимо вносить через 7 - 10 сут. На 1 га пруда при глубине 1 м необходимо вносить: аммиачной селитры 57 кг, суперфосфата простого 71 кг или двойного 25,6 кг, или гранулированного 61 кг. Удобрения, внесенные в воду, быстро утилизируются водорослями, донными отложениями и гидробионтами. Поэтому следующие дозы вносят не реже 1 раза в 10 - 15 сут.

Удобрения эффективны только на окультуренных прудах, имеющих нейтральную или щелочную реакцию воды. Внесение азотно-фосфорных удобрений следует ограничить прудами с водообменом не чаще 15 - 20 сут., при более частом водообмене цветение воды не наблюдается, так как первичная продукция образуется слабо и целесообразность удобрения отпадает.

Высшая водная растительность интенсивно поглощает азот и фосфор. Пруды, сильно заросшие жесткой водной растительностью, удобрять не следует вплоть до ее ликвидации. В прудах с заросшей верховиной и прибрежьем удобрять надо только чистое зеркало воды.

Мягкая водная растительность полезна, когда ее немного в прудах (до 25% площади пруда), она служит местом размножения и обитания для многих беспозвоночных животных, которыми питается карп. Такие пруды можно удобрять.

Удобрения вносят по воде в растворенном виде отдельно. В прудах площадью до 1 га можно вносить удобрения на водотоке, в прудах большей площади они распределяются по всей поверхности пруда при помощи лодки или катамарана.

Перед внесением азотно-фосфорных удобрений в пруд необходимо определить содержание аммонийного азота и минерального фосфора в воде (табл. 81, 82).

Таблица 81

КОЛИЧЕСТВО АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ, НЕОБХОДИМОЕ  
ДЛЯ ОДНОКРАТНОГО ВНЕСЕНИЯ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАЧАЛЬНОГО  
СОДЕРЖАНИЯ АЗОТА В ПРУДОВОЙ ВОДЕ

Содержание азота в прудовой воде до удобрения, мг/л	Аммиачная селитра - 35%		Сернокислый аммоний (сульфат аммония) - 20%	
	кг на 1000 куб. м воды	кг на 1 га при глубине 1 м	кг на 1000 куб. м воды	кг на 1 га при глубине 1 м
0	5,7	57	9,7	97
0,2	5,1	51	8,7	87
0,4	4,57	45,7	7,8	78
0,6	4	40	6,8	68
0,8	3,4	34	5,8	58
1	2,85	28,5	4,84	48,4
1,2	2,3	23	3,9	39
1,4	1,7	17	2,9	29
1,6	1,15	11,5	1,95	19,5
1,8	0,6	6	1,02	10,2
2	-	-	-	-

Таблица 82

**КОЛИЧЕСТВО СУПЕРФОСФАТА,  
 НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОДНОКРАТНОГО ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ,  
 В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАЧАЛЬНОГО СОДЕРЖАНИЯ  
 ФОСФОРА В ВОДЕ**

Содержание фосфора в воде до удобрения, мг/л	Суперфосфат (простой), 16% P O 2 5 (7,0% P)		Суперфосфат (гранулированный), 18,7% P O 2 5 (8,2% P)		Двойной суперфосфат, 45% P O 2 5 (19,6% P)	
	кг на 1000 куб. м воды	кг на 1 га при глубине 1 м	кг на 1000 куб. м воды	кг на 1 га при глубине 1 м	кг на 1000 куб. м воды	кг на 1 га при глубине 1 м
0	7,1	71	6,1	61	2,56	25,6
0,1	5,7	57	4,88	48,8	2,1	21
0,2	4,25	42,5	3,56	35,6	1,53	15,3
0,3	2,85	28,5	2,44	24,4	1,03	10,3
0,4	1,4	14	1,22	12,2	0,51	5,1
0,5	-	-	-	-	-	-

Хорошие результаты по рыбопродуктивности получаются при совместном применении азотно-фосфорных удобрений и извести.

Известкование прудов. В прудах, особенно с уплотненными посадками рыб, накапливается много органических веществ (недоиспользованные корма, экскременты рыб, отмерший планктон и др.), требующих для своего разложения значительное количество кислорода. Существенную роль в разложении органических веществ и улучшении гидрохимического режима играет известь.

Действие извести в пруду проявляется в ряде процессов. Известь осаждает чрезмерно большое количество взвешенных органических веществ, находящихся в толще воды (вода просветляется). При этом создаются благоприятные условия для развития микроорганизмов, способствующих ускорению минерализации органического вещества. Газовый режим водоема улучшается (повышается содержание растворенного в воде кислорода). Кроме того, известь частично консервирует органические соединения, накапливающиеся на дне пруда, которые затем постепенно минерализуются. В результате этого в воду поступает значительное количество биогенных элементов, таких, как азот, фосфор и др. При этом расход азотно-фосфорных удобрений снижается. При известковании прудов в воду поступает такой ценный элемент, как кальций, который необходим для жизни водоемов. Все это в конечном счете влияет на повышение естественной кормовой базы пруда и, следовательно, на увеличение естественной рыбопродуктивности.

Для известкования прудов применяются: негашеная известь CaO; гашеная Ca(OH)<sub>2</sub>; молотый известняк CaCO<sub>3</sub>. Они характеризуются различной нейтрализующей способностью. Если принять нейтрализующую способность негашеной извести за 1, то у гашеной она будет в 1,3, а у известняка в 1,8 раза меньше, чем у негашеной. Поэтому при одной и той же потребности в известковании прудов гашеной извести и известняка потребуется больше, чем негашеной.

При определении нормы извести учитывают конкретные условия прудов (состав донных отложений, качество воды, уровень интенсификации и др.). Известь вносят по воде из расчета 1 - 2 ц/га.

Весной, начиная с мая и до середины июня, известь необходимо вносить 2 раза в месяц за 2 - 3 сут. до внесения азотно-фосфорных удобрений. С началом периода активного кормления (июль - август) известь надо вносить через каждые 7 - 10 сут.

При возникновении заболеваний рыб вносят только негашеную известь из расчета 1 - 3 ц/га 1 раз через каждые 2 - 3 сут. в течение 5 - 10 сут. вплоть до ликвидации заболевания. При этом следует строго следить за водородным показателем воды (рН).

Количество внесенных удобрений и извести учитывается по **форме N П-346** (см. приложение).

#### Контроль за выращиванием рыбы

Организация постоянного контроля за выращиванием рыбы и уход за прудами дают возможность применять те или иные меры по корректировке производственного процесса, по устранению факторов, сдерживающих рост рыбы.

В течение вегетационного сезона необходимо следить за состоянием гидротехнических сооружений (плотин, дамб, водоплавающих каналов и др.). В случае каких-либо неисправностей принимать срочные меры к их устранению, следить за работой гидромелиоративных сооружений (верховин, гравийных и решетчатых фильтров и др.), регулярно их чистить, чтобы они не засорялись и не выходили из строя. Небрежное отношение к фильтрам приводит к попаданию в пруды сорной рыбы, что отрицательно сказывается на рыбопродуктивности.

При высокой интенсификации большое значение придается водному балансу пруда. Необходимо следить, чтобы уровень воды в прудах не спускался ниже НПГ (нормальный подпорный горизонт), водообмен не был чаще 15 - 20-суточного, чтобы вода, поступающая в пруд, была чистой, без различных примесей. Нельзя допускать зарастаемости прудов жесткой водной растительностью, ее необходимо своевременно выкашивать и удалять. Зарастание прудов мягкой водной растительностью допускается с расчетом, чтобы она занимала не больше 25% площади прудов.

Контроль за выращиванием рыбы (сеголетков и двухлетков) осуществляют при помощи регулярных контрольных обловов, которые проводят 1 раз в декаду или 2 раза в месяц. Контрольные ловы проводят волокушей или бреднем в нескольких участках пруда. Выловленную рыбу просчитывают и взвешивают на весах, определяют среднюю массу рыбы. Полученные результаты сопоставляют с данными планового корректировочного роста (табл. 83).

Таблица 83

#### ПРИМЕРНЫЙ ПРИРОСТ ДВУХЛЕТНИХ КАРПОВ В ПРУДОВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ III - VI ЗОН РЫБОВОДСТВА, Г

Показатели	Зона рыбоводства		
	III	IV	V - VI
Начальная масса	25	25	25
Прирост на 10.V	5	5	10
с 11 по 20.V	10	15	20
с 21 по 31.V	15	25	25
с 1 по 10.VI	25	30	30
с 11 по 20.VI	35	40	45
с 21 по 30.VI	45	50	50
с 1 по 10.VII	50	55	60
с 11 по 20.VII	60	65	65
с 21 по 31.VII	55	60	65
с 1 по 10.VIII	40	45	55
с 11 по 20.VIII	25	25	40
с 21 до облова	10	10	10
Масса при облове пруда	400	450	500

Если рыба отстала в росте, то выясняют причины отставания и принимают меры к их устранению.

При каждом контрольном облове часть рыб (50 шт.) подвергают более детальному анализу: рыбу поштучно взвешивают, измеряют, определяют упитанность. На основании данных по определению упитанности судят о состоянии рыбы. Нормальный коэффициент упитанности 2,8 - 3.

Кроме определения темпа роста анализируют затраты искусственных кормов на прирост карпов за прошедший период. При этом следует помнить, что кормление рыб должно быть строго согласовано с

температурой воды, а также экологическим состоянием прудов. Если кормление проводилось с учетом температурных условий, а рыба отставала в росте, выясняют причины отставания.

При проведении контрольных обловов проводят также клинический осмотр рыб на наличие внешних признаков заболеваний: микроскопические исследования соскобов с кожи и жабр на наличие эктопаразитов и вскрытие рыб на предмет обнаружения эндопаразитов и патологических изменений. Из каждого пруда врачебному осмотру подвергается не менее 100 рыб. При обнаружении заболеваний у рыб немедленно принимают меры для их лечения, так как больные рыбы отстают в росте, неэффективно используют корма. Очень часто вовремя не обнаруженное заболевание приводит к гибели рыб.

Наблюдение за условиями среды. Температуру воды и воздуха следует измерять 3 раза в сутки: в 7, 13 и 19 ч. В соответствии с температурой воды корректируют график кормления рыбы в прудах, которое остается одним из основных методов комплексной интенсификации прудового рыбоводства. Оптимальной температурой для карпа для летних прудов является 23 - 28 °С, допустимой - 30 - 32 °С. При температуре воды 13 - 12 °С карп питается слабо и, следовательно, растет медленно. При 30 °С и выше активность потребления и усвоения корма у карпа в прудах несколько уменьшается. Наибольший суточный рацион бывает при температуре воды 23 - 28 °С. Снижение температуры воды ниже 16 °С приводит к заметному уменьшению рациона (табл. 84).

Таблица 84

ИЗМЕНЕНИЕ СУТОЧНОГО РАЦИОНА  
КАРПА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ  
(ПРИ СОДЕРЖАНИИ КИСЛОРОДА 4 - 6 МГ/Л)

Масса карпа, г	Увеличение суточного рациона при изменении температуры воды по сравнению с рационом при 16 - 17 °С			
	16 - 17 °С	18 - 19 °С	20 - 23 °С	24 - 29 °С
16 - 40	1	2	2, 3	2, 3
41 - 50	1	1, 8	2	2, 3
151 - 450	1	1, 6	1, 7	2, 2

При наблюдении за гидрохимическим режимом нужно обращать внимание на содержание растворенного в воде кислорода, окисляемость, рН и концентрацию биогенных элементов. Технологическая норма содержания растворенного в воде кислорода при выращивании карпа составляет 6 - 8 мг/л, допустимые значения - до 4 и кратковременное понижение к утру - не менее 2 мг/л.

При недостатке кислорода в воде не только уменьшается рацион, но и увеличивается кормовой коэффициент в 2 раза и более. В результате этого уровень питания падает в 4 раза и даже больше (табл. 85).

Таблица 85

ВЕЛИЧИНА РАЦИОНА КОРМЛЕНИЯ

Содержание кислорода, мг/л	Питание от полного рациона, %
0, 5	0
2	25
3 - 6	50 - 60
7 - 9	100

Окисляемость дает представление о наличии органических веществ в воде. Оптимальная величина перманганатной окисляемости для летних карповых прудов составляет 10 - 15 мг/л, допустимая - 30 мг/л. Высокая окисляемость в прудах - показатель загрязнения воды органическими веществами, которые усиленно потребляют на свое окисление растворенный в воде кислород, что может привести к дефициту кислорода, а следовательно, и к вытекающим отсюда последствиям; снижению рыбами потребления корма, а также к заморным явлениям. Для уменьшения окисляемости необходимо периодически вносить известь.

Водородный показатель (рН) воды оказывает большое влияние на биологические процессы в водоемах, на развитие водной фауны и флоры. Оптимальной величиной для карпа является рН 7,0 - 8,5, допустимой - 6,5 - 9,5. Кислая вода (рН 5 и ниже) отрицательно влияет на дыхание и обмен веществ у рыб. Вследствие этого они не могут полностью усваивать корм, что приводит к уменьшению темпа роста. Для повышения рН воды надо вносить известь. Внесение извести в количестве 1 - 2 ц/га по воде повышает рН воды на единицу. Сильнощелочная вода рН 9 и выше также очень плохо влияет на рыб. Кроме того, при высоких значениях рН и содержании большого количества аммонийного азота в водоеме может появляться газообразный аммиак, который губительно действует на рыб. Питание и рост рыб прекращаются.

Как при низких, так и при высоких значениях рН воды жабры рыб покрываются слизью, дыхание затрудняется и может наступить удушье (асфиксия) даже при удовлетворительном содержании кислорода в воде.

Для понижения рН воды в пруд можно вносить органические удобрения, но при этом строго следить за содержанием растворенного в воде кислорода. Можно также внести один раз сульфат железа ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) в количестве 200 - 280 кг/га, приготовленный в виде раствора, при этом рН воды снижается от 1 до 2 единиц.

Содержание кислорода, растворенного в воде, окисляемость и рН определяют, как правило, 1 раз в неделю утром (в 5 - 6 ч). При повышении температуры и усилении интенсификационных процессов (кормление и др.) в июле и августе анализы следует проводить чаще, а при критическом содержании кислорода - ежедневно. Параллельно с этим необходимо принимать меры по увеличению содержания кислорода в воде, снижению окисляемости и др. (внесение минеральных удобрений, усиление водообмена, аэрация воды, известкование прудов и др.). Содержание биогенов в воде (азота и фосфора) определяют 2 раза в месяц. По концентрации биогенных элементов в воде рассчитывают потребность минеральных удобрений.

#### Контроль экспресс-методами за гидробиологическим режимом прудов

Естественная пища должна быть неотъемлемой частью кормового рациона рыб, что обязывает специалистов вести наблюдения за развитием естественной кормовой базы, так как от количества ее зависит усвоение искусственных кормов. При снижении количественного развития гидробионтов принимают экстренные меры по его увеличению.

Установлено, что количество естественной пищи в пищевом комке карпа должно быть не менее 25 - 30%. Для этого среднесезонная биомасса фитопланктона должна быть не менее 30 мг/л, зоопланктона - не менее 8 - 12 г/куб. м, зообентоса - 3 - 5 г/кв. м. При этом следует помнить, что те пруды считаются более продуктивными, если в фитопланктоне преобладают зеленые (протококковые водоросли), в зоопланктоне - ветвистоусые и веслоногие ракообразные, а в зообентосе - личинки хирономид.

Гидробиологические пробы (фито-, зоопланктон и зообентос) нужно отбирать одновременно 2 раза в месяц в разных точках пруда на протяженности периода выращивания рыбы. Фиксацию проб проводят 40-процентным формалином из расчета 50 - 100 мл на 1 л воды. Пробу снабжают этикеткой, в которой указывают хозяйство, название и номер пруда, его глубину, время, число и месяц отбора пробы, количество профильтрованных литров (для зоопланктона) или количество отобранных дночерпателей с указанием площади их захвата (для зообентоса). Экспресс-методы определения количественного развития фито- и зоопланктона несвободны от погрешностей, дают некоторые завышенные данные, так как включают разного рода примеси, попадающие при отборе проб, однако для контроля непосредственно на прудах вполне приемлемы.

Сбор и обработка проб фитопланктона. Воду отбирают из разных мест пруда на глубине 15 - 50 см и сливают в ведро. После перемешивания берут пол-литровую пробу, фиксируют формалином. Пробу закрывают пробкой, этикетируют и ставят в темное место на 10 - 14 сут. для отстаивания. По осадку в мерном цилиндре можно ориентировочно вычислить биомассу фитопланктона. Если часть водорослей оказалась в верхнем слое, их отсчитывают по верхним делениям цилиндра и прибавляют к осадку (массу организмов в осадке принимают равной плотности воды). Этот метод направлен только на определение массового развития водорослей. Например, если осадок планктона в цилиндре занимает 0,1 куб. см объема, это значит, что в 0,5 л пробы воды содержится 0,1 куб. см, или 0,1 г, фитопланктона. В пересчете на 1 л это составит 0,2 г биомассы водорослей, что указывает на их массовое и нежелательное развитие. Под микроскопом определяют доминирующие группы водорослей (в прудовых условиях это в основном синезеленые или зеленые водоросли), что особенно важно при выяснении характера цветения воды, если таковое имеет место.

Сбор и обработка проб зоопланктона. Пробы зоопланктона отбирают мерной посудой (лучше литровым ковшиком с ручкой), опуская его на глубину 40 - 50 см, т.е. опуская руку с ковшиком по локоть и выше в воду. Через планктонную сетку, изготовленную из густого капронового сита N 65 - 78, процеживают 50 - 100 л воды.

Отфильтрованный через планктонную сеть осадок с содержащимся в нем зоопланктоном выливают в бутылочку объемом 100 - 200 куб. см. При этом несколько раз планктонную сеть обмывают с наружной стороны водой для более полного сбора зоопланктона.

После отбора пробы зоопланктона, ее фиксации и этикетирования полученный осадок переливают в мерный цилиндр и измеряют его объем по шкале цилиндра. Чтобы определить, сколько планктона содержится в кубическом метре, полученный объем осадка умножают на 20 (если процеживали 50 л) или на 10 (если процеживали 100 л).

Другой экспресс-метод рассчитан на обработку материала в лабораторных условиях. Процеженный через кусочек густого сита N 70 - 80 осадок подсушивают на фильтровальной бумаге до исчезновения мокрых пятен, переносят вместе с кусочком влажного сита в чашку Петри и взвешивают. Массу чашки Петри с кусочком влажного сита определяют заранее. По разнице масс получают массу зоопланктона. Зная объем профильтрованной через планктонную сеть воды и массу осадка, можно определить биомассу зоопланктона в 1 куб. м.

Сбор и обработка проб зообентоса. При отборе проб донной фауны учитывают характер грунтов, зарослей и глубины пруда. Число станций устанавливают в зависимости от количества выделенных биотипов и площади водоема. Рекомендуется брать не менее 2 - 4 выемок на каждой станции (у берегов по одной и на середине). Чаще всего для отбора зообентических проб на нагульных прудах пользуются коробочным дночерпателем Экмана-Берджа с площадью захвата 1/40 кв. м, а на выростных прудах - цилиндрическим дночерпателем Ланга с площадью захвата 0,01 кв. м.

Взятый дночерпателем грунт лучше всего помещать в ведро, после чего переносить для промывания в мешок-промывалку, сшитый из капронового сита N 18 - 23.

Пробу отмывают в воде пруда до избавления от мелкого грунта. Оставшийся комочек грунта просматривают, выбирая из него гидробионтов, которых помещают в пенициллиновые бутылочки с 4-процентным раствором формалина и этикетируют. Фиксированные организмы сушат на фильтровальной бумаге, разбивают по группам, просчитывают и взвешивают на весах (лучше на торсионных). Основными группами зообентоса являются личинки насекомых, олигохеты, моллюски и другие организмы. Раковины живых моллюсков раскрывают для удаления находящейся внутри жидкости. Различают мягкий и твердый бентос. В первый входят все группы организмов, кроме моллюсков, во второй - последние.

Просчитанные и взвешенные организмы суммируют, получают количество организмов и их массу в пробе, затем пересчитывают на 1 кв. м.

Подсчет численности и биомассы зообентоса производят по формуле:

$$S / N n, \text{ или } P = \text{экз./кв. м} / n,$$

где S - площадь захвата дночерпателя; N - количество взятых дночерпателей; n - число организмов, просчитанных в пробе; P - масса этих организмов.

### Облов прудов и реализация товарной рыбы

В сентябре - октябре температура воды в прудах резко снижается, и это приводит к снижению активности питания и темпа роста рыб. Это свидетельствует о том, что уже наступило время облова прудов и реализации товарной рыбы. Облов прудов - один из наиболее трудоемких процессов в прудовом рыбоводстве. От правильной его подготовки и организации зависят не только качество и количество выловленной рыбы, но и затраты времени и величина расходов по ее вылову.

Прежде чем приступить к обловам, заблаговременно устанавливают сроки, комплектуют рыболовецкие бригады, разрабатывают технологические задания на каждый пруд с указанием его особенностей (возможные отшнурования имеющихся углублений, в которых может скопиться и погибнуть от замора рыба, водоснабжение в аварийных ситуациях и др.), назначают ответственных исполнителей.

Для облова прудов в рыбных хозяйствах можно использовать два типа дополнительных гидросооружений: рыбоуловители и ворота. Рыбоуловители применяют на прудах, ложе которых не позволяет свободно передвигаться рыболовецким бригадам, а ворота в прудах, где после спуска воды берега центрального канала легко проходимы.

Подготовку прудов к облову осуществляют следующим образом. Открывают шандоры шлюза и постепенно понижают уровень воды с таким расчетом, чтобы рыба успела войти в центральный канал из мелиоративной сети. После этого от верховины по направлению к шлюзу центрального рыбосборного канала применяют электрогон или отпугивают рыбу ударами весел по воде и неводом сгоняют ее в рыбоуловители, после этого приступают к выгрузке.

При облове больших нагульных прудов, в которых карпа выращивают в поликультуре, практикуется отлавливать растительноядных рыб большими неводами по приспущенной воде. Эта необходимость вызвана

особенностями поведения растительноядных рыб и строением их жаберного аппарата. Растительноядные рыбы самостоятельно, с током воды в уловителе начинают выходить только при уменьшении на 2/3 глубины пруда, когда в воде уже появляется значительное количество взвешенных частиц. Взвешенные частицы могут засорять жаберный аппарат рыб и увеличивать их отход.

В каждом хозяйстве необходимо иметь земляные или бетонные садки для передержки или хранения живой рыбы. Плотность посадки товарной рыбы в садки 125 кг/куб. м, допустимый минимум содержания кислорода на вытоке должен быть 3 мг/л.

Всю выловленную из пруда рыбу взвешивают, устанавливают суммарную рыбопродуктивность и среднюю массу рыбы. На реализованную из каждого пруда рыбу составляют соответствующие документы (акт, форма N П-307).

С целью сохранения естественного плодородия прудов и более полного проявления эффекта минерализации органических веществ, а также профилактического оздоровления можно нагульные пруды поочередно облавливать на 10 - 15 сут. раньше обычных (конец сентября, октябрь) сроков. За этот промежуток времени нужно провести профилактическую обработку ложа пруда известью, боронование, отремонтировать сооружения, устранить имеющиеся недостатки.

Приложение

Форма N П-301

Утверждена  
Министерством  
рыбного хозяйства СССР  
2 декабря 1974 г. N 458

Рыбхоз \_\_\_\_\_

"Утверждаю"

Директор \_\_\_\_\_  
"\_\_" \_\_\_\_\_ 198\_ г.

Акт о зарыблении нагульного пруда

"\_\_" \_\_\_\_\_ 198\_ г.

Комиссия в составе \_\_\_\_\_

установила, что в период с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ произведено зарыбление нагульного пруда N \_\_\_\_\_ площадью \_\_\_\_\_ га.

Ответственный бригадир \_\_\_\_\_  
фамилия

Оборотная сторона ф. N П-301

Вид рыбы, возраст	Кол-во, шт.	Масса		Примечание (откуда завезен, состояние)
		средняя, г	общая, ц	

Форма N П-307

Утверждена  
 Министерством  
 рыбного хозяйства СССР  
 2 декабря 1974 г. N 458

Рыбхоз \_\_\_\_\_

"Утверждаю"  
 Директор \_\_\_\_\_  
 " \_\_ " \_\_\_\_\_ 198\_ г.

Акт об облове нагульного пруда

" \_\_ " \_\_\_\_\_ 198\_ г.

Комиссия в составе \_\_\_\_\_

установила, что при проведенном с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ облове нагульного пруда N \_\_\_\_\_ площадью \_\_\_\_\_ га было выловлено

Вид рыб	Возраст	Масса, ц	Средняя масса, г	Количество, тыс. шт.	Примечание
---------	---------	----------	------------------	----------------------	------------

Итого:

Акт составлен на основании накладных N \_\_\_\_\_

Гл. рыбовод \_\_\_\_\_

Бригадир \_\_\_\_\_

Рабочие \_\_\_\_\_

Форма N П-346

Утверждена  
 Министерством  
 рыбного хозяйства СССР  
 2 декабря 1974 г. N 458

ИНТЕНСИФИКАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И УСЛОВИЯ  
 ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБЫ В НАГУЛЬНОМ ПРУДУ N \_\_\_\_ ЗА 198\_ Г.

Показатели	Декады																		За сезон
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Вид и количество корма, кг на 1 пруд																			
Вид и количество удобрений, кг на 1 пруд																			
Средняя масса																			



лент в целом и образуют нерестовую площадку. Слой воды над субстратом должен быть в пределах 35 - 40 см, а под ним - 5 см. Однако такие нерестилища могут использоваться лишь одновременно на протяжении одного сезона.

Более удобными являются переносные гнезда. Из металлической проволоки сечением 3 - 5 мм (можно из деревянных реек) изготавливают квадратную или прямоугольную раму размером 1 x 1,5 или 1 x 1 м. На раму натягивают дель с ячейей любого размера. На дель равномерным слоем накладывают субстрат и пришивают капроновыми нитками. Изготовленные рамы по 5 - 6 шт. вместе устанавливают в пруду в местах предполагаемого нереста. Глубина воды над ними должна быть не менее 30 см.

Преимуществом переносной конструкции нерестовых гнезд являются удобство в обращении, возможность устанавливать их по воде, в связи с чем уменьшается опасность заиления. Поднимая их, можно наблюдать за процессом инкубации икры. Гнезда с икрой можно переносить из одного места в другое или в другой пруд, что очень важно при недостатке нерестовых площадей. После соответствующей обработки хлорной известью (дезинфекции) гнезда можно использовать многократно. Изготавливать их можно заблаговременно, а устанавливать как по сухому ложу, так и по полной воде.

Цикл подготовительных работ сводится к следующему. Весной как можно раньше при температуре воды 8 - 10 °С обловить зимовальные пруды и рассадить производителей карпов (самок и самцов) в отдельные пруды по нормам, принятым в рыбоводстве. При этом следует тщательно осмотреть, провести индивидуальные измерения и взвешивания рыб, определить коэффициент упитанности, выявить наличие эктопаразитов. Коэффициент упитанности для производителей культурного карпа должен быть у самок 3 - 3,5. В период преднерестового содержания в прудах создают проточность, подкармливают смесью, в состав которой входят в равных количествах комбикорм, вареный картофель, вареная морковь, проросшие пшеница или ячмень. Иногда в хозяйствах, расположенных недалеко от мясокомбинатов, практикуется подкормка комбикормами, замешанными из свежей крови сельскохозяйственных животных. Суточный рацион не более 2 - 3% массы рыбы.

Одновременно с подготовкой производителей готовят и нерестовые пруды: тщательно очищают ложе от мусора (прочесывают металлическими граблями); расчищают рыбосборную сеть; ремонтируют дамбы, водовыпуски, водоподающую систему, устанавливают сороуловители и фильтры; боронуют ложе и обрабатывают его негашеной известью (50 - 80 г/кв. м). Пруды, расположенные на засоленных почвах, следует промыть путем наполнения их водой с последующим опорожнением. Желательно, чтобы пруды постоянно несколько часов с водой для выщелачивания солей из почвы. Гнезда с искусственным субстратом не менее 8 - 10 кв. м на одну самку устанавливают по ложу до заполнения (на колышках) или по воде (рамки). При достижении температуры воды 18 °С заполняют пруды.

В случае водоснабжения из артезианской скважины с температурой воды 13 - 14 °С пруды следует заполнять через пруд, используемый для нагрева воды, при водоснабжении из магистральных или сбросных каналов - через пруд-отстойник, где оседают ил и взвеси.

Перед заполнением прудов нужно определить минерализацию в источнике водоснабжения, а после заполнения и в пруду. Общая минерализация воды в пруду не должна превышать 2 тыс. мг/л.

Для создания условий, способствующих повышению естественной кормовой базы, нужно внести свежий навоз по урезу воды в 3 - 4 местах (по углам) кучками (5 т/га) и культуру зоопланктона. Хороший эффект дает внесение перегноя осенью.

Во второй половине дня, а лучше к вечеру сажают производителей на нерест по одному гнезду в пруд площадью 0,03 - 0,05 га (1 самка и 2 самца). Для более гарантированного нереста перед посадкой производителей подвергают одноразовой гипофизарной инъекции. После посадки производителей наблюдают за уровнем воды в прудах, контролируют содержание растворенного в воде кислорода (оно должно быть не менее 4 - 5 мг/л), регулярно через каждые 2 - 3 сут. определяют соленость, используя солемер ВСЕГИГНЕО (конструкция Симонова и Комарова). Содержание хлоридов определяют объемным методом Мора с азотнокислым серебром. При повышении минерализации воды выше 2 тыс. мг/л в пруды следует добавить свежей более пресной воды.

После нереста следует поднять уровень воды на 20 см. В прудах с искусственным субстратом нужно осмотреть гнезда и, если есть необходимость, слегка промыть. В момент перехода личинок на активное питание нужно вести наблюдения за состоянием запасов естественной кормовой базы (зоопланктона) и ростом молоди. При недостаточной биомассе кормовых организмов и большой концентрации личинок целесообразно организовать подкормку живыми или стартовыми кормами из расчета 20 - 30% живой массы. Облов нерестовиков следует проводить при достижении мальками возраста не менее 10 сут. через уловитель, установленный за дамбой.

Проведение вышеуказанных мероприятий позволяет получить от одной самки массой 5 - 6 кг свыше 100 тыс. шт. подрощенных мальков массой 20 - 25 мг.

При недостатке нерестовых площадей можно проводить вынужденный управляемый группой нерест в спускных, с хорошей планировкой ложа прудах других категорий, куда высаживают производителей карпа из расчета 15 - 20 гнезд на 1 га площади. Групповой нерест проходит успешно при минерализации воды до 4 тыс.

мг/л, причем в условиях минерализации 2 тыс. мг/л он сопровождается более бурными, чем в пресной воде, движениями производителей (нерестовыми играми). В этом же диапазоне солёности отмечается и более высокая по сравнению с пресной водой жизнеспособность сперматозоидов и икры, при этом выход 10 - 12-дневных мальков карпа будет составлять 100 тыс. экз. и более от одной самки. Вылов мальков следует проводить через уловитель (за дамбой).

#### Выростные пруды и выращивание сеголетков

Основная задача в выростных прудах - выращивание сеголетков стандартной массы и надлежащей упитанности, обеспечивающей хороший исход зимовки и достижение штучной массы к осени второго года жизни не менее 500 г. К периоду осеннего облова сеголетки должны весить не менее 25 г с коэффициентом упитанности не ниже 2,7.

При выращивании сеголетков в солоноватоводных хозяйствах весь цикл работ в принципе мало отличается от общепринятого. Наиболее ответственными моментами являются подготовка и зарыбление прудов. Подготовка прудов начинается с осени после вылова рыбы. Если в прудах отмечались заболевания, то каналы и дно обрабатывают негашеной известью по общепринятым нормам - 20 - 25 ц/га. Зимой пруды должны быть сухими. Весной проверяют и ремонтируют гидротехнические сооружения. Особое внимание обращают на состояние рыбозаградительных решеток на водоподающих каналах. Заполняют выростные пруды за 10 - 15 сут. до посадки мальков, причем не весь пруд, а лишь 50 - 60% его площади. Потом постепенно в течение месяца доводят до проектного уровня. Нельзя, заполнив пруд водой (особенно при артезианском водоснабжении), сразу же (на 2 - 3-й день) сажать в него мальков, так как в пруду нет кормовых организмов, поэтому молодь голодает и многие из них гибнут.

Известно, что в пресноводных карповых хозяйствах зарыбление выростных прудов, как правило, производится 3 - 5-дневными личинками, выловленными из нерестовых прудов или полученными заводским способом. Зарыблять же солоноватоводные пруды личинками такого же возраста нежелательно, поскольку на ранних стадиях развития они очень чувствительны к неблагоприятным факторам среды, в том числе и к повышенной минерализации воды, хотя, по нашим данным, в слабосоленовой воде (3 - 4 тыс. мг/л) выживаемость и рост сеголетков несколько выше, чем в пресной.

Зарыблять солоноватоводные пруды следует подрощенными мальками в возрасте не менее 10 сут. при минерализации воды, не более 5 - 6 тыс. мг/л. Количество мальков, которое нужно посадить в пруд, зависит от его естественной рыбопродуктивности, запланированной массы сеголетков, состояния пруда, обеспеченности водой и т.д., а при интенсивном выращивании - и от наличия кормов и удобрений. С целью максимального использования естественной кормовой базы к карпу следует подсаживать подрощенных мальков растительноядных рыб (преимущественно толстолобиков) из расчета 30% общего количества рыб.

Для улучшения условий развития естественной кормовой базы вносят хорошо перепревший навоз (2 - 5 т/га за сезон), минеральные удобрения. Лучший эффект будет, если навоз внести по ложу до залития пруда водой.

После зарыбления систематически (не менее 2 раз в месяц) берут пробы на определение общей минерализации воды. Степень же минерализации непостоянна, она увеличивается от весны к осени и зависит от ряда факторов (засоленности ложа, глубины зарыбления и солёности подпорных грунтовых вод, наличия проточности, солёности воды в источнике водоснабжения, величины испарения и др.). В летний период вследствие интенсивного испарения и выщелачивания солей из почвы перепад солёности в непроточных прудах может составлять до 4 тыс. мг/л за месяц. Увеличение концентрации солей идет пропорционально величине испарения. Эту особенность следует учитывать при строительстве и эксплуатации солоноватоводных прудов. С целью предотвращения повышения солёности до критических пределов необходимо иметь гарантированный источник водоснабжения для того, чтобы в нужный момент подать опресненную воду в пруды или создать проточность. В период выращивания сеголетков минерализация воды не должна превышать 6 - 7 тыс. мг/л.

Поскольку карп - рыба пресноводная и не приспособлена к изменениям солёности воды, в прудах с нестабильным солевым режимом, где резко повышается степень минерализации воды, рост сеголетков затормаживается, увеличивается расход кормов, так как много энергии расходуется на физиологическую работу, связанную с осморегуляцией. При выращивании сеголетков с уплотненными посадками в условиях минерализации воды выше 8 - 9 тыс. мг/л ослабевают защитные свойства организма и могут появляться признаки заболевания краснухой с последующей гибелью рыбы.

Необходимо постоянно наблюдать за содержанием растворенного в воде кислорода и состоянием развития естественной кормовой базы. Кормление карпа начинают при достижении молодью массы 1 - 2 г, а при слабом развитии зоопланктона - сразу после зарыбления. Комбикорма задают ежедневно (2 - 3 раза в сут.) по нормам, принятым для обычных хозяйств. Контрольные ловы проводят 1 раз в декаду или 2 раза в месяц.

В осенне-зимний период при минерализации воды 1 тыс. мг/л возможно появление специфической для солоноватых вод токсической золотистой водоросли примнезиум (*Prymnesium parvum*), которая вызывает гибель

рыбы. Борьба с этой водорослью нужно путем внесения в пруды аммиака меди. Большой ущерб в выростных прудах приносят рыбацкие птицы, которые постоянно находятся в зоне их расположения. Особенно много уничтожается молодь на мелководье и в период зарыбления или растянутого облова. В связи с этим следует увеличить среднюю глубину прудов до 1,5 м. В качестве отпугивающего средства можно использовать магнитофонную пленку с записью звуков чаек, издающих сигнал бедствия.

Облавливают выростные пруды в октябре - ноябре с понижением температуры воды до 10 °С и ниже. Пересадка сеголетков при отрицательной температуре воды не допускается. При температуре воды выше 12 °С пересадку также делать нежелательно, так как сеголетки еще питаются. В таких случаях сразу после зарыбления (пересадки) прудов на зимовку нужно организовать подкормку карпа комбикормами. Нормы кормления 0,5 - 1% живой массы рыб. Однако задавать комбикорма следует осторожно, так как в прудах с зимующей рыбой накопление органики недопустимо. При осеннем зарыблении нагульных прудов сеголетков пересаживают в сентябре - октябре. В период облова следует иметь в виду, что с опорожнением прудов усиливается выход соленых грунтовых вод в пониженных местах и это может привести к повышению минерализации до критических пределов и вызвать массовую гибель рыбы. При таком положении вылов рыбы большей частью следует проводить по воде или по приспущенному пруду в сжатые сроки.

Осуществление вышеуказанных мероприятий позволяет выращивать стандартных сеголетков при рыбопродуктивности только по карпу 14 - 18 ц/га и относительно невысоких затратах комбикормов.

#### Нагульные пруды и выращивание товарной рыбы (двухлетков)

Пруды для выращивания товарной рыбы, построенные на неудобьях, как правило, большие (до 250 га и более) и находятся на участках, с близким расположением соленых грунтовых вод, которые оказывают большое влияние на степень минерализации водной массы. На ложе имеется значительный слой иловых отложений. В связи с большими площадями, а иногда и неполной опорожняемостью прудов при их эксплуатации создаются трудности в борьбе с сорной ихтиофауной, болезнями, в управлении гидрохимическим режимом, при проведении мелиоративных работ, облова и т.д. Это требует от работников строгого соблюдения технологической дисциплины при проведении процессов, а именно: заполнять пруды следует только через фильтры во избежание захода сорной ихтиофауны; добиваться полного опорожнения прудов с последующим осушением ложа; после облова обязательно дезинфицировать сырые места и уничтожать в бочагах и мелиоративных канавах оставшуюся сорную рыбу.

В зависимости от степени минерализации воды имеются особенности в развитии естественной кормовой базы. В целом она представлена как пресноводными, так и солоноватоводными видами. В прудах с минерализацией воды до 5 - 6 тыс. мг/л основную массу составляют ветвистоусые, веслоногие ракообразные и коловратки. Кроме того, здесь в массовом количестве развиваются бокоплавцы, составляющие до 55 г/кв. м зарослевых участков, и моллюски (*Cardium edule*), которые интенсивно потребляются карпом и занимают до 100% содержимого кишечника. Встречаются мизиды. В связи с этим следует считать целесообразным активное вселение бокоплавцов и мизид путем отлова их в лиманах или морских заливах.

Положительное влияние на развитие естественной кормовой базы оказывает внесение органического удобрения - навоза. Удобрение навозом в количестве до 5 т/га за сезон способствует повышению биомассы зоопланктона и зообентоса, причем эти дозы не оказывают отрицательного влияния на кислородный режим, если навоз вносят ранней весной.

Учитывая трудности с водозабором весной, зарыбление нагульных прудов нужно проводить в два этапа: осенью и весной. В зарыбленных с осени нагульных прудах сеголетки остаются на зимовку с последующим выращиванием из них товарной рыбы. В хозяйствах южной зоны страны, где зима относительно мягкая и непродолжительная, осеннее зарыбление нагульных прудов целиком оправдано. При такой ситуации отпадает надобность в строительстве зимовальных прудов и в весенней пересадке годовиков. При повышении температуры воды до 4 - 5 °С, что довольно часто бывает в осенне-зимнее время и ранней весной, рыба может питаться. Это дает возможность получения товарной рыбы в августе.

В нагульных прудах, зарыбленных осенью сеголетками, зимовка проходит нормально при минерализации воды до 5 - 6 тыс. мг/л при условии, если достаточна глубина пруда (не менее 2 м) и незначительная толщина ледяного покрова. При более высокой степени минерализации воды или в мелководных прудах оставлять сеголетков на зимовку не рекомендуется, так как перемешивание воды под действием сильного ветра зимой может вызвать переохлаждение рыбы, поскольку солоноватая вода может принимать отрицательную температуру (минус 0,5 °С и ниже).

Время проведения подготовительных работ на нагульных прудах зависит от сроков зарыбления: осеннего или весеннего. При осеннем зарыблении необходимо: опорожнить пруды в августе - сентябре; отремонтировать дамбы и гидросооружения, расчистить мелиоративную сеть; обработать мокрые места, ямы и каналы негашеной известью по нормам, принятым для обычных карповых хозяйств, а если были отмечены заболевания, то провести дезинфекцию хлорной известью; заполнить водой до максимальной отметки, глубина воды должна

быть не менее 1,8 - 2 м; определить общую минерализацию воды, чтобы убедиться в ее пригодности для зимовки; зарыбить пруды сеголетками массой не менее 30 - 40 г, чтобы в конце августа получить товарную рыбу (иногда зарыбляют наполовину с осени, а остальное - весной); организовать контроль за зимующей рыбой (пробивки лунок, наблюдение за газовым режимом, солесодержанием, наличием и концентрацией токсической для рыб золотистой водоросли примнезиум и др.); весной (март - апрель) внести органические удобрения (навоз) по урезу воды кучками из расчета 2 - 5 т/га и начать подкормку рыб.

При весеннем зарыблении нагульных прудов схема работ не отличается от обычной. Зимой пруды находятся без воды. Заполнение начинается как можно раньше (в конце зимы или рано весной, если есть такая возможность), по урезу воды вносят навоз (до 5 т/га). В период зарыбления общая минерализация воды не должна превышать 7 тыс. мг/л, а если зарыбляют мелкими, привезенными со стороны ослабленными годовиками - не более 5 - 6 тыс. мг/л. В момент зарыбления сеголетками или годовиками сначала их помещают в установленные в пруду садки из сетной дели. Садки (полки) размером 2 x 3 или 2 x 4 м укрепляют на 4 - 6 кольях. В каждый садок сажают не более 10 тыс. годовиков на 1 куб. м воды. Через несколько часов сетчатые края садков опускают и рыба выходит в пруд. Такая передержка в садках дает возможность рыбе окрепнуть после перевозки, в противном случае она, ослабленная, может стать легкой добычей рыбоядных птиц.

Как и в выростных, в нагульных прудах норму посадки рассчитывают по формулам с учетом естественной рыбопродуктивности, планируемой массы товарной рыбы, средней штучной массы при посадке годовиков, процента выхода от посадки, уровня интенсификации и др. Обычно при интенсивном выращивании норма посадки годовиков для хозяйств - III - VI зон рыбоводства должна составлять 6 - 8 тыс. шт./га. С целью борьбы с сорной ихтиофауной необходимо вселять оплодотворенную икру судака (до 10 тыс. шт./га), а для более полного использования естественной кормовой базы до 30% общего количества посаженной рыбы должны составлять растительноядные рыбы, преимущественно толстолобики.

В зарыбленных весной прудах как можно раньше начинают подкормку карпа с последующей организацией кормления (согласно графику), при этом осуществляют тщательный контроль за гидрохимическим режимом, проводят периодическое известкование и внесение удобрений. Корма задают ежедневно (2 - 3 раза в день) по нормам, принятым для пресноводных хозяйств. Соленость воды контролируют не менее 2 раз в месяц. При повышении минерализации выше 8 - 9 тыс. мг/л в пруд необходимо добавить пресной воды с созданием проточности, так как в противном случае затормаживается рост, уменьшается эффективность кормления, появляются заболевания и возможен отход. Нестабильный солевой режим неблагоприятен для карпа, особенно если концентрация солей находится в сублетальных пределах.

Пороги выживания растительноядных рыб близки к карпу, однако карп обладает более высокой устойчивостью. Вместе с тем если высокоминерализованная вода действует на годовиков угнетающе, то слабосоленоватая (прямо или косвенно), вода оказывает стимулирующее влияние на рост, рыба меньше подвергается влиянию эктопаразитов. При выращивании двухлетков в прудах с разной соленостью лучшие результаты по всем показателям (рост, рыбопродуктивность, затраты комбикормов, расход рыбопосадочного материала на 1 ц рыбопродукции) получаются в условиях стабильного солевого режима (минерализация воды 4 - 5 тыс. мг/л).

В период осеннего облова, учитывая возможный выход соленых грунтовых вод в мелиоративных канавах и пониженных местах, что может вызвать гибель рыбы, при опорожнении прудов следует контролировать солесодержание и проводить процесс в сжатые сроки.