

ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

# РЫБОВОДСТВО

**ПРАКТИКУМ  
ЧАСТЬ 8**

## **ЗИМОВКА КАРПА ВЫРАЩИВАНИЕ ТОВАРНОЙ РЫБЫ РАСЧЁТ ПОСАДКИ РЫБЫ В ПРУДЫ**

*УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ  
для самостоятельной работы студентов  
по курсу «Рыбоводство»*

Орёл 2005

Сборник тем для практических занятий по рыбоводству составлен Крюковым В.И. на кафедре частной зоотехнии и биотехнологии ОрёлГАУ с использованием следующих источников:

- Привезенцев Ю.А. Практикум по прудовому рыбоводству. –М.: Высш. шк., 1982. –208 с.
- Саковская В.Г. и др. Практикум по прудовому рыбоводству. –М.: Агропромиздат, 1991. –174 с.
- Шерман И.М., Чижик А.Э. Прудовое рыбоводство. Учебник для вузов. –Киев: Высшая школа. 1989. –212 с.
- При цитировании материалов из этого сборника просим указывать авторов перечисленных практикумов. Они приведены сразу под заголовками тем занятий.

## СОДЕРЖАНИЕ

Тема 49. Зимовка посадочного материала.....	3
Тема 50. Оценка качества и прогноз зимовки сеголетков карпа.....	4
Тема 51. Промышленная биотехника зимовки рыбы.....	9
Тема 52. Выращивание товарной рыбы.....	11
Тема 53. Расчёт количества рыб в маточном стаде карпа. Расчёт площадей маточных прудов.....	13
Тема 54. Контроль выращивания рыбопосадочного материала и товарной рыбы.....	19
Тема 55. Определение экстерьерных показателей и бонитировка карпа.....	24
Тема 56. Расчёт посадки рыбы в выростные и нагульные пруды.....	30
Расчёт плотности посадки рыб в пруды.....	32
Расчёт зарыбления нагульных прудов.....	35
Тема 57. Составление календарного графика эксплуатации прудов карпового хозяйства.....	42
Календарь производственных работ в прудах.....	46
Приложение 1. Примерный список необходимого технологического оборудования и инструментов.....	51

## Тема 49

**ЗИМОВКА ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА**

[Привезенцев Ю.А. Практикум по прудовому рыбоводству.–М.: Высш. шк., 1982.–208 с.]

Зимовка рыбопосадочного материала проводится в специальных зимовальных прудах или в бассейнах зимовальных комплексов. Значительно реже, и только в южных районах, проводят зимовку в выростных или нагульных прудах.

Зимовка рыбопосадочного материала в зимовальных прудах основной и хорошо апробированный метод сохранения рыбы в зимний период.

Результаты зимовки молоди зависят от ряда факторов, среди которых большое значение имеют качество выращенной рыбы, ее масса и упитанность, общее состояние. Большую роль играют условия, сложившиеся в пруду: температурный и газовый режим, солевой состав воды.

Подготовку зимовальных прудов проводят задолго до посадки в них рыбы. Весной пруды дезинфицируют негашеной известью из расчета 25-30 ц/га. Летом проводят работы по ремонту и расчистке водоподающих каналов, выкашивают растительность. Загрузка зимовалов проводится обычно за месяц до ледостава.

Плотность посадки молоди в зимовальные пруды зависит от климатических условий (табл. 22).

Таблица 22

Примерные плотности посадки сеголетков карпа в зимовальные пруды, тыс. шт/га

Вид и возраст рыб	Юг РСФСР	Центральное Черноземье,	Нечерноземье (Рязанская, Тульская, Московская обл.)	Урал, Сибирь, северо-западные области РСФСР
Сеголетки карпа	700-800	500-600	400-500	250-300

Контроль за состоянием рыбы осуществляется ежедневным наблюдением на притоке и в контрольных прорубях. Проводится также систематическое наблюдение за газовым режимом прудов. Пробы берутся раз в декаду. В случае ухудшения газового режима принимают меры по повышению содержания кислорода в воде, применяя различные способы аэрации воды. Существующие механические способы аэрации основаны на перемешивании воды с воздухом. Хорошая аэрация может быть достигнута с помощью компрессоров. Весной после таяния льда пруды облавливают и годовики пересаживаются в нагульные пруды.

Зимовка в бассейнах, разработанная А.И Канаевым, является новым методом зимнего содержания рыбопосадочного материала.

Зимовальные комплексы несложны по конструкции и могут быть построены в любом хозяйстве. Состоит зимовальный комплекс из бассейнов, устанавливаемых в закрытых помещениях.

Бассейны имеют следующую характеристику: длина – 5,0 м; ширина – 1,5; высота – 1,8-2,0; глубина воды – 1,5-1,8 м; рабочая площадь – 7,5 м<sup>2</sup>.

Рекомендуемая плотность посадки: при 7°С – 4,0-4,8 тыс. шт/м<sup>3</sup>; при 1-3°С – 6,0-6,5 тыс. шт/м<sup>3</sup>.

Для водоснабжения бассейнов используется вода из артезианских скважин или из другого водоисточника (реки, озера, пруды). Аэрация воды в бассейнах осуществляется за счет подачи воздуха компрессором. Воздух распыляется через воздухораспылители, устроенные из пористых пластин или труб.

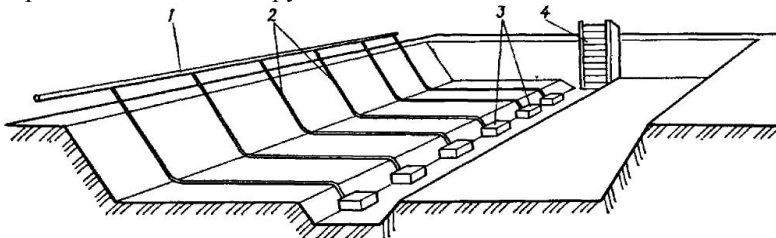


Рис. 27. Аэрация воды в зимовальном пруду:

1 – магистральный воздухопровод; 2 – шланги; 3 – коробки-распылители; 4 – донный водоспуск [Шерман, чижик, 1989, Привезенцев, 1991]

Использование зимовальных комплексов позволяет контролировать условия зимовки и проводить эффективные мероприятия по улучшению газового и температурного режима в бассейнах, профилактике и лечению болезней рыб. Все это обеспечивает более высокий, чем в прудах, выход рыбопосадочного материала.

#### Тема 50.

### ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ПРОГНОЗ ЗИМОВКИ СЕГОЛЕТКОВ КАРПА

Саковская В.Г. и др. Практикум по прудовому рыбоводству. -М.: Агропромиздат, 1991. -174 с.

**Общая характеристика.** Оценку физиологического состояния организма рыбы перед зимовкой проводят по следующим показателям:

масса рыбы, коэффициент упитанности, химический состав тела. Немаловажное значение имеют также особенности поведения сеголетков, анатомо-физиологическое состояние органов и системы организма (внешний вид и кожный покров, окраска, состояние жабр, печени, мышечный и жировой ткани и т. п.). Согласно нормативам стандартные сеголетки должны иметь массу 25-30 г. Этот показатель нормируется по зонам рыбоводства. Однако в прудовых рыбоводных хозяйствах в результате влияния различных факторов среды и выращивания рыб в условиях уплотненных посадок с кормлением искусственными кормами наблюдается большая степень изменчивости сеголетков по массе, размерам, упитанности и другим показателям. В течение зимы выживаемость сеголетков разных весовых групп различна.

В современных условиях при высоком уровне интенсификации рыбоводства группы сеголетков карпа разной массы в сходных условиях зимовки дают в среднем следующий выход:

Масса сеголетков, г	выход, %
до 10	50-20
15-10	60-30
20-15	70-60
25-20	80-70
30-25	80-90

Одним из важных показателей, позволяющих давать оценку физиологического состояния организма рыбы перед зимовкой и прогнозировать их выход весной, является химический состав сеголетков. Осенью зимостойкие сеголетки карпа должны содержать воды не более 78 %, протеина – около 12, жира – 6-8, золы – 2,0-3,0, сухого вещества – 28-24 % (не менее 22%). При высоком содержании жира (более 8 %) количество протеина может составлять 11%.

В течение зимы сеголетки расходуют накопленные за лето питательные вещества. Уменьшение содержания жира до 1 % и белка до 8-6% ведет к гибели сеголетков в зимовальных прудах. При нормальном ходе зимовки потери в массе не должны превышать 14%, сухого вещества – около 20, протеина – 16, жира – 30 %. Значительное использование за зиму сухого вещества – в среднем 35 % и более, протеина – 35 % и более, жира – 60 % и более и потеря 25 % и более массы тела приводят не только к понижению выхода рыб после зимовки, но и к резкому снижению темпа роста, сопротивляемости заболеваниям, общей устойчивости организма рыбы, повышению отхода до 40-50% на 2-м году жизни.

Сеголетки, не достигшие к осени стандартной массы, имеют более активный обмен веществ, расходуют в течение зимы значительно больше протеина и жира, а следовательно, дают большой отход за зиму и снижают выход товарной рыбы. Поэтому выращивание мелких сеголетков неэффективно как с биологической, так и с экономической точки зрения.

Наиболее простым и удобным показателем оценки физиологического состояния сеголетков является **коэффициент упитанности**. Для каждой размерно-весовой группы сеголетков карпа установлен нормальный коэффициент упитанности (табл. 10), который в определенной степени характеризует зимостойкость сеголетков.

Таблица 10

Нормальные значения коэффициентов упитанности перед посадкой сеголетков на зимовку

Происхождение сеголетков	Масса рыб, г	Зоны рыбоводства		
		I	II - III	IV-VII
Гибрид карпа с амурским сазаном	Более 20	2,7	2,4	-
	19,9-10	2,8	2,6	-
	До 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
	До 10	3,2	3,1	3,1

По коэффициенту упитанности основных весовых категорий можно дать приблизительный прогноз выхода сеголетков после зимовки. Например, если в весовой группе карпов более 20 г 10 % рыб имеют коэффициент упитанности менее 2,7, то предполагаемый выход рыбы этой группы весной составит 90%. Для получения достаточно полного представления о физиологическом состоянии сеголетков карпа перед зимовкой и прогноза зимовки, близкого к реальному, следует использовать весь комплекс показателей.

**Сбор проб для оценки физиологического состояния сеголетков.** Среднюю массу сеголетков определяют в каждом пруду объемно-весовым методом. Для определения размерно-весового распределения всех сеголетков отбирают среднюю пробу по 500-1000 шт. в начале, середине и конце обловов, сортируют на группы: более 30 г; 29,9-20 г; 19,9-10 г и менее 10 г. По количеству рыб в весовых группах определяют их процентное соотношение и среднюю массу. Например, в пробе 1000 рыб в весовой группе более 30-200 шт., или 20 %, сеголетки массой менее 10 г являются браком. Если они составляют более 20 %,

их отсортировывают и помещают в отдельный зимовальный пруд.

Для определения коэффициента упитанности отбирают из каждой весовой группы по 30 сеголетков, измеряют, взвешивают, вычисляют коэффициент упитанности, данные записывают в таблицу (см. ниже).

№ п/п.	Масса, г	Длина до конца чешуйного покрова, см	Коэффициент упитанности	Весовая группа	Характер чешуйного покрова

Далее определяют возможный выход рыбы после зимовки (прогноз зимовки) в форме таблицы.

Размерно-весовая группа сеголетков	Средняя масса, г	Коэффициент упитанности		
		3,3	3,2	3,1

*Продолжение*

Размерно-весовая группа сеголетков	Коэффициент упитанности		% рыб		
	3,0	и т.д	в группе	перезимует	не перезимует

По возможности, определяют химический состав тела сеголетков и анатомо-физиологическое состояние систем и органов и на основании полученных данных делают вывод относительно качества выращенных сеголетков карпа.

Таблица 11

Изменение коэффициента упитанности у сеголетков карпа в процессе зимовки (характеристика нормы)

Зона рыбоводства	Происхождение сеголетков	Масса, г	Месяцы года				
			10-12	1	2	3	4
I	Гибрид карпа с амурским сазаном	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
		До 10	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5
I	Карп	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
		До10	3,2	3,1	3,1	3,0	2,9

II-III	Карп	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	2,8
		До 10	3,1	3,0	3,0	2,9	2,8
IV-VII	Карп	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	2,8	2,8	2,7	2,6
		До10	3,1	3,0	3,0	2,9	2,8

Качество перезимовавших годовиков оценивают по массе, коэффициенту упитанности, химическому составу тела, а также по величине потерь массы, сухого вещества и питательных веществ за период зимовки. Оценку по массе проводят с учетом процентного распределения годовиков по весовым группам, средней массе рыб каждой весовой группы и в целом по всей пробе. Оценка по коэффициенту упитанности состоит в сравнении реальных значений этого коэффициента с показателями коэффициента упитанности для апреля (табл. 11).

Если коэффициент упитанности годовиков разных весовых групп меньше указанных в табл. 11 на 0,1-0,2, то следует ожидать повышенного отхода двухлетков. Высокие значения коэффициентов упитанности могут быть следствием разных заболеваний, при которых развивается водянка. Поэтому более объективно судить о качестве перезимовавших годовиков следует по данным химического анализа рыб.

Для характеристики перезимовавших годовиков следует учитывать также данные расхода питательных веществ за зимний период (табл. 12).

Таблица 12

Расход питательных веществ за зиму (% исходного содержания)

Показатель	Норма	Допустимые пределы	Патология
Масса тела	10	4-14	20 и более
Сухое вещество	20	7-25	35 и более
Протеин	16	3-25	35 и более
Жир	30	20-50	60 и более

## Тема 51

**ПРОМЫШЛЕННАЯ БИОТЕХНИКА ЗИМОВКИ РЫБЫ**

[Шерман, Чижик, 1989]

Индустриализация прудового рыбоводства и создание рыбхозов в северных зонах страны требуют более совершенных технологий зимовки. Поэтому разработаны методы зимовки рыбы в зимовальных



домиках и специальных бассейнах зимовальных комплексов. Их используют в хозяйствах 1-3 зон рыбоводства, где зимовка длительная, отход зимующей рыбы велик. Бассейны оснащены аэрационными системами автоматического действия. Применяется технология внесения лечебных препаратов и дезинфектантов в бассейны при помощи аэро-гидрогенераторов или придонной флейты.

Зимовальный комплекс состоит из бассейнов, устанавливаемых в закрытых помещениях, тамбура, магистрального водопровода с донным водовыпуском из отстойников в бассейны, машинного отделения с двумя насосами и аварийной дизель-электростанции, устройств по загрузке и вылову рыбы из бассейнов. С целью механизации трудоемких процессов он оборудуется специальными устройствами по загрузке сеголетков в бассейны (наружная эстакада, приемный люк и гидрожелоб) и вылову их (бетонный гидрожелоб по всей длине бассейнов, общий рыбоуловитель, за которым устраивается бетонный водоспуск с двойным рядом шандор). Устройство для вылова рыбы из уловителя состоит из контейнеров конусообразной формы с сетчатым верхом объемом 40-50 литров и тельфера (рис. 28).

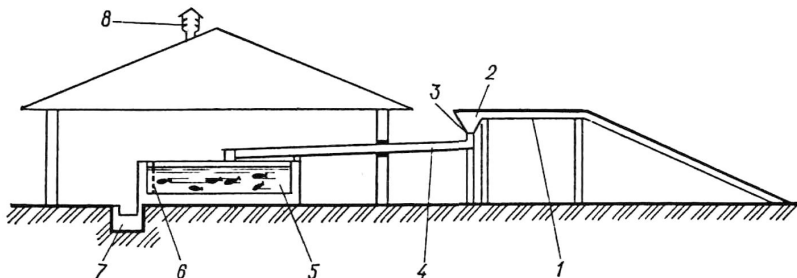


Рис. 28. Общая схема устройства по загрузке и вылову молоди рыб из бассейнов: 1 – наружная эстакада; 2 – приемный люк; 3 – окно приемного люка для выпуска рыбы; 4 – деревянный гидрожелоб для разгрузки сеголетков; 5 – бассейн; 6 – заградительная решетка; 7 – бетонный гидрожелоб для сброса воды и вылова годовиков; 8 – вентиляционная труба с шибером [Шерман, Чижик, 1989].

Зимовальные бассейны представляют собой прямоугольные лотки размером  $6,2 \times 1,6 \times 1,4$  м. Дно бассейнов имеет небольшой уклон в сторону водоспуска. Донный водоспуск состоит из двух рядов наружных и одного ряда внутренних шандор. К наружному швеллеру донного водоспуска жестко крепится направляющий козырек для перепуска рыбы в гидрожелоб (рис. 29). При водоснабжении зимовальных комплексов предусматривается нормативный расход воды, охлаждение ее до  $0,8-1,2^{\circ}\text{C}$ , обогащение кислородом за счет аэрации.

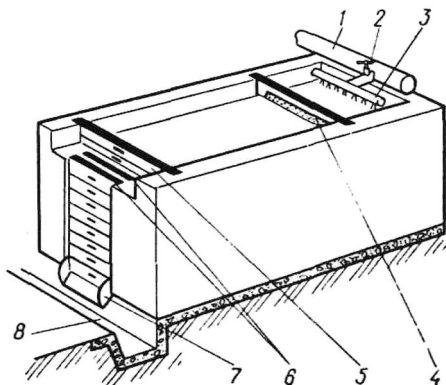


Рис. 29. Зимовальный бассейн: 1 – магистральный водопровод; 2 – кран; 3 – флейта; 4 – распределитель тока воды; 5 – внутренние ряд шандор донного водоспуска; 6 – наружные ряды шандор донного водоспуска; 7 – направляющий козырек для перепуска рыбы в гидрожелоб; 8 – бетонный гидрожелоб для сброса воды и вылова рыбы [Шерман, Чижик, 1989].

Для бассейнового содержания можно использовать сеголетков карпа, которые отвечают требованиям рыбоводства. При нормальном режиме содержания у годовиков карпа сохраняются в достаточном количестве энергетические резервы (жир, протеин), необходимые для быстрого восстановления зимних потерь и последующего активного роста (табл. 39).

Таблица 39.

Рыбоводно-биологические нормы зимнего содержания рыбы в зимовальных комплексах

Показатель	Норма
Плотность посадки при раздельном содержании, кг/м <sup>3</sup>	
сеголетков:	
карпа	150
растительноядных рыб	150
двухлетков:	
карпа	200
растительноядных рыб	200
Плотность посадки при совместном содержании, кг/м <sup>3</sup>	
сеголетков:	
карпа	120
растительноядных рыб	30
двухлетков:	
карпа	120
растительноядных рыб	80
Выход после зимовки, %	
годовиков	90

двухгодовиков	95
Расход воды на 100 кг рыбы при температуре, л/с	
1 <sup>0</sup> С	0,075
5 <sup>0</sup> С	0,150
Температура воды в период зимовки, <sup>0</sup> С	0,8–1,2
Содержание растворенного в воде кислорода, мг/л	6-9
Уменьшение массы тела за зимовку, %	
годовиков	до 14
двухгодовиков	до 10

Зимовальные комплексы важны для северных зон тепловодного рыбоводства, где основные параметры среды зимовальных прудов периодически достигают критических величин.

С переводом зимовки молоди в бассейны можно использовать зимовальные пруды для выращивания рыбы с высокой степенью интенсификации (100-150 ц/га), а зимовальные бассейны, после их освобождения от годовиков, – для проведения нереста и подрачивания личинок.

## Тема 52

### **ВЫРАЩИВАНИЕ ТОВАРНОЙ РЫБЫ**

[Привезенцев Ю.А. Практикум по прудовому рыбоводству.–М.: Высш. шк., 1982. –208 с.]

Выпуск рыбы на нагул проводится обычно весной в возможно ранние сроки. Длительное содержание молоди в зимовальных прудах при повышенной температуре может привести к ее исхуданию и большим потерям. К тому же сокращаются и сроки нагула рыбы. В южных районах рыбу иногда выпускают осенью в нагульные пруды. У данного метода свои преимущества, так как сокращается до минимума период зимнего голодания. Рыба в нагульных прудах может питаться до поздней осени и начинает быстро расти с ранней весны.

При заполнении нагульных прудов водой необходимо следить за тем, чтобы в пруды не попала сорная и особенно – хищная рыба. Для этого на водоподводящих каналах и входных водозаборных сооружениях устанавливают фильтры (гравийно-щебеночные, из мелкой металлической или латунной сетки и др.).

Посадка годовиков или сеголетков в нагульные пруды рассчитывается исходя из заданной рыбопродуктивности, а также нормативных требований к товарной рыбе – средней штучной массе и проценту вы-

хода двухлетков. Нормативная средняя масса двухлетков для разных зон колеблется от 350 до 500 г. Плотности посадки рыбы меняются в зональном разрезе. Так, для условий Украины рекомендуются следующие ориентировочные оптимальные плотности посадки рыбы: для южных районов – 7 тыс. шт./га; лесостепных – 4-6 тыс. шт./га; районов полесья – 4-4,5 тыс. шт./га.

Между плотностью посадки годовиков на нагул и рыбопродуктивностью нет прямой зависимости, поэтому не всегда увеличение плотности посадки рыбы пропорционально увеличению рыбопродуктивности. Максимальная продуктивность обуславливается оптимальными посадками рыбы на выращивание, которые определяются зональными особенностями, уровнем культуры рыбоводства, качеством посадочного материала, наличием кормов и их качеством и др. Без учета этих правил повышение плотности посадки рыбы в пруды может привести к снижению индивидуальной массы рыбы и повышенному расходу годовиков на центнер продукции.

Таблица 23

Суточный прирост двухлетков карпа в нагульных прудах разных зон, г

Месяцы	Декады	Северная, Сибирская и Северо-Западная зоны	Центральная, Центрально-Черноземная зоны	Южные районы
Май	1	–	–	–
	2	–	–	1
	3	1	2	2
Июнь	1	3	3	4
	2	3	4	5
	3	4	5	6
Июль	1	5	5	6
	2	5	5	6
	3	6	6	6
Август	1	6	6	6
	2	6	6	6
	3	4	5	6
Сентябрь	1	2	2	3
	2	–	1	2
	3	–	–	1
Прирост за сезон, г		450	500	600

Рост рыбы в нагульных прудах контролируется систематическим (2–3 раза в месяц) проведением ловов. Во время контрольного лова

рыба осматривается, определяются ее масса и размеры, исследуется характер питания. Если рост рыбы отстает от планового, то выясняют причины и принимают соответствующие меры. При контроле за ростом рыбы можно пользоваться данными, приведенными в табл. 23.

Облов нагульных прудов проводят обычно в сентябре-октябре, когда температура воды падает, и прирост рыбы резко снижается. Для облова нагульных прудов применяют рыбоуловители.

В отдельных хозяйствах, особенно на юге страны, практикуется раздельный вылов рыбы. В основе этого приема лежит посадка в нагульные пруды годовиков разной массы – от 25 до 100 г и более. В результате крупные годовики достигают товарной массы значительно раньше остальных. Их можно отлавливать уже в начале августа. Оставшаяся рыба выращивается при разреженной посадке, благодаря чему растет лучше и достигает к осени нормативных показателей. Такой раздельный отлов позволяет расширить сроки реализации товарной рыбы.

Выловом и реализацией товарной рыбы из нагульных прудов заканчивается производственный процесс в полносистемном хозяйстве с двухлетним оборотом. В ряде районов страны, где вегетационный период короткий и недостаточен для выращивания двухлетков до стандартной массы, применяется трехлетний оборот. Конечная цель трехлетнего оборота – выращивание более крупной рыбы – не менее 1 кг. При трехлетнем обороте появляется возможность значительно удлинить сроки реализации живой и свежей рыбы. Снижается также расход посадочного материала на центнер продукции. Так, если при нормативном выходе рыбы 90% и массе товарной рыбы 350 г потребуются 317 годовиков, то при 500 г – 222 шт. и при 1000 г – 111 шт.

Тема 53.

## **РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА РЫБ В МАТОЧНОМ СТАДЕ КАРПА. РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ ЛЕТНИХ И ЗИМНИХ МАТОЧНЫХ ПРУДОВ**

Саковская В.Г. и др. Практикум по прудовому рыбоводству. -М.: Агропромиздат, 1991. -174 с.

Структура маточных стад в репродукторах и промышленных хозяйствах должна обеспечивать возможность проведения неродственно-го промышленного скрещивания. С этой целью в хозяйстве содержат две группы рыб, условно называемые линиями. Это могут быть разные породы, породные группы, отводки одной породы и т. д. Например, в Центральной зоне РСФСР можно скрещивать парского и среднерус-

ского карпов, в южных районах – украинского и казахстанского карпов. Одна из линий может быть представлена местным материалом какой-либо отселекционированной группы карпа или амурским сазаном. Каждую из этих групп воспроизводят «в чистоте», в то время как для товарного выращивания используют гибридов первого поколения.

Важной проблемой в работах с рыбами является предотвращение инбридинга, так как карп отличается высокой плодовитостью, и при получении потомства используют, как правило, сравнительно небольшое число рыб. Инбредная депрессия у рыб может быть выражена очень сильно: одно поколение тесного инбридинга может снизить рыбопродуктивность на 15-20% и более. В целях предотвращения инбридинга при закладке маточного стада и дальнейшем его воспроизводстве следует использовать не менее 20 пар производителей (не менее 10 пар в каждой линии). При получении потомства на племя обычно проводят групповое скрещивание, при котором смесь икры от нескольких самок осеменяют смесью спермы нескольких самцов. Полученное потомство выращивают совместно в одном пруду при оптимальных условиях, исключающих сильную конкуренцию. Чтобы не допустить обеднения генофонда, применяют невысокую напряженность отбора. Использование межлинейных гибридов на племя не допускается.

Определение численности производителей. Численность маточного стада определяют количеством гнезд производителей. Под гнездом понимают одну самку и двух самцов, высаживаемых на нерест. При заводском воспроизводстве самцов требуется гораздо меньше, поэтому принимают, что число гнезд соответствует числу самок, а число самцов может быть различным в зависимости от способа получения потомства.

Отправными моментами для расчета численности производителей являются: план хозяйства по реализуемой продукции (икре, личинкам, сеголеткам, товарным двухлеткам и т. п.) и продуктивность самок, под которой понимают количество и общую массу потомства в определенном возрасте от одной самки (табл. 35).

При естественном нересте продуктивность самок принимают на 40% меньше, чем при заводском способе получения потомства. Следует иметь в виду, что продуктивность самок беспородного карпа, отселекционированных пород и породных групп может значительно различаться. Так, например, средняя рабочая плодовитость одной самки парского карпа при заводском методе воспроизводства составляет 600-700 тыс. икринок, выход личинок – 400-460 тыс. шт., общая масса выращенных двухлетков – 30-40 т. Рабочая плодовитость элитных самок

достигает 1,3 млн. икринок, выход личинок составляет 550- 650 тыс. шт., выход товарной продукции – 50-60 т.

Таблица 35

Примерная продуктивность самок карпа при заводском методе получения потомства по зонам рыбоводства

Показатели	I	II	III	IV	V	VI и VII
Рабочая плодовитость самок по икре, тыс. шт.	300	350	400	450	500	500
Количество выдержанных личинок 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 %)	29	34	38	43	48	48
Средняя масса двухлетков, г	350	370	400	430	460	500
Общая масса двухлетков, т	9,1	12,5	15,2	20,2	24,8	30,0

Приведенные значения отражают потенциальные возможности самок, которые реализуются только при соблюдении всех технологических норм выращивания и производителей, и потомства. По мере совершенствования технологии получения потомства, биотехники его выращивания, а также при улучшении качества самих производителей фактическая продуктивность самок может возрастать. Необходимое количество самок или гнезд производителей определяют, пользуясь данными табл. 34. По соотношению полов определяют количество самцов. При заводском способе выращивания соотношение самок и самцов должно быть 1:1 (допускается 1:0,7), при естественном нересте 1:2. Кроме того, при расчете требуемой численности маточного стада принимают 100 %-ный запас производителей.

**Пример.** Рассчитать численность производителей для хозяйства, расположенного во II зоне прудового рыбоводства, с плановым заданием ежегодной реализации 1 тыс. т товарной рыбы.

При заводском способе получения потомства ориентировочная продуктивность самок составляет 12,5 т товарной рыбы (см. табл. 35). Следовательно, для получения 1 тыс. т товарной рыбы необходимо

иметь 80 рабочих самок. С учетом 100%-ного запаса общее количество самок составит 160. Для обеспечения требуемого соотношения по полу 1:1 в стаде необходимо иметь 160 самцов. При получении потомства естественным нерестом численность самок должна быть выше на 40 %, т.е. 224 самки. Для обеспечения требуемого соотношения полов в этом стаде должно быть 448 самцов. Если хозяйство является репродуктором, который обеспечивает икрой, личинкой или молодью несколько рыбхозов, то расчет требуемого количества производителей необходимо вести с учетом суммарного плана по товарной продукции этих хозяйств.

Определение численности ремонтного поголовья. Продолжительность использования производителей может быть различной. Обычно самки карпа могут иметь нормальную плодовитость в течение 5-7 лет, а самцы – 4-5 лет. Однако многие производители не доживают до этого срока в связи с выбраковкой и гибелью. При рыбоводных расчетах предельный срок эксплуатации производителей принимают равным для самок 7 лет, для самцов – 5 лет, в то время как средняя продолжительность использования производителей для всех зон рыбоводства составляет 4 года. Пополняют маточное стадо производителями из ремонтной группы.

**Ремонт** называют племенных рыб, предназначенных для пополнения маточного стада, до достижения ими половозрелого возраста. Возраст полового созревания производителей зависит прежде всего от климатических условий, в которых находится хозяйство; впервые созревающих самок и самцов для получения продукции обычно не используют. С учетом этих обстоятельств возраст впервые используемых самок колеблется от 4 лет в V-VII зонах рыбоводства до 6 лет в I зоне. Самцы обычно созревают на год раньше самок, поэтому их переводят в стадо производителей в 3-5-летнем возрасте. Зная возраст карпа, впервые используемого в данной зоне в качестве производителя, устанавливают возрастной состав ремонта для соответствующей рыбной зоны.

Общую численность ремонтного поголовья определяют исходя из количества производителей, подлежащих ежегодной замене (старых, больных, травмированных, отставших в росте и др.). При использовании производителей в течение четырех лет ежегодное пополнение стада должно составлять 25 % общей численности, а с учетом отхода рыбы в летних и зимовальных прудах (около 10 %) - до 35 %. Если хозяйство выращивает производителей для продажи, учитывают также плановый объем реализации. Это количество производителей пополняют за счет старшей возрастной группы ремонтного поголовья. Зная про-



цент отбора в каждой последующей возрастной группе, определяют численность рыб в этих группах.

Массовый отбор среди рыб, выращенных на племя, является основным методом комплектования стада. Его производят в три этапа: среди годовиков, двухлетков и при достижении рыбами половой зрелости. Среди годовиков и двухлетков отбирают примерно 50 % общего числа рыб (более крупных, с хорошими экстерьерными показателями, не имеющих уродств, травм и заболеваний).

Среди остальных групп ремонтного поголовья проводят корректирующий отбор, при этом выбраковывают около 5 % рыб, отставших в росте, больных, уродливых или травмированных. При переводе рыб в стадо производителей обязательно принимают во внимание степень выраженности половых признаков. В зависимости от качества выращенных рыб в стадо производителей переводят от 50 до 75 % самок. Напряженность отбора среди самцов может быть различной, что определяется их конкретной потребностью: при заводском воспроизводстве она соответствует жесткости отбора самок, при естественном нересте сохраняют практически всех выращенных самцов, среди которых проводят корректирующий отбор 5% сильно отстающих в росте, больных и уродливых рыб.

Подсчитано, что при использовании производителей парского карпа в течение 5-6 лет для пополнения стада, состоящего из 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 формировании гнезд производителей для естественного нереста численность каждой ремонтной группы увеличивают примерно на 30 % в связи с необходимостью выращивания большого количества самцов. При наличии больших стад (свыше 300-400 гнезд) закладку ремонтных групп и пополнение стада производителей можно производить через год. Численность каждой ремонтной группы в этом случае соответственно увеличивается в 2 раза. Кроме того, при двухлинейном разведении в четные годы можно формировать пополнение ремонта одной линии, например местного карпа, а в нечетные годы – другой линии, например среднерусского карпа.

**Пример.** Рассчитать численность ремонтной группы для хозяйства, расположенного в V зоне рыбоводства, если количество ежегодного выбракованных производителей равно 10 самкам и 20 самцам.

Производителей самок в V зоне рыбоводства пополняют за счет

четырёхгодовиков – самок из ремонтной группы, а самцов – за счет трехгодовиков. При жесткости отбора 75 % количество четырехгодовиков самок составит:

$$\begin{array}{l} 10 \text{ экз.} - 75 \% \\ x \text{ экз.} - 100\% \end{array} \quad x = \frac{10 \cdot 100}{75} = 13 \text{ экз.}$$

Количество четырехлетних самок при норме отбора 95 % составит 14 экз., а численность трехгодовиков самок при норме отбора 95 % – 15 экз. Трехгодовиков самцов при напряженности отбора 75 % необходимо иметь

$$\begin{array}{l} 20 \text{ экз.} - 75 \% \\ x \text{ экз.} - 100\% \end{array} \quad x = \frac{20 \cdot 100}{75} = 27 \text{ экз.}$$

Всего количество трехгодовиков самок и самцов составит  $15 + 27 = 42$  экз., численность трехлетков (при жесткости отбора 95 %) – 45 экз., двухгодовиков (при норме отбора 95 %) – 48 экз. Напряженность отбора среди двухлетков и годовиков составляет 50 %, поэтому их количество составит соответственно 96 и 192 экз. Полученную таким образом численность ремонта разных возрастных групп необходимо откорректировать с учетом норм по выходу рыб из прудов. Например, выход четырехлетков составляет 95 %, следовательно, их нужно отобрать 15 экз., трехгодовиков самок – 17 экз., трехгодовиков самцов – 29 экз., общее количество трехгодовиков – 46 экз. (выход 95 %), трехлетков – 54 экз. (выход 90 %), двухгодовиков – 63 шт. (выход 90 %), двухлетков 149 шт. (выход 85 %), годовиков – 350 экз. (выход 85 %). Общая численность рыб в ремонтном стаде составит 677 экз. Она является (наряду с численностью производителей) исходной величиной для расчета летних и зимних прудов с учетом норм посадки и средней массы рыб (см. нормы).

### Расчет площадей летних и зимних маточных прудов.

Для содержания и выращивания маточного стада следует предусмотреть зимние и летние пруды. Количество летних и зимних прудов для производителей и ремонтного поголовья, плотность посадки самок и самцов, а также различных возрастных групп ремонта, средняя масса рыб по возрастным группам устанавливаются рыбоводными нормами. Площадь прудов (в га) рассчитывают по формулам:

– для летних маточных прудов:

$$S = N/n$$

– для зимних маточных прудов:

$$S = N \cdot B/m,$$

где  $S$  – площадь прудов, га;  $N$  – количество рыб, шт.;  $n$  – плотность посадки в летние пруды, шт/га;  $B$  – средняя масса, кг;  $m$  – плотность посадки в зимние пруды, кг/га.

Прудовая база для племенного материала должна включать не менее чем по одному пруду на каждую возрастную группу ремонта и по одному для раздельного содержания самок и самцов. Оптимальное количество – не менее 10 летних и 8 зимних прудов. Однако в небольших хозяйствах, имеющих малочисленное маточное стадо, эти условия не всегда удается соблюсти.

Акты о зарыблении и облове и отчет о составе и движении ремонта и производителей представляются по утверждённой форме.

**Задание.** Рассчитать количество рыб в маточном стаде карпа, площади летних и зимних маточных прудов в полносистемных и неполносистемных хозяйствах различной мощности по вариантам задач, представленным в табл. 34.

#### Тема 54.

### **КОНТРОЛЬ ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБОПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА И ТОВАРНОЙ РЫБЫ**

Саковская В.Г. и др. Практикум по прудовому рыбоводству. -М.: Агропромиздат, 1991. -174 с.

С момента зарыбления выростных и нагульных прудов необходимо организовать постоянный контроль за выращиванием рыбы и уход за прудами. Это даст возможность применять те или иные меры по корректировке производственного процесса, устранению факторов, сдерживающих рост рыбы.

В течение вегетационного сезона необходимо постоянно следить за состоянием гидротехнических сооружений (плотин, дамб, водоподводящих каналов и др.). В случае каких-либо неисправностей следует 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 имеет водный баланс пруда. Уровень воды в прудах не должен опускаться ниже нормального подпорного уровня (НПУ), водообмен должен быть не чаще 15-20-суточного. Вода, поступающая в пруд, должна быть чистой, без примесей.

Нельзя допускать зарастания прудов жесткой водной растительностью и чрезмерного развития мягкой водной растительности: их необходимо своевременно выкашивать и удалять.

Контроль за выращиванием сеголетков и двухлетков осуществляют при помощи систематических контрольных обловов прудов, которые проводят 1 раз в декаду (не реже 2 раз в 1 мес). В период выращивания молоди массой от 0,5 г до 3-5 г контрольные обловы следует проводить 1 раз в пятидневку, чтобы точнее установить время начала кормления молоди карпа искусственными кормами.

В качестве орудий лова при проведении контрольных обловов используют волокуши, бредни, невода и другие, размер которых зависит от площади пруда, а шаг ячеи – от размера выращиваемой рыбы. При облове молоди массой до 3-4 г используют волокушу, изготовленную из капронового сита, для более крупной молоди (5-25 г) – невод из дели с ячеей 16-20 мм. Как правило, облавливают несколько участков пруда. Всю выловленную рыбу просчитывают и помещают в заранее взвешенное ведро с водой или носилки с водой и устанавливают на весы. По разности масс определяют общую массу рыбы, и, зная количество рыб, определяют среднюю их массу.

Не менее 50 особей измеряют, взвешивают, определяют среднюю массу, рассчитывают коэффициент упитанности и другие показатели. Перед взвешиванием необходимо удалить поверхностную воду с рыбы, для чего каждую особь следует промокнуть сухой марлей.

Взвешивание молоди массой до 0,5 г проводят на торсионных весах с точностью до 0,01 г. Рыб массой более 0,5 г взвешивают на аптечных весах с точностью до 0,1 г. Рыб старшего возраста взвешивают на циферблатных весах с точностью до 1 г.

Для определения линейных размеров применяют специальную линейку. Различают  $L$  (см) – зоологическую длину рыбы (от начала рыла до вертикали, проходящей через наибольшую лопасть хвостового плавника) и  $l$  (см) – промысловую длину рыбы (от начала рыла до конца чешуйчатого покрова). Данные контрольных обловов записывают в таблицу, пример которой приведен ниже.

№ п/п	Дата	№ пруда	Масса рыбы, г	$L$ , см	$l$ , см	Коэффициент упитанности $K$

Зная длину и массу тела, вычисляют **коэффициент упитанности** по формуле Фультонга:

$$K = \frac{m \cdot 100}{L^3}$$

где  $m$  – масса рыбы, (г);  $L$  – зоологическая длина (в см). Удобнее пользоваться видоизмененной формулой:

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

Этот коэффициент правильнее отражает упитанность рыбы. По его величине судят о состоянии рыбы. Нормальный коэффициент упитанности 2,8-3,0.

В рыбоводстве также часто используют ещё один коэффициент упитанности – по Сальникову и Кравченко. Величину коэффициента упитанности по Сальникову и Кравченко рассчитывают по формуле

$$K_y = (P \cdot 100) / (L \cdot H \cdot O),$$

где  $P$  – масса рыбы, г;  $L$  – длина рыбы по Смитту, см;  $H$  – наибольшая высота тела рыбы, см;  $O$  – наибольший обхват тела рыбы, см.

Значение этого коэффициента должно быть в диапазоне величин 6-9, что характеризует хороший экстерьер производителей. Полученные данные фиксируют в форме таблицы.

Полученные данные используют для определения средней массы рыбы и расчета показателей прироста. Общий прирост определяют по разности между средней массой рыбы на день контрольного облова ( $M_K$ ) и средней массой рыбы в период предшествующего контрольного облова ( $M_0$ ).

**Абсолютный среднесуточный прирост** ( $\Delta M$ , г) определяют по отношению общего прироста к продолжительности периода между двумя последовательными контрольными обловами (при еженедельных обловах - 10 дней):

$$\Delta M = \frac{M_K - M_0}{\Delta t}$$

Для определения **относительного среднесуточного прироста** ( $C$ , %) величину среднесуточного абсолютного прироста относят к средней массе рыбы за период между двумя контрольными обловами:

$$C = \frac{M \cdot 2 \cdot 100}{M_K + M_0} \%$$

Величина относительного среднесуточного прироста позволяет сравнивать темп роста рыбы в разные периоды вегетационного сезона и в различных прудах. Для сравнения темпа роста разновозрастных групп рыб предложен более универсальный показатель скорости роста, названный **коэффициентом массонакопления** ( $K_M$ ), рассчитываемый по формуле:

$$K_M = \frac{(M_K^{1/3} - M_0^{1/3}) \cdot 3}{\Delta t}$$

**Пример расчета.** При контрольном облове 20 июня было выловлено 50 рыб общей массой 10 кг. Рассчитать общий, абсолютный и относительный среднесуточные приросты рыбы, если по данным предыдущего контрольного облова, проведенного 10 июня, средняя масса рыбы была равна 180 г.

Определяем среднюю массу рыбы 20 июня:  $10000:50 = 200$  г. Следовательно, общий прирост рыбы равен  $200 \text{ г} - 180 \text{ г} = 20 \text{ г}$ ; среднесуточный абсолютный прирост получим от деления общего прироста на продолжительность периода в сутках:  $20 \text{ г} : 10 = 2 \text{ г}$ ; средняя масса рыбы за период между двумя контрольными ловами составит  $(200 + 190) : 2 = 190$  г, следовательно, относительный среднесуточный прирост будет равен  $2 \cdot 100 / 190 = 1,05\%$ . Результаты записывают в таблицу, пример которой приведен ниже.

Дата	№ пруда	Выловлено рыб, всего		Средняя масса, г	Прирост		
		шт.	кг		общий, г	среднесуточный	
						г	%
10.06	15			180			
20.06	15	50	10	200	20	2	1,05

Полученные результаты сопоставляют с данными планового роста рыбы, который устанавливают на основании анализа фактических материалов за ряд лет.

Для корректировки плана по росту карпа, в том числе из нестандартного посадочного материала, и графика расхода кормов удобно использовать теоретическую модель роста карпа и тактический рыбоводный планшет. Они учитывают начальную массу рыбы, плотность посадки, время выращивания, температуру воды и другие экологические факторы, которые в разные вегетационные сезоны могут существенно различаться. С помощью уравнения теоретической модели роста и рыбоводного планшета можно точнее рассчитать рост рыбы в данном вегетационном сезоне (Баранов и др., 1979).

Кроме определения темпа роста, анализируют **затраты искусственных кормов** на прирост карпов за прошедший период. Кормление рыб строго согласуют с температурой воды и экологическим состоянием прудов. Если кормление проводили кормами хорошего качества с учетом температурных условий, а рыба отставала в росте, выясняют причины отставания и устраняют их.

При проведении контрольных обловов проводят осмотр рыбы на

наличие внешних признаков заболеваний. Проводят микроскопические исследования соскобов с кожи и жабр на наличие эктопаразитов, вскрытие рыб на предмет обнаружения эндопаразитов и патологических изменений. Врачебному осмотру подвергают не менее 100 особей из каждого пруда. При обнаружении заболеваний у рыб немедленно принимают меры для их лечения, так как больные рыбы отстают в росте, неэффективно используют корма. Вовремя не обнаруженное заболевание может привести к гибели рыб.

К заметному уменьшению рациона и снижению темпа роста приводит снижение температуры воды ниже 16 °С. При 30 °С и выше активность потребления и усвоения корма у карпа, а следовательно, и темп роста также уменьшаются.

Особое внимание уделяют контролю гидрохимического режима пруда: содержание растворенного в воде кислорода, окисляемость, pH и концентрация биогенных элементов. Технологическая норма содержания растворенного в воде кислорода при выращивании карпа составляет 6-8 мг/л, допустимые значения – до 4 мг/л и кратковременное понижение к утру – не ниже 2 мг/л. При недостатке кислорода в воде резко уменьшается потребление пищи, в 2 раза и более увеличивается кормовой коэффициент, темп роста рыбы резко замедляется. Для увеличения содержания кислорода в воде применяют аэрацию воды, усиление водообмена, известкование прудов, внесение минеральных удобрений.

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. Это может привести к дефициту кислорода, а следовательно, к снижению потребления корма рыбами, замедлению роста, а также заморным явлениям. Для уменьшения окисляемости необходимо периодически вносить известь.

Водородный показатель pH воды оказывает большое влияние на биологические процессы в водоемах, развитие водной флоры и фауны. Оптимальной величиной для карпа является pH 7,0-8,5, допустимой – 6,5-9,5. Кислая вода (pH 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 pH воды вносят известь. Внесение извести в количестве 1-2 ц/га по воде повышает pH воды на единицу. Сильнощелочная вода (pH 9 и выше) также очень плохо влияет на рыб. Кроме того, при высоких зна-

чениях рН и содержании большого количества аммонийного азота в воде может появляться газообразный аммиак, который губительно действует на рыб. Питание и рост рыб в таких условиях 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 необходимо строго следить за содержанием растворенного в воде кислорода. Можно также один раз внести 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 на 1-2 единицы.

По концентрации биогенных элементов в воде рассчитывают потребности в минеральных удобрениях. Путем внесения удобрений и проведения мелиоративных работ улучшают условия для развития естественной кормовой базы прудов.

Необходимую документацию о результатах облова и зарыбления нагульных выростных и других прудов, контрольных обловов составляют в виде таблиц.

**Задание.** Рассчитать темп роста карпа по данным контрольных обловов, проведенных в одном из прудов учебно-опытного рыбоводного хозяйства института или одном из промышленных рыбхозов страны. Из полученных результатов сделать выводы.

#### Тема 55.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И БОНИТИРОВКА КАРПА

Саковская В.Г. и др. Практикум по прудовому рыбоводству. -М.: Агропромиздат, 1991. -174 с.

**Определение экстерьерных показателей.** Экстерьером называют внешние формы тела животных. Внешние формы тела тесно связаны с внутренним физиологическим состоянием организма, поэтому по экстерьеру оценивают конституционные, продуктивные и племенные качества рыб. Оценка экстерьера проводится: путем внешнего осмотра; по промерам. При внешнем осмотре оценивают всю рыбу: характер чешуйного покрова (наличие смещения рядов чешуи), характер боковой линии и др.

Оценка по промерам более точно характеризует телосложение. С помощью измерительных инструментов производят измерения (длины тела до конца чешуйного покрова, длины головы, наибольшей высоты



тела немного впереди начала спинного плавника, в этом же месте измеряют толщину тела и обхват). В качестве измерительных инструментов служат специальная линейка, сантиметровая лента, штангенциркуль.

Для измерения крупной рыбы пользуются линейкой или измерительной доской (рис. 5).

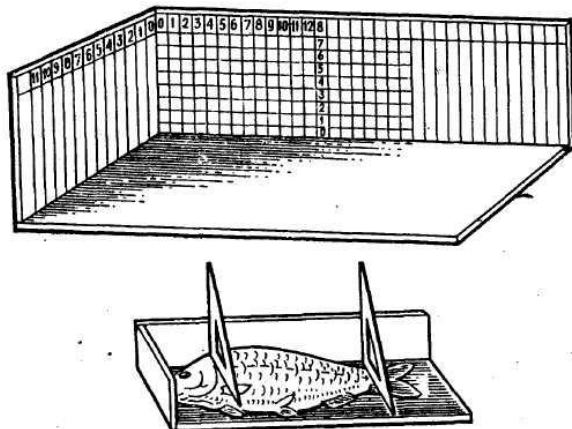


Рис. 5. Измерительная доска

Основные промеры, употребляющиеся для установления характера роста и оценки экстерьера карпа:

- 1) длина всей рыбы, или общая длина ( $L$ ), – расстояние от вершины рыла до вертикали конца более длинной лопасти хвостового плавника;
- 2) длина тела без хвостового плавника ( $l$ ) – расстояние от вершины рыла до конца чешуйчатого покрова;
- 3) длина головы ( $C$ ) – расстояние от вершины рыла до заднего края жаберной крышки;
- 4) наибольшая высота тела ( $H$ ) – расстояние от самой высокой точки спины (перед спинным плавником) до самой нижней точки брюха;
- 5) обхват тела ( $O$ ) – расстояние вокруг тела около первого луча спинного плавника;
- 6) наибольшая толщина тела ( $m$ ).

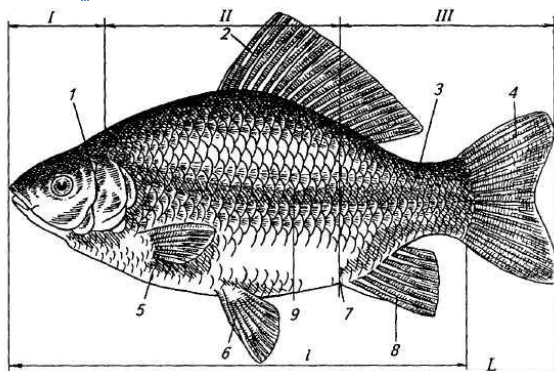


Рис. 2. Схема внешнего строения рыбы:

1— жаберная крышка; 2—спинной плавник; 3— хвостовой стебель; 4— хвостовой плавник; 5— грудной плавник; 6— брюшной плавник; 7— анальное отверстие; 8— анальный плавник; 9—боковая линия; /— голова; //—туловище; ///— хвост;  $l$  — малая длина тела;  $L$  — длина тела

Указанные измерения позволяют судить о величине рыбы, ее линейных размерах. На основании полученных промеров вычисляют индексы, характеризующие экстерьер рыбы, ее хозяйственную ценность. К таким индексам относятся:

- **индекс высоты тела** – отношение длины тела к высоте ( $H/L$ );
- **индекс относительной толщины тела** – отношение наибольшей толщины к длине ( $m/l \times 100\%$ );
- **индекс большеголовости** – отношение длины головы к длине рыбы ( $C/l \times 100\%$ );
- **индекс компактности** – отношение обхвата тела к длине рыбы ( $O/l \times 100\%$ ).

Взвешивание рыбы, в зависимости от ее размеров, проводят на торзионных, технических или других весах. При взвешивании рыбу предварительно обсушивают фильтровальной бумагой или марлей.

На основе взятых промеров вычисляют индексы (показатели экстерьера): высокоспинность, широкоспинность, индекс обхвата и др. По индексам делают заключение об особенностях данного производителя (табл. 18).

Таблица 18

Показатели телосложения при отборе производителей

Отводка	Чешуйчатый	Возраст	Пол	Средняя величина показателей
---------	------------	---------	-----	------------------------------

				Масса, кг	$K_y$	$\frac{l}{H}$	$\frac{B \cdot 100}{l}$ %	$\frac{O}{l}$ %
3-НК	Разбросанный	6	♀♀ ♂♂	3,64	2,7	3,04	17,7	84,1
				3,33	2,6	3,05	17,2	83,2

Порода карпа	Пол	Коэф. упитан- ности, $K_y$	Индекс высоты тела, $\frac{l}{H}$	Индекс толщины тела, $\frac{B \cdot 100}{l}$ %	Индекс обхвата, $\frac{O}{l}$ %
Беспородные	♀♀	2,8-3,4	2,6-2,9	18-23	85-95
	♂♂	2,6-3,1	2,7-3,0	17-20	80-90
Украинские че- шуйчатые и рым- чатые	♀♀	3,1-3,6	2,2-2,7	-	-
	♂♂	3,0-3,5	2,3-2,8	-	-
Северные (роп- шинские карпы)	♀♀	2,7-2,9	2,8-3,0	18-20	-
	♂♂	2,5-2,7	3,0-3,2	17-19	-
Гибридные груп- пы с наличием наследственности амурского сазана	♀♀	2,4-2,9	2,8-3,4	16-20	80-85
	♂♂	2,2-2,7	3,0-3,6	15-18	75-80
Амурский сазан	♀♀	2,3-2,7	3,1-3,5	16-18	78-80
	♂♂	2,2-2,5	3,3-3,6	15-17	74-78

Формулы для вычисления показателей экстерьера производителей и ремонта карпа приведены ниже.

1. **Индекс обхвата** (по Киселеву) – длина рыбы/длина обхвата =  $l/O$  или  $\frac{O \cdot 100}{l}$  %;

2. **Индекс высокоспинности** – длина рыбы/наибольшая высота тела =  $l/H$ ;

3. **Индекс широкоспинности** – наибольшая толщина тела/длина рыбы =  $B \cdot 100/l$  %;

4. **Коэффициент упитанности** – масса рыбы, г/длина рыбы, см =  $M \cdot 100/l^3$ ;

5. Отношение длины головы к длине тела рыбы, %;

где  $l$  – длина целой рыбы без хвостового плавника, см;  $O$  – длина обхвата рыбы в самой высокой и толстой ее части;  $H$  – наибольшая высота рыбы, см;  $B$  – наибольшая толщина рыбы, см;  $M$  – масса рыбы, г.

Результаты бонитировки производителей и ремонта и получения

потомства представляют в виде актов.

**Дополнение** [ из: Саковская В.Г. и др., 1991].

Не менее 50 особей измеряют, взвешивают, определяют среднюю массу, рассчитывают коэффициент упитанности и другие показатели. Перед взвешиванием необходимо удалить поверхностную воду с рыбы, для чего каждую особь следует промокнуть сухой марлей.

Взвешивание молоди массой до 0,5 г проводят на торсионных весах с точностью до 0,01 г. Рыб массой более 0,5 г взвешивают на аптечных весах с точностью до 0,1 г. Рыб старшего возраста взвешивают на циферблатных весах с точностью до 1 г.

Для определения линейных размеров применяют специальную линейку. Различают  $L$  (см) – зоологическую длину рыбы (от начала рыла до вертикали, проходящей через наибольшую лопасть хвостового плавника) и  $l$  (см) – промысловую длину рыбы (от начала рыла до конца чешуйчатого покрова). Данные контрольных обловов записывают в таблицу, пример которой приведен ниже.

№ п/п	Дата	№ пруда	Масса рыбы, г	$L$ , см	$l$ , см	Коэффициент упитанности $K$

Зная длину и массу тела, вычисляют **коэффициент упитанности по Фультону**:

$$K = \frac{m \cdot 100}{L^3}$$

где  $m$  – масса рыбы, (г);  $L$  – зоологическая длина (в см).

Чаще в рыбоводстве пользуются видоизмененной формулой:

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

Этот коэффициент правильнее отражает упитанность рыбы. По его величине судят о состоянии рыбы. Нормальный коэффициент упитанности 2,8-3,0. Так как при использовании этих двух формул, естественно, будут получены несколько различные величины  $K$ , то в отчетной документации **обязательно должна быть указана та формула**, которой вы пользовались для определения коэффициента упитанности.

В рыбоводстве также часто используют ещё один **коэффициент упитанности – по Сальникову и Кравченко**. Величину коэффициента упитанности по Сальникову и Кравченко рассчитывают по формуле

$$K_y = (P \cdot 100) / (L \cdot H \cdot O),$$

где  $P$  – масса рыбы, г;  $L$  – длина рыбы по Смитту, см;  $H$  – наибольшая высота тела рыбы, см;  $O$  – наибольший обхват тела рыбы, см.

Значение этого коэффициента должно быть в диапазоне величин 6-9, что характеризует хороший экстерьер производителей. Полученные данные фиксируют в форме таблицы.

Полученные данные используют для определения средней массы рыбы и расчета показателей прироста. Общий прирост определяют по разности между средней массой рыбы на день контрольного облова ( $M_K$ ) и средней массой рыбы в период предшествующего контрольного облова ( $M_0$ ).

**Абсолютный среднесуточный прирост** ( $\Delta M$ , г) определяют по отношению общего прироста к продолжительности периода между двумя последовательными контрольными обловами (при еженедельных обловах - 10 дней):

$$\Delta M = \frac{M_K - M_0}{\Delta t}$$

Для определения **относительного среднесуточного прироста** ( $C$ , %) величину среднесуточного абсолютного прироста относят к средней массе рыбы за период между двумя контрольными обловами:

$$C = \frac{M \cdot 2 \cdot 100}{M_K + M_0} \%$$

Величина относительного среднесуточного прироста позволяет сравнивать темп роста рыбы в разные периоды вегетационного сезона и в различных прудах. Для сравнения темпа роста разновозрастных групп рыб предложен более универсальный показатель скорости роста, названный **коэффициентом массонакопления** ( $K_M$ ), рассчитываемый по формуле:

$$K_M = \frac{(M_K^{1/3} - M_0^{1/3}) \cdot 3}{\Delta t}$$

**Пример расчета.** При контрольном облове 20 июня было выловлено 50 рыб общей массой 10 кг. Рассчитать общий, абсолютный и относительный среднесуточные приросты рыбы, если по данным предыдущего контрольного облова, проведенного 10 июня, средняя масса рыбы была равна 180 г.

Определяем среднюю массу рыбы 20 июня:  $10000:50 = 200$  г. Следовательно, общий прирост рыбы равен  $200$  г –  $180$  г =  $20$  г; среднесуточный абсолютный прирост получим от деления общего прироста на продолжительность периода в сутках:  $20$  г :  $10 = 2$  г; средняя

масса рыбы за период между двумя контрольными левыми составит  $(200 + 190) : 2 = 190$  г, следовательно, относительный среднесуточный прирост будет равен  $2 \cdot 100 / 190 = 1,05\%$ . Результаты записывают в таблицу, пример которой приведен ниже.

Дата	№ пруда	Выловлено рыб, всего		Средняя масса, г	Прирост		
		шт.	кг		общий, г	среднесуточный	
						г	%
10.06	15			180			
20.06	15	50	10	200	20	2	1,05

Полученные результаты сопоставляют с данными планового роста рыбы, который устанавливают на основании анализа фактических материалов за ряд лет.

## Тема 56 РАСЧЕТ ПОСАДКИ РЫБЫ В ВЫРОСТНЫЕ И НАГУЛЬНЫЕ ПРУДЫ

[Привезенцев Ю.А. Практикум по прудовому рыбоводству. –М.: Высш. шк., 1982. –208 с.]

Плотность посадки рыбы в водоем во многом определяет выход рыбной продукции с единицы прудовой площади. Необоснованный расчет плотности посадки рыбы в пруд рассматривается, как грубое нарушение технологической дисциплины в хозяйстве.

Количество рыбы, сажаемой в пруды летних категорий, определяется двумя показателями: достижением к определенному сроку желаемого штучного привеса и наиболее полным использованием естественных кормовых ресурсов пруда. Таким образом, правильно выбранная плотность посадки рыб в тот или иной пруд обеспечивает не только наибольший выход рыбной продукции, но и получение рыбы стандартной массы.

Посадка, при которой карп при выращивании на естественной кормовой базе пруда достигает стандартной массы, называется нормальной.

Увеличение плотности посадки рыб до определенного уровня способствует лучшему использованию кормовой базы и за счет этого повышению естественной рыбопродуктивности. Однако более высокая плотность посадки ведет к снижению как индивидуальной массы, так и суммарного привеса рыбы.

Расчет нормальной посадки карпа в нагульные пруды проводят по формуле

$$A = \frac{ПГ \cdot 100}{(B - \epsilon) P},$$

где  $A$  – количество рыб, необходимое для посадки в пруд, шт.,  $П$  – естественная рыбопродуктивность пруда, кг/га;  $Г$  – площадь пруда, га;  $B$  – индивидуальная масса рыбы к осени, кг;  $\epsilon$  – индивидуальная масса карпа перед посадкой, кг;  $P$  – выход карпа, % посадки.

При посадке личинок карпа в выростные пруды их масса очень мала и ею при расчетах можно пренебречь. Формула в этом случае упрощается и будет следующей:

$$A = \frac{ПГ \cdot 100}{\epsilon P}.$$

Расчет. Определить, какое количество личинок и годовиков потребуется для выростного пруда площадью 15 га и нагульного пруда площадью 60 га. Естественная рыбопродуктивность выростного пруда 240 кг/га, нагульного пруда – 200 кг/га. Масса сеголетков 30 г, годовиков – 25 г и двухлетков – 500 г. Выход сеголетков 70%, двухлетков – 90%.

Определяют количество личинок, потребное для зарыбления выростного пруда:

$$\frac{240 \cdot 15 \cdot 100}{0,03 \cdot 70} = 171\,430 \text{ личинок.}$$

Определяют количество годовиков, потребное для выпуска их в нагульный пруд:

$$\frac{200 \cdot 600 \cdot 100}{(0,5 - 0,025) \cdot 90} = 28\,080 \text{ шт.}$$

Для расчета необходимого количества рыбопосадочного материала для выростного пруда рекомендуют рассчитывать исходя из плана выращивания рыбы, общей продуктивности пруда с учетом наличия кормов [Шерман и Чижик, 1989]. В таком случае потребность в рыбопосадочном материале для конкретного пруда можно рассчитать по формуле

$$A = \frac{П_e Г + (Д : K_k) \cdot 100}{(B - \epsilon) \cdot p},$$

где  $A$  – количество рыбопосадочного материала;  $P_e$  – естественная рыбопродуктивность;  $G$  – площадь пруда;  $D$  – количество корма;  $K_k$  – кормовой коэффициент;  $B$  – масса рыбы в конце выращивания;  $b$  – масса рыбопосадочного материала;  $p$  – выход, %.

#### Тема 56А

### РАСЧЕТ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ РЫБ В ПРУДЫ

Саковская В.Г. и др. Практикум по прудовому рыбоводству. -М.: Агропромиздат, 1991. -174 с.

Плотность посадки рыб во многом определяет выход рыбной продукции с единицы эксплуатируемой площади пруда, и индивидуальную массу рыб.

Количество рыб на единице площади пруда определяют двумя показателями: 1) достижением рыбой за вегетационный сезон стандартной массы и 2) более полным использованием естественной кормовой базы пруда.

Посадка, при которой карп достигает стандартной массы при выращивании на естественной кормовой базе пруда без применения средств интенсификации, называется **нормальной**. Увеличение плотности посадки рыб до определенного уровня способствует эффективному использованию кормовой базы пруда и за счет этого повышению естественной рыбопродуктивности. Однако дальнейшее повышение плотности посадки приводит к снижению как индивидуальной массы, так и суммарного прироста рыбы.

Между плотностью посадки, рыбопродуктивностью и индивидуальным приростом карпа существует определенная взаимосвязь. Эта взаимосвязь видна из **диаграммы Нордкависта** (рис. 37).

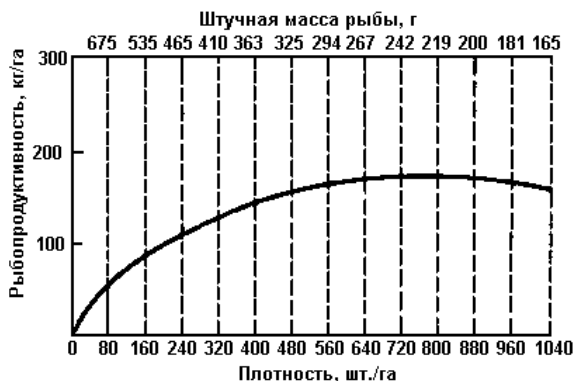




Рис. 37. Зависимость рыбопродуктивности от плотности посадки карпа

Рыбопродуктивность, достигнув максимума при плотности посадки 720 шт/га, при дальнейшем уплотнении посадки начинает резко уменьшаться, так как пищевые запасы пруда истощаются, а индивидуальный прирост начинает падать настолько значительно, что вызывает снижение суммарного прироста. При высокой степени уплотнения посадки естественная рыбопродуктивность может практически оказаться равной нулю, так как все доступные рыбе пищевые ресурсы пруда будут использоваться только для поддержания организма на определенном весовом уровне. Это положение относится к экстенсивной форме ведения прудового хозяйства.

Повышение плотности посадки рыб в пруды должно базироваться на определенном уровне интенсификации рыбоводства. Посадка, при которой достигаются наибольшие рыбопродуктивность пруда и стандартная массы рыбы при определенном уровне интенсификации (мелиорация, интродукция кормовых организмов, удобрение прудов, кормление рыбы и др.), называется **уплотненной посадкой**.

Уплотненная посадка в зависимости от степени интенсификации может превышать нормальную в 2-5 раз и более. Отношение уплотненной посадки к нормальной называется кратностью посадки. Таким образом, правильно подобранная плотность посадки при соответствующем уровне интенсификации должна обеспечить наиболее высокую рыбопродуктивность пруда и получение рыбы стандартной массы.

Повышения рыбопродуктивности прудов на фоне применяемых интенсификационных мероприятий можно достичь за счет уплотнения посадки рыб одного вида и возраста, применения смешанной посадки, посадки добавочных рыб, поликультуры.

**Смешанной посадкой** называют посадку в пруд рыб одного вида, но разных возрастов. Например, в нагульный пруд к годовикам карпа подсаживают личинок или мальков карпа для получения осенью сеголетков массой 25-30 г. **Добавочными рыбами** считают различные виды рыб, подсаживаемые в пруд для одновременного выращивания с основной рыбой. Например, к карпу, питающемуся в основном бентосными организмами, подсаживают рыб, питающихся зоопланктоном или фитопланктоном, и др. Одновременное выращивание в одном пруду нескольких видов рыб, различающихся по характеру питания и обладающих хорошим темпом роста, называется **поликультурой**. Наиболее широкое распространение в нашей стране получила поликультура карпа и растительноядных рыб (белого амура, белого и пестрого толстолобиков).

Величину плотности посадки рыб в пруды определяют такие рыбободные показатели, как рыбопродуктивность, масса рыбы при посадке в пруд и вылове, штучный выход рыб в процентах от посадки в пруд; штучный выход рыб в процентах от посадки.

Формулы для расчета плотности посадки рыб в пруды(шт/га):  
нагульные

$$\text{нормальная посадка} \quad A = \Pi_{\text{Еисх}} \cdot 100 / (B - b) \cdot p;$$

$$\text{уплотненная посадка} \quad A = \Pi_0 \cdot 100 / b \cdot p;$$

выростные

$$\text{нормальная посадка} \quad A = \Pi_{\text{Еисх}} \cdot 100 / (B - b) \cdot p;$$

$$\text{уплотненная посадка} \quad A = \Pi_0 \cdot 100 / b \cdot p,$$

где  $A$  – плотность посадки рыб, шт/га;  $\Pi_{\text{Еисх}}$  – исходная естественная рыбопродуктивность, кг/га;  $\Pi_0$  – общая рыбопродуктивность, кг/га;  $B$  – масса двухлетка, трехлетка, кг;  $b$  – масса сеголетка, годовика, кг;  $p$  – штучный выход рыбы из прудов, % посадки;  $\Pi_K$  – прирост рыбы за счет искусственного корма, кг/га (см. ниже).

Общий прирост рыб  $\Pi_0$ , складывается из прироста за счет использования рыбой естественной пищи пруда ( $\Pi_e$ ) и искусственных кормов ( $\Pi_K$ ):  $\Pi_0 = \Pi_e + \Pi_K$ .

При расчете величины естественной рыбопродуктивности прудов, кроме природных особенностей местности (качество почв, продолжительность вегетационного периода и др.), следует учитывать эффективность действия применяемых в рыбободстве интенсификационных мероприятий, в частности: мелиорацию, внесение удобрений, а также применение смешанных посадок рыб, посадку добавочных рыб, поликультуру и др. Следовательно, **величина естественной рыбопродуктивности** является суммарной величиной, включающей исходную естественную рыбопродуктивность, нормативную для каждой рыбободной зоны, указанную в соответствующих руководствах, и планируемый прирост рыбной продукции за счет проводимых мелиоративных мероприятий (например, летование прудов), удобрения прудов и др.

**Пример.** Применение летования прудов увеличивает исходную естественную рыбопродуктивность в среднем на 30%. Применение минеральных удобрений в нагульных прудах увеличивает исходную естественную рыбопродуктивность в среднем на 2 ц/га, в выростных – на 3 ц/га (по карпу). Применение искусственных кормов повышает рыбопродуктивность в 2-5 раз и более. Смешанная посадка, посадка добавочных рыб и поликультура также повышают естественную рыбопродуктивность прудов за счет более полного выедания кормовых организмов.

Рассмотрим расчеты плотности посадки карпа в нагульные пруды

в зависимости от степени интенсификации (по нормам I рыбоводной зоны).

Исходная естественная рыбопродуктивность, кг/га	70
Масса посадочного материала сеголетка карпа, г	25
Масса товарной рыбы (каarp-двухлеток), г	350
Уменьшение массы сеголетков за зиму, %	12
Выход двухлетков из нагульных прудов, %	90
Рыбопродуктивность, кг/га	800
Плотность посадки	Без применения интенсификации

#### Тема 56Б

### РАСЧЕТ ЗАРЫБЛЕНИЯ НАГУЛЬНЫХ ПРУДОВ

[Шерман, Чижик, 1989]

Для каждого хозяйства (участка, пруда) с целью оптимального решения выполнения планового задания производства товарной продукции выбирается наиболее целесообразный вариант выращивания рыбы в моно- или поликультуре при определенном наборе компонентов. Расчет производится исходя из заданной рыбопродуктивности, заданного плана производства рыбы, рекомендуемых плотностей зарыбления. Исходными величинами для расчета являются плановые показатели: рыбоводно-биологические нормы: массы посадочного материала, товарных двухлетков, выживаемости. При зарыблении учитывается штучный прирост одного экземпляра рыбы по плановой продуктивности.

При расчетах используют следующую формулу:

$$X = \frac{G \cdot P_0 \cdot 100}{(B - b) \cdot p},$$

где  $X$  – количество годовиков карпа (толстолобика и других рыб), тыс. шт.;  $P_0$  – рыбопродуктивность пруда, кг/га;  $G$  – площадь пруда, га;  $B$  – средняя масса рыб, кг,  $b$  – средняя масса годовиков (сеголетков при осеннем зарыблении) кг.

Но чаще всего хозяйствам и отдельным его подразделениям доводится план производства товарной рыбы, под выполнение которого необходимо осуществить зарыбление. Так, колхозу, имеющему пруд площадью 100 га, доведен план производства рыбы 1000 ц, в том числе 600 и карпа и 400 ц толстолобика. Выход из нагула двухлетков от количества посаженных годовиков – 80%, средняя масса карпа – 0,5 кг, толстолобика – 0,4 кг Определим следующие показатели:

- 1) количество двухлетков карпа, которое необходимо вырастить  
 $6000 : 0,5 = 120\ 000$  тыс. шт.;
- 2) количество годовиков карпа для зарыбления  
 $120\ 000 : 80 \cdot 100 = 150\ 000$  шт.;
- 3) количество двухлетков белого толстолобика, которое необходимо вырастить  
 $40\ 000 : 0,4 = 100\ 000$  тыс. шт.;
- 4) количество годовиков толстолобика для зарыбления:  
 $100\ 000 : 80 \cdot 100 = 125\ 000$  шт.

Следовательно, для обеспечения плана выращивания 1000 ц товарной рыбы потребуются закупить 150 тыс. годовиков карпа и 125 тыс. годовиков белого толстолобика. При этом общая рыбопродуктивность составит:

масса годовиков карпа  $150\ 000 \times 30 = 45$  ц;

масса годовиков толстолобика  $125\ 000 \cdot 20 = 25$  ц.;

прирост рыбы  $1000 - 70 = 930$  ц;

общая рыбопродуктивность  $930 : 100 = 9,3$  ц./га,

в том числе по карпу:  $600 - 45 : 100 = 5,55$  ц./га,

по толстолобику:  $400 - 25 : 100 = 3,75$  ц./га.

При расчете зарыбления прудов целесообразно исходить из рекомендуемых норм плотностей посадки годовиков. Так, необходимо зарыбить пруд площадью 150 га. Если предположить полуинтенсивную форму ведения хозяйства, то плотность посадки карпа может быть доведена до 3 тыс. шт./га, белого толстолобика – до 1 тыс. шт./га, белого амура – до 100 шт./га; соответственно общая потребность по видам составит 450, 150, 15 тыс. шт.

В крупных специализированных предприятиях, выращивающих собственный рыбопосадочный материал, расчет зарыбления прудов более сложный. Например, рыбокомбинату площадью 4200 га доведен план производства 70 000 ц товарной рыбы, в том числе 42 000 ц карпа, 17 500 ц белого толстолобика, 7000 ц пестрого толстолобика, 3500 ц белого амура. Расчет рыбопосадочного материала ведется по каждому из видов:

- 1) по карпу:

количество двухлетков карпа, которое необходимо вырастить при штучной массе 450 г.  $4\ 200\ 000 : 0,45 = 9\ 300\ 000$  шт.;

количество годовиков, посаженных на нагул (при выходе 80% двухлетков от количества посаженного рыбопосадочного материала)  $9\ 300\ 000 : 80\% \cdot 100 = 11\ 625\ 000$  шт.;

2) по белому толстолобику:

количество товарных двухлетков (при средней штучной массе 400 г)  $1\ 750\ 000 : 0,4 = 4\ 375\ 000$  шт.;

количество годовиков (при выходе из нагула 80%)  $4\ 375\ 000 : 80\% \cdot 100 = 5\ 470\ 000$  шт.;

3) по пестрому толстолобику:

количество товарных двухлетков (при средней товарной массе 700 г)  $700\ 000 : 0,7 = 1\ 000\ 000$  шт.;

количество годовиков (при выходе из нагула 90%)  $1\ 000\ 000 : 90\% \cdot 100 = 1\ 110\ 000$  шт.;

4) по белому амуру:

количество двухлетков (при средней массе 250 г)  $350\ 000 : 0,25 = 1\ 400\ 000$  шт.;

количество годовиков, необходимое для зарыбления (при выходе из нагула 85%)  $1\ 400\ 000 : 85 \cdot 100 = 1\ 750\ 000$  шт.

После расчета зарыбления нагульных прудов разрабатывается план целевого выращивания рыбопосадочного материала, определяются необходимое стадо производителей, количество кормов и удобрений. При невозможности направленного выращивания рыбопосадочного материала рабочая ситуация по зарыблению может определяться наличием того или иного вида рыб. В этом случае рассчитывается общая потребность в годовиках, а по окончании зарыбления оценивается сложившееся положение, корректируются интенсификационные мероприятия.

Таблица 26

Естественная рыбопродуктивность выростных прудов по карпу [Шерман, Чижик., 1989]

Показатели	Норма							
	общая	для зон						
		1	2	3	4	5	6	7
Естественная рыбопродуктивность по карпу для средних по плодородию почв (подзолистых, выщелоченных черноземов и др.), кг/га	70–260	70	120	150	200	220	240	260
Расход минеральных удобрений для средних по плодородию почв за сезон, кг/га:								
суперфосфата	200–400	Для всех зон						
селитры	200–400	То же						
Естественная рыбопродуктивность по карпу при применении минеральных удобрений с учетом исходной для средних по плодородию почв, кг/га	180–400	180	240	280	320	360	400	400
Поправочный коэффициент на естественную рыбопродуктивность для малопродуктивных почв:								
галечниковых	0,4	Для всех зон						
торфянистых	0,5	То же						
песчаных и солончаковых	0,6	То же						
для высокопродуктивных								
черноземов и др.	1,2	То же						

Таблица 27

Рыбоводно-биологические нормы выращивания сеголетков прудовых рыб

Показатели	Норма							
	общая	для зон						
		1	2	3	4	5	6	7
Общая средняя рыбопродуктивность выростных прудов, кг/га:								
карпа	1000–2430	1000	1200	1340–1520	1730	2000	2330	2430
белого толстолобика	800–1260	800	900	980	1050	1130	1260	1260
пестрого толстолобика	300–90	—	—	300	240	200	150	90
гибрида толстолобиков (пестрый × белый)	160–480	160	250	480	—	—	—	—
белого амура	40–90	40	50	60	80	90	90	90
Плотность посадки неподрощенных личинок от заводского способа, тыс. шт./га.:								
карпа	110–125	110	115	120	120	125	125	125
белого толстолобика	60–110	—	—	—	60	75	110	110
пестрого толстолобика	60–10	—	—	60	40	35	20	10
гибрида толстолобиков	40–95	40	60	95	—	—	—	—
белого амура	10	10	10	10	10	10	10	10

Плотность посадки подрощенных личинок и мальков от естественного нереста, тыс. шт./га.:								
карпа	50—65	50	55	60	60	65	65	65
белого толстолобика	30—50	—	—	—	30	35	50	50
пестрого толстолобика	25—5	—	—	25	20	15	10	5
гибрида толстолобиков	20—40	20	30	40	—	—	—	—
белого амура	5	5	5	5	5	5	5	5
Выход сеголетков:								
от посадки подрощенных личинок, %:								
растительных	30—35	30	32	32	33	34	35	35
карпа	25—30	25	25	25	30	30	30	30
подрощенных личинок и мальков нерестовых прудов, %:								
карпа	65	65	65	65	65	65	65	65
растительных	50—65	50	60	60	60	65	65	65
Средняя масса сеголетков, г.:								
карпа	25—30	25	25	25	27	27	30	30
белого толстолобика	20—30	—	—	—	20	25	25	30
пестрого толстолобика	20—30	—	—	20	20	20	25	30
гибрида толстолобиков	16—20	16	17	20	—	—	—	—
белого амура	15—30	15	20	20	25	30	30	30



Нормальная посадка составит:

$$A = P_{Еисх} \cdot 100 / (B - b) \cdot p = 70 \cdot 100 / 0,328 \cdot 90 = 230 \text{ шт/га.}$$

За счет применения летования естественная рыбопродуктивность увеличится в среднем на 30 % исходной, поэтому прирост рыбы за счет летования составит:

$$70 \cdot 30 / 100 = 21 \text{ кг/га.}$$

Следовательно, плотность посадки увеличится на

$$21 \cdot 100 / 0,328 \cdot 90 = 72 \text{ шт/га.}$$

За счет удобрения прудов естественная рыбопродуктивность увеличится на 200 кг/га, а плотность посадки на

$$200 \cdot 100 / 0,328 \cdot 90 = 700 \text{ шт/га.}$$

Прирост рыб за счет искусственных кормов можно рассчитать по разности между общей и естественной рыбопродуктивностью. Общая рыбопродуктивность для I зоны рыбоводства 800 кг/га. Суммарная естественная рыбопродуктивность с учетом мелиорации и удобрения составит:

$$70 + 21 + 200 = 291 \text{ кг/га.}$$

Следовательно, прирост за счет кормов составит:  $800 - 291 = 509$  кг/га.

Повышение плотности посадки карпа при кормлении составит:

$$509 \cdot 100 / 0,328 \cdot 90 = 1750 \text{ шт/га,}$$

а при мелиорации и удобрении

$$230 + 72 + 700 = 1002 \text{ шт/га.}$$

Плотность посадки с учетом всех средств интенсификации составит:

$$230 + 72 + 700 + 1750 = 2752 \text{ шт/га.}$$

Следовательно, нормальная плотность посадки увеличилась при этом в  $2752 : 230 = 12$  раз.

**Пример.** Расчет смешанной посадки карпа в нагульный пруд, если соотношение в посадке годовиков и личинок составляет 1:10, выход сеголетков  $\approx 50$  %.

Суммарная естественная рыбопродуктивность нагульного пруда с учетом мелиорации и удобрения составляет 291 кг/га, а плотность посадки годовиков карпа 1002 шт/га (см. пример выше). Плотность посадки личинок карпа составит:

$$1002 \cdot 10 = 10020 \text{ шт/га.}$$

Повышение рыбопродуктивности за счет посадки личинок без применения кормления при выходе сеголетков 50 % массой 25 г составит:

$$10020 \cdot 50 \cdot 0,025 / 100 = 125 \text{ кг/га.}$$

**Пример.** Рассчитать плотность посадки годовиков пеляди при совместном выращивании с карпом в нагульном пруду, если рыбопро-

дуктивность пеляди составляет 100 кг/га, выход двухлетков пеляди 85 %, масса сеголетков пеляди 15 г, двухлетков – 250 г. Плотность посадки годовиков пеляди составит:  $100 \cdot 100/85 \cdot 0,235 = 500$  шт/га.

Суммарная плотность посадки годовиков карпа и пеляди в нагульный пруд будет равна:  $2750 + 500 = 3250$  шт/га.

### Задачи

1. Рассчитать плотность посадки карпа в нагульный и выростной пруды для I-VII рыбоводных зон: а) без применения интенсификации, исходя из величины исходной естественной рыбопродуктивности прудов, указанной для рыбоводной зоны; б) с применением летования; в) с применением удобрения; г) с применением искусственных кормов; д) с применением всех вышеуказанных интенсификационных мероприятий.

2. Рассчитать плотность смешанной посадки карпа и увеличение выхода продукции в нагульном пруду при соотношении в посадке годовиков и личинок 1:10, выживании сеголетков 50 %.

3. Рассчитать плотность посадки карпа и растительноядных рыб в нагульный и выростной пруды.

4. Рассчитать плотность посадки годовиков карпа и пеляди в нагульный пруд.

### Тема 57

## СОСТАВЛЕНИЕ КАЛЕНДАРНОГО ГРАФИКА ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРУДОВ ПОЛНОСИСТЕМНОГО КАРПОВОГО ХОЗЯЙСТВА

Саковская В.Г. и др. Практикум по прудовому рыбоводству. -М.: Агропромиздат, 1991. -174 с.

Сроки эксплуатации рыбоводных прудов устанавливают в зависимости от климатических условий местности в соответствии со схемой технологического процесса. Конкретные даты тех или иных производственных процессов определяют прежде всего с учетом биологических особенностей разводимого объекта – сроков размножения, эмбрионального и личиночного периодов развития, роста, условий питания и зимовки и зависимости этих показателей от температуры воды. Учитывают также технические и организационные условия: мощность хозяйства, количество и площади тех или иных прудов, обеспеченность хозяйства водой, наличие рабочей силы, уровень механизации и др.

**Первым рыбоводным процессом** в календарном году является а) облов зимовальных прудов, б) профилактическая обработка рыбы и в) зарыбление нагульных прудов.

Начало облова зимовальных прудов и зарыбление нагульных соответствуют дате устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через 5 °С.

В зависимости от количества зимовальных прудов, наличия трудовых ресурсов, транспортных средств и уровня механизации, профилактической обработки, с учетом количества посаженной на зимовку рыбы и с учетом запланированного выхода ее из зимовалов составляется план облова-зарыбления.

Подачу воды в зимовальный пруд прекращают в день его облова (не раньше чем за 1 сутки до него). Нагульные пруды начинают заполнять заранее. При их наполнении стремиться к тому, чтобы к моменту зарыбления пруды были заполнены не более чем на 25-30% полного объема, если это позволяют гидрологические условия источника водоснабжения, продолжительность весеннего паводка, объем водохранилища. Затем на протяжении времени, определенного рыбоводно-биологическими нормативами, их объем доводят до НПУ. Такое заполнение прудов приведет к более равномерному во времени развитию кормовой базы, обеспечит выращиваемую рыбу естественными живыми кормами более длительный период и будет способствовать улучшению ее темпа роста.

Сразу после окончания зарыбления нагульных прудов, а по возможности параллельно с их зарыблением начинают облов зимних маточных прудов и бонитировку производителей. При проведении бонитировки производителей, отобранных для получения потомства, отсаживают в садки самок отдельно от самцов. Для этих целей можно использовать также преднерестовые и освободившиеся зимовальные пруды. При повышении температуры воды до 10 °С производителей начинают подкармливать искусственными кормами с высоким содержанием белка, а также пророщенным зерном ржи, ячменя или пшеницы. Производителей, которые в данном сезоне не будут использоваться для воспроизводства, высаживают сразу в летние маточные пруды. Завершив бонитировку производителей и распределив их по садкам и отведенным для них прудам, приступают к облову зимовальных прудов и пересадке ремонта в летние маточные пруды.

Облов зимовальных прудов следует проводить как можно быстрее и в максимально ранние сроки.

**Вторым производственным процессом** является проведение:

а) нереста для карпа или

б) заводской инкубации икры для карпа и растительноядных рыб.

Для проведения нереста карпа в нерестовых прудах их заполнение водой необходимо производить за день до посадки производителей на нерест. Заливать пруды раньше не следует, так как это будет способствовать развитию хищных беспозвоночных животных – врагов личинок карпа. Кроме того, могут начаться процессы гниения нерестового субстрата, что ухудшает условия дыхания развивающейся икры и личинок. Нерестовые пруды должны быть подготовлены: проборонованы, освобождены от прошлогодней отмершей растительности, известкованы и промыты. В них должен быть заранее подготовлен нерестовый субстрат. Срок посадки производителей на нерест обычно соответствует дате устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через 18°C, температура воды в нерестовике должна быть 17-18 °С. При таких условиях начинается нерест. Облов нерестовых прудов проводят, когда личинки достигнут 3-5-дневного возраста (на этапе смешанного питания). Затягивать его нежелательно, так как из-за нехватки кормовых организмов в перенаселенном пруду начнется голодание личинок, что приведет к их повышенной гибели и ухудшению качества выращиваемого потомства.

При проведении заводской инкубации икры весь процесс следует организовать так, чтобы получить 3-5-дневных личинок, перешедших на смешанное питание, ко времени устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через 15°C в период подъема. Поэтому сроки получения зрелых производителей при заводском методе воспроизводства, сроки инкубации икры и выдерживания личинок должны быть строго обоснованы.

Таблица 41

Календарные сроки эксплуатации прудов

Категории прудов	Наполнение прудов до НПУ			Зарыбление	
	начало	продолжительность	конец	начало	конец
Выростные	17.05	15	1.06	23.05	24.05
Зимовальные	5.10	10	15.10	15.10	25.10
Нагульные	1.04	30	30.04	15.04	20.04
Зимние маточные	13.10	1	14.10	15.10	16.10
Зимние ремонтные	13.10	1	14.10	15.10	21.10
Летние ремонтные	15.04	3	18.04	25.04	27.04
Летние маточные	15.04	3	18.04	25.04	27.04
Садки:					
1-3-й	22.09	1	23.09	24.09	14.10
4-й	22.09	1	23.09	24.09	14.10
5-7-й	22.09	1	23.09	24.09	14.10

Наполнение выростных прудов нельзя начинать раньше чем за 7 дней до начала зарыбления. К началу зарыбления выростные пруды должны быть заполнены не более чем на 20 % их общего объема. Дальнейшее залитие пруда до НПУ проводится в течение времени, определенного нормативами. Таким образом, достигается наиболее полное развитие и использование зоопланктона - основного корма личинок рыб.

Водообмен в выростных прудах прекращают за 10 дней до начала осеннего облова. Начало облова соответствует дате устойчивого перепада среднесуточной температуры воздуха через 5°C в период спада. Заливают водой зимовальные пруды за 10-15 дней до посадки рыбы после необходимых мелиоративных работ. Перед посадкой сеголетков в зимовальные пруды следует провести их сортировку по видам и размерам, а также профилактическую обработку. Закончить пересадку рыбы на зимовку необходимо до того, как среднесуточная температура воздуха понизится до 0°C, иначе будут подморожены жабры и повышенный отход по этой причине произойдет уже в начале зимовки. В те же сроки пересаживают на зимовку производителей и ремонтное поголовье.

**Задание.** 1. Установить даты зарыбления и облова прудов различных категорий для полносистемного прудового хозяйства, расположенного в ... (*район расположения указывает преподаватель*).

2. Определить сроки наполнения и спуска прудов (начало наполнения и его продолжительность, прекращение подачи воды, начало и продолжительность опорожнения прудов, продолжительность подачи

*Продолжение таблицы 41(правая часть)*

Категории прудов	Прекращение подачи воды	Спуск	Облов	
			начало	конец
Выростные	5.10	11.10	15.10	25.10
Зимовальные	20.04	15.04	15.04	20.04
Нагульные	25.08	14.09	24.09	14.10
Зимние маточные	27.04	27.04	27.04	27.04
Зимние ремонтные	27.04	25.04	25.04	27.04
Летние ремонтные	10.10	14.10	15.10	21.10
Летние маточные	10.10	14.10	15.10	16.10
Садки:				
1-3-й	26.12	20.12	20.12	26.12
4-й	22.02	20.02	20.02	22.02
5-7-й	6.03	1.03	1.03	6.03

воды в пруды по сезонам года). Образец выполнения задания приведен в табл. 41.

Для определения календарных сроков проведения рыбоводных работ следует воспользоваться средними многолетними датами устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через 0, 5, 10, 15, 18 и 20°C весной и осенью в периоды весеннего подъема и осеннее го спада температуры для данной местности. Их определяют по графикам и картам А. Н. Лебедева [1960]. Поскольку проведение различных производственных процессов связано с использованием прудов соответствующих категорий, то с учетом климатических характеристик устанавливают даты начала зарыбления и облова тех или иных прудов. Определяют продолжительность облова и зарыбления с учетом технических норм (продолжительности наполнения и спуска прудов), нормы выработки на одного работающего по объему облавливаемой и зарыбляемой рыбы, норм для санитарной обработки рыбы и других нормативов.

#### Тема 57А

### КАЛЕНДАРЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОТ В ПРУДАХ

[Сабодаш, 2002]

Большое значение имеют правильное планирование работ в прудовом хозяйстве по периодам года. Приблизительный календарь работ может быть таким.

**Январь.** Рыбоводные работы должны быть направлены на обеспечение хорошей зимовки рыб (производителей, ремонтного молодняка, рыбопосадочного материала). Особое внимание уделяют состоянию прудов и зимующей рыбы; регулируют подачу воды в зимовальные пруды, поддерживают необходимый водообмен, очищают ото льда проруби и водоподающие каналы, лотки, щитки и другой инвентарь и сооружения, которые обеспечивают снабжение, производят контрольные проруби для наблюдения за движением рыбы, периодически определяют содержание растворенного в воде кислорода. В случае ухудшения газового режима в зимовальных прудах осуществляют техническую аэрацию воды. Выбирают рыбу из контрольных прорубей для лабораторного исследования (определяют упитанность и состояние здоровья). Если в садках-зимовальниках зимует товарная рыба, в меру потребности ее вылавливают и реализуют.

Анализируют результаты выращивания рыбопосадочного материала и товарной рыбы за прошлый год и намечают планы по зарыблению прудов и выращиванию рыбы на следующий год.

На выростных и нагульных прудах, находящихся без воды производят мелиоративные работы: очищают от прошлогодней растительности, выбирают излишек ила и используют его как удобрение для полей, вносят органические удобрения, ремонтируют дамбы, плотины и гидротехнические сооружения, планируют ложе пруда, закисленные места известкуют негашеной известью.

**Февраль.** Продолжают исполнять незавершенные в январе работы. Разрабатывают конкретные планы работ на год и утверждают их, определяют мероприятия по интенсификации рыбоводства для каждого пруда (удобрения прудов, кормление рыбы искусственными кормами, плотность посадки карпа и дополнительных рыб и др.), конкретно определяют сроки и объемы работ по каждому пруду (мелиорация ложа, ремонт гидротехнических сооружений, использование ложа пруда для выращивания сельскохозяйственных культур), готовят к работе рыбоводный инвентарь (носилки, подсаки, неводы, волокуши и др.). Разрабатывают комплекс мероприятий, которые следует провести в прудах, выводящихся на летование. Закрепляют работников для обслуживания прудов на период выращивания рыбы.

**Март.** Готовят инвентарь и материалы, необходимые для проуска паводковых вод на случай аварий. Утверждают состав бригады для дежурств во время пропуска весенних вод, а также групп, которые работают во время паводка; производят с ними инструктаж. С начала таяния снега производят круглосуточное дежурство и принимают меры для предотвращения аварий. Контролируют состояние водоспускных сооружений, в случае потребности производят их текущий ремонт, обрабатывают лед возле водоспуска и дамбы. Во время ледохода большие льдины разбивают и пропускают через водоспуск, не допуская их нагромождения. Наполняют нагульные пруды водой. После окончания паводка осматривают гидротехнические сооружения, в случае потребности их ремонтируют. Ветеринарные работники проводят обследования зимующей рыбы (рыбопосадочного материала, производителей и ремонтного молодняка), в случае необходимости принимают меры по профилактике заболеваний рыб.

Заготавливают корма для рыб и удобрения для прудов. Заканчивают составление годовых планов работы по хозяйству на следующий год. Начинают зарыбление нагульных прудов.

**Апрель.** Производят рыбоводные работы на зимовальных прудах. Готовят летние пруды к эксплуатации. Во время разгрузки зимовальных прудов всю рыбу пропускают через антипаразитные ванны. Начинают зарыбление годовиками карпа нагульных прудов. Осуществляют охрану рыбы от рыбадных птиц. Производителей вылавливают из

зимовальных прудов, производят инвентаризацию по полу (самки и самцы) и рассаживают в отдельные пруды, где подготавливают их к нересту. С повышением температуры воды до 8-10°C начинают подкармливать искусственными кормами.

В выростных и нагульных прудах подготавливают специальные места для кормления рыб.

После вылова рыбы из зимовальных прудов воду полностью спускают, пруды осушают, мелиорируют, известкуют, удобряют.

Подготавливаются к кормлению рыбы, начинают его тогда, когда вода в прудах прогреется до 16-17°C. Следят за водоснабжением прудов и их гидрохимическим режимом.

На мальковых и выростных прудах производят мелиоративные работы по очистке ложа, вносят органические удобрения и засевают зерновыми смесями (викоовсяная, люпин).

Подготавливают нерестовые пруды к проведению нереста. Чистят водосборные каналы, ремонтируют водоспуски, освобождают пруд от растительности и мусора.

После наступления нерестовой температуры (17-18°C) производителей сажают на нерест.

**Май.** Продолжают нерестовую кампанию. Следят за развитием оплодотворенной икры и личинок. Вылавливают мальков и пересаживают их в мальковые и выростные пруды. Эти пруды наполняют водой за 6-8 суток до зарыбления их мальками. После зарыбления пруды осматривают, чтобы в них не проникла сорная и хищная рыба, не допускают появления на прудах уток и других рыбоядных птиц, следят, чтобы в пруды не поступала загрязненная вода.

Смотрят за гидротехническими сооружениями, вносят минеральные удобрения по воде, кормят рыбу. Для проверки состояния и роста рыбы два раза в месяц производят контрольные обловы пруда. Во второй половине мая выкашивают надводную растительность. Контролируют газовый режим прудов (определяют содержание кислорода в воде, pH, наличие металлов, CO<sub>2</sub>, Ca). Следят за температурой воды и развитием естественной кормовой базы.

**Июнь.** В нагульных прудах производят те же самые работы, что и в мае: кормят рыбу и контролируют поедание корма, вносят минеральные и органические удобрения для увеличения естественной кормовой базы.

Нерестовые пруды после вылова личинок и пересадки их на выращивание спускают, просушивают ложе и выкашивают растительность. Молодь, которая находилась на подращивании в мальковых прудах, пересаживают в выростные пруды. Мальковые пруды по-



сле вылова из них рыбы просушивают. Следят, чтобы в пруды, где выращивается молодь, не попала грязная вода с полей и садов, которые обрабатываются ядохимикатами, так как это может вызвать гибель рыбы. Продолжают вносить в соответствии с графиком минеральные удобрения и кормят рыбу. В конце месяца начинают обкашивать дамбы прудов. Следят за гидрохимическим и температурным режимом прудов.

**Июль.** Продолжают производить основные работы на нагульных прудах. Осуществляют контрольные обловы через каждые 20 дней для определения темпа роста рыбы, в случаях отставания в росте увеличивают норму внесения искусственных кормов.

Контролируют гидрохимический и температурный режим воды. Если содержание растворенного в воде кислорода недостаточно (особенно нужно следить в утренние часы), усиливают водообмен, производят механическую аэрацию воды.

Выкашивают надводную и подводную растительность. Обкашивают мальковые и нерестовые пруды.

В выростные пруды вносят минеральные удобрения. Соответственно графику кормят рыбу. Производят контрольные обловы, во время которых следят за состоянием рыбы.

**Август.** Периодически выкашивают лишнюю водную растительность и удаляют ее из прудов, ведут наблюдения за уровнем воды в прудах, состоянием гидротехнических сооружений, организовывают охрану прудов, кормят рыбу, производят контрольные обловы и следят за ростом рыбы, осуществляют химический анализ воды на содержание кислорода и углекислоты. Следят за температурным режимом.

Проверяют готовность зимовальных прудов. Готовят рыбоводный и рыболовный инвентарь, транспортные средства, необходимые при обловах выростных и нагульных прудов.

**Сентябрь.** Начинают спускать воду из прудов и частично вылавливают рыбу из нагульных прудов, которая достигла товарной массы. Ведут учет товарной рыбы и реализуют ее. В прудах, где рыба не набрала товарного веса, производят подкармливание. Полностью заканчивают подготовительные работы на зимовальных прудах.

**Октябрь.** Вылавливают всю рыбу из нагульных прудов и ведут ее учет. Выловленную, но не реализованную рыбу размещают в садки-зимовальники и передерживающие садки до ее реализации. Полностью облавливают выростные пруды. Выловленных сеголеток сортируют и пропускают через солевые ванны. Определяют среднюю навеску и упитанность рыбы и пересаживают на зимовку в зимовальные пруды.

Облавливают маточные пруды и пересаживают производителей и ремонтный молодняк карпа в зимовальные пруды.

Начинают вести контроль над зимовальными прудами и рыбой, которая в них находится.

**Ноябрь.** Нагульные пруды осушивают и хорошо расчищают, чтобы ложе промерзло. Участки пруда, где осталось немного воды, и мокрые участки известкуют негашеной известью из расчета 25-30 кг/га с целью уничтожения возбудителей заболеваний, сорной и хищной рыбы. Производят поточный ремонт дамб и гидротехнических сооружений.

Смотрят за зимовальными прудами и рыбой в них. Реализуют товарную рыбу, которая осталась в садках-зимовальниках. Если температура воды в зимовалах поднимается выше 9°C, производят подкармливание сеголеток. Ложе выростных и нагульных прудов освобождают от растительности и известкуют. Заготавливают органические удобрения, удобряют нерестовые и мальковые пруды.

Определяют содержание в воде зимовальных прудов кислорода и рН, контролируют температурный режим.

**Декабрь.** Заканчивают работы по мелиорации выростных, маточных и нагульных прудов. Завозят органические удобрения, раскладывают их кучами и прикрывают слоем ила. Записывают в прудовую книгу данные о результатах работы за год. Составляют годовой отчет и план рыбоводных работ на следующий год. Следят за зимовальными прудами и рыбой, которая находится в них.

## ПРИМЕРНЫЙ СПИСОК НЕОБХОДИМОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТОВ

[Сабодаш, 2002]

Производство рыбы в прудах невозможно без соответствующего оборудования, инструмента и инвентаря. Большая часть работ по уходу за состоянием прудового хозяйства выполняется обычной сельскохозяйственной техникой с применением навесного инструмента.

Выкосить растительность на ложе осушенного пруда, разбросать по нему удобрения, вырыть дренажные каналы и обработать ложе ядохимикатами – вот неполный перечень работ, которые выполняются механизмами работающими на полях.

Но рыбопроизводство, также как и животноводство, имеет свою специфику и для проведения определенных работ требует специально оборудования и инструмента.

Для получения икры, ее инкубации и подращивания личинок необходимо следующее оборудование.

Таблица 12

Перечень необходимого оборудования, инструмента и реактивов для получения и инкубирования икры

Наименование	Количество
Самоходное шасси Т-16 М	1
Сменное оборудование:	
Универсальный навесной грейдерный ПГ-0,2	1
Установка для профилактической обработки рыбы ПАО	1
Автомобиль ГАЗ-53А	
Автомобиль для перевозки кормов и минеральных удобрений ЗС -10	1
Зернопогрузчик поворотный самопередвижной ЗПС-60 для погрузки кормов в складах напольного хранения	1
Комплексно-механизированная линия для приготовления тестообразных кормов	1
Моторная лодка для раздачи тестообразных кормов	1
Кормораздатчик плавучий РЗ -1	1
Контейнер для перевозки живой рыбы ИФ-5	1
Аэратор АВ	1
Ледобур ОЛБ-42	1
Переносной рН-метр	1

Стойки металлические для размещения аппаратов	2
Напорный бак для подвода воды в аппарат на 10-20 м <sup>3</sup>	1
Аппарат для инкубации икры лососевых, осетровых, растительноядных рыб (в зависимости разведением каких рыб занимается хозяйство)	1-50
Прудики для выдерживания производителей до инъекции размером 6,0х4,0х0,8 м	3
Бетонные бассейны для выдерживания производителей после гипофизарных инъекций, размером 2,0х1,5х1,2 м	4
Решетки деревянные, обтянутые мелкоячеистой делью для деления на отсеки лотка	3
Шприц «Рекорд» для инъекции производителей: 2-5 мл мл5 мл	333
Ступки с пестиком для растирания гипофизов	2
Полиэтиленовая пленка шириной 50-60 см	50 м
Кислородные баллоны с редуктором	2
Мальковые уловители, размером 4,0х1,2х0,8 м	2
Брезентовые чаны, разные по 2,5 м <sup>3</sup>	4
Носилки брезентовые, разные	4
Сачки дельевые разные	5
Ведро и тазы эмалированные или пластмассовые: ведро, тазы	55
Бредни для контрольных обловов 25х30	2
Весы детские	1
Стол для измерения и инъекций производителей	1
Лодки «Казачки» с подвесным мотором	2
Компрессор	1
Рукава из дели для взятия производителей	4
Гипофизы сазана, леща, карася шт.	2000-3000
Полотенечная ткань, м	30
Фартуки	5
Марганцевокислый калий для обработки производителей, кг	1