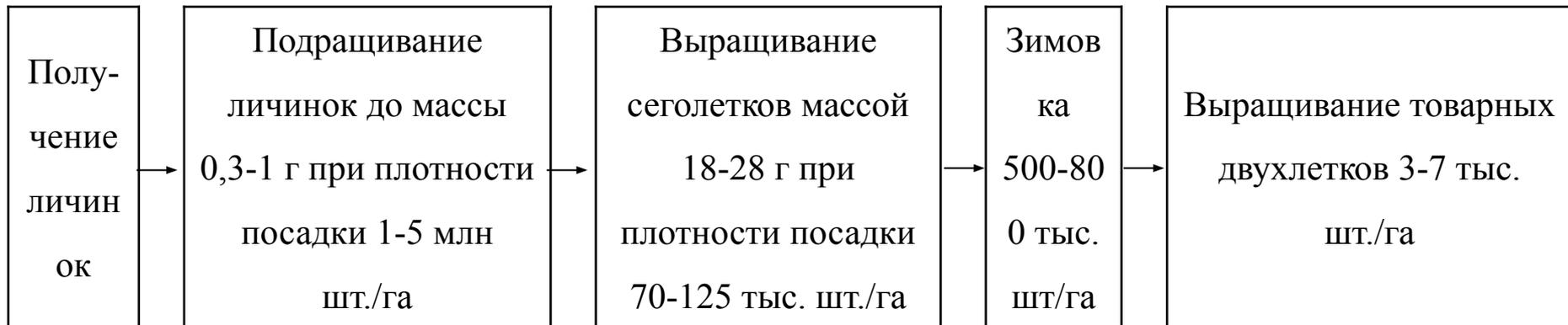


**ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ
ПРОЦЕССЫ В ТЕПЛОВОДНОМ
КАРПОВОМ ПРУДОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

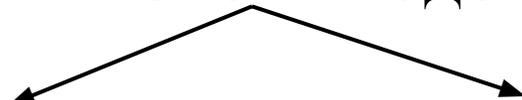
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРПА

1. Традиционная технологическая схема выращивания карпа при двухлетнем обороте и уровне рыбопродуктивности 1,2-2,5 т/га
2. Интенсивная технология: высокие плотности посадки, применение интенсификационных мероприятий (кормление искусственными кормами, регулярные удобрения и известкование прудов, аэрация). Трехлетний оборот
3. Высокоинтенсивная технология: двухлетнее выращивание товарной рыбы в прудах при сверхуплотненной плотности посадки с очисткой воды в биопрудах-спутниках
4. Непрерывная технология: подращивание личинок осуществляется в прудах в течение 20-30 суток при плотности посадки 0,5-0,6 млн.шт/га до массы не менее 1 г. Затем их пересаживают в нагульные пруды с плотностью посадки 10-20 тыс. шт/га, где выращивают в течение 2 вегетационных сезонов до товарной массы
5. Ресурсосберегающая технология (пастбищное выращивание): выращивание двух-, трехлетков. Основные особенности: направленное формирование кормовой базы, снижение уровня интенсификации выращивания карпа - 40-50% прироста приходится на естественные корма, применение поликультуры (до 30% растительноядных рыб)

ТРАДИЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА



ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТЕПЛОВОДНОМ КАРПОВОМ ПРУДОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ



Воспроизводство карпа в заводских условиях

1. Подготовка производителей к нерестовой компании
2. Получение и осеменение икры
3. Инкубация икры
4. Выдерживание предличинок
5. Подращивание личинок
6. Выращивание сеголеток
7. Зимовка сеголеток
8. Облов зимовалов и пересадка годовиков из зимовальных в нагульные пруды
9. Выращивание двухлетков

Воспроизводство карпа в естественных условиях

1. Подготовка нерестовых прудов
2. Подготовка маточного стада карпа к нересту
3. Нерест карпа

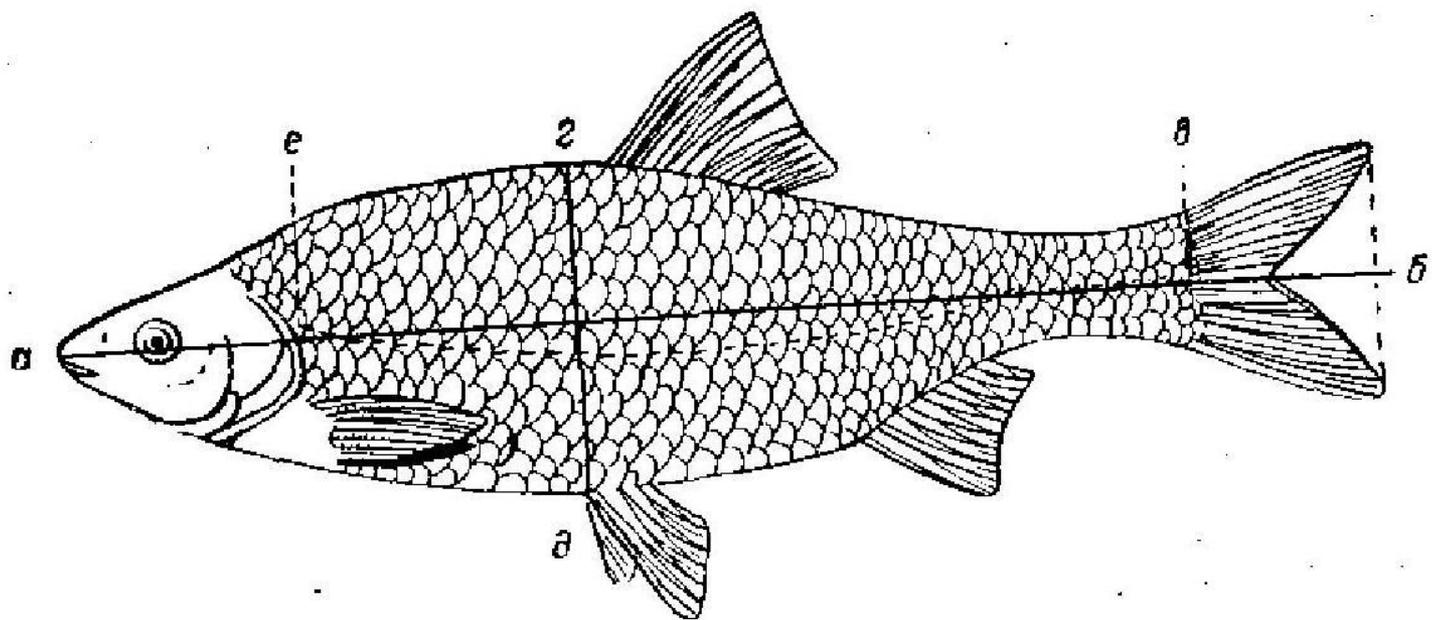


Схема измерения рыбы:

$а-б$ — зоологическая длина всего тела (L)
 $а-е$ — длина тела без хвостового плавника (l), $z-д$ — наибольшая высота (H), $а-е$ — длина головы (C)

Показатели телосложения при отборе производителей

Породы карпа	Пол	Коэффициент упитанности по Фультону	Индекс высоты тела I/H	Индекс толщины тела $\frac{B \times 100\%}{I}$
Чешуйчатые карпы . . .	Самки	3,0—3,4	2,8—2,6	18—23
	Самцы	2,7—3,1	2,9—2,7	17—22
Зеркальные с разбросанной по телу чешуей . . .	Самки	3,0—3,4	2,8—2,6	18—23
	Самцы	2,7—3,1	2,9—3,1	17—22
Украинские рамчатые и чешуйчатые карпы	Самки	3,1—3,6	2,7—2,2	
	Самцы	3,0—3,5	2,8—2,3	

При определении качества производителей и ремонтного молодняка большое значение имеет вес в определенном возрасте.

По инструкции предусматриваются следующие (независимо от зоны, пола и методов выращивания племенного стада разных пород) нормы веса карпа к весне (в кг):

Годовики (при отборе в ремонт из годовиков)	. . . . .	0,05	
Двухгодовики	. . . . .	Не ниже	1
Трехгодовики	. . . . .	То же	2
Четырехгодовики	. . . . .	»	» 3
Пятигодовики	. . . . .	»	» 4
Шестигодовики	. . . . .	»	» 5
Семигодовики	. . . . .	»	» 6
Восьмигодовики	. . . . .	»	» 7

РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

<u>Нерестовый пруд</u>	1 упитанная самка весом 7 кг дает 1200 тыс. икринок
	1/3 разовьется до стадии личинки = 400 тыс. личинок
	Отход 70% и более = 120 тыс. молоди (норматив - выход 50-100 тыс. 4-8 сут. личинок)
	Обловить и пересадить в выростные пруды реально только 80% = 100 тыс. молоди
<u>Выростной пруд</u>	Выход сеголетков=сего лета карпов к осени 70% = 70 тыс. шт. для пересадки в зимовальные пруды
<u>Зимовальный пруд</u>	Выход годовиков из зимовалов к весеннему облову 60-85%, в среднем 75% = 52,5 тыс. штук годовиков от посаженных осенью в зимовалы 70 тыс. штук

Формула Суховеркова, дополненная Шаскольским:
$$И=2\left(\frac{\Gamma*П*100*N}{В*р*М}+\frac{Н}{М}\right)$$

И – количество самок, равное количеству гнезд

2 – коэффициент запаса

Г – площадь выростных прудов (га)

П – средняя естественная рыбопродуктивность выростных прудов (кг/га)

100 – постоянный расчетный коэффициент

N – коэффициент плотности посадки мальков с учетом кормления

В – средний штучный вес сеголетков к осени по нормам, принятым в рыбоводстве (г)

р – выход сеголетков из выростных прудов по нормам (% от посадки)

М – выход мальков от одной самки по нормам (тыс. шт)

Н – общее количество молоди, необходимое для посадки в нагульные пруды

**Продолжительность инкубации икры
карпа в зависимости от температуры**

Температура инкуба- ции, °С	Продолжитель- ность инкубации, дни.
22	2,5—3
20	3,5—4
19	4,5—5
17	7—7,5
Ниже 16	Более 8

Временные бионормативы заводского воспроизводства карпа и сазана

Соотношение самок и самцов	5 : 1
Запас производителей	20—30%
Созревание самок после инъекции	80%
Относительная рабочая плодовитость самок	50—60 тыс. шт. на 1 кг веса
Выход деловых личинок от собранной икры	50%
Выход сеголетков от неподращенных личинок	50%
Выход мальков из мальковых прудов	70%
Выход сеголетков от подращенной молоди	80%

ВОСПРОИЗВОДСТВО КАРПА В ЗАВОДСКИХ УСЛОВИЯХ

Включает: получение зрелых половых продуктов при помощи гипофизарных инъекций, обесклеивание оплодотворенной икры, инкубация икры, выдерживание личинок в искусственных условиях

Целесообразен для северных районов, где период выращивания сеголетков сокращается из-за продолжительной зимы, они не успевают набрать стандартный вес и надлежащую упитанность, определяющих их зимостойкость и, поэтому необходимо более раннее получение половых продуктов

Преимущества:

1. Избегается совместное содержание производителей и потомства, поэтому личинки свободны от возбудителей инвазионных болезней
2. Если при инкубации используется вода, не содержащая заразного начала, то можно получать здоровое потомство от производителей, пораженных инфекционными болезнями
3. Возможность сократить стадо производителей за счет уменьшения количества самцов. На 100 самок достаточно 25 самцов, при естественном – 200 самцов
4. Снижение количества запасных производителей до 20-30% вместо 100% (минимум 50%) при естественном нересте
5. Все производственные процессы подготовки, получения, оплодотворения, инкубации икры полностью управляемы и контролируемы и не зависят от неблагоприятных внешних факторов

ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ К НЕРЕСТОВОЙ КОМПАНИИ

- ✓ Облов преднерестовых прудов при температуре воды в ночные часы не ниже 10°C
- ✓ Выдерживание самок производителей в бассейнах инкубационного цеха до гипофизарных инъекций не более *3 суток* при температуре $17-19^{\circ}\text{C}$
- ✓ Помещение самцов в бассейны для инъектирования в соотношении самок и самцов - $1 : 0,6$
- ✓ Температура воды $19-20^{\circ}\text{C}$, концентрация кислорода не менее 6 мг/л
- ✓ Проведение двукратной инъекции самок с интервалом $12-14 \text{ ч}$. Доза предварительной - $0,4 \text{ мг/кг}$ сухого вещества гипофизов. Доза разрешающей инъекции 4 мг/кг сухого вещества гипофизов
- ✓ Проведение однократной инъекции самцов $1-2 \text{ мг/кг}$ в период введения разрешающей инъекции самкам

ПОЛУЧЕНИЕ И ОСЕМЕНЕНИЕ ИКРЫ КАРПА

- ✓ Продолжительность созревания при оптимальных температурах *18-20 часов* после инъекции
- ✓ За *30-40 мин* до получения икры отцеживают молоки самцов в сухие бюксы, закрывают их крышками и хранят в темноте в термосе со льдом или в холодильнике.
- ✓ Время хранения *икры* до оплодотворения *не более 30-35 мин, молоко - до 1,5 ч*
- ✓ Шкала оценки качества:
 - 5 - все спермии подвижны, движения их поступательны
 - 4 – все спермии подвижны, но часть их совершает колебательные движения
 - 3 - все спермии подвижны, но большая часть их совершает колебательные движения
 - 2 – основная часть спермиев подвижна, но их движения преимущественно колебательные
 - 1 – большая часть спермиев неподвижна
- ✓ Осеменение сухим способом в эмалированных или полиэтиленовых тазах
- ✓ Для осеменения икры одной самки используют молоки от *3-4 самцов* в количестве *1,5-2,0 см³ (3-5 мл) на 1 кг икры*
- ✓ Обесклеивание икры в аппаратах Вейса, в которых, в дальнейшем икру инкубируют. Препараты: ПАС-Г, порошок талька, цельное молоко, зубной порошок

ИНКУБАЦИЯ ИКРЫ

- ✓ В аппаратах Вейса при температуре воды **20-22° C**
- ✓ Икру от каждой самки помещают в отдельный аппарат
- ✓ Контроль за развитием, регулирование водоподдачи, борьба с сапролегниозом, отбор мертвой икры
- ✓ Длительность инкубации **72 ч.**

ВЫДЕРЖИВАНИЕ ПРЕДЛИЧИНОК КАРПА

- ✓ В садках при температуре воды **22°С** в течение **1-2 суток**, при **20°С** - **3 суток**
- ✓ Не подкармливают
- ✓ С переходом личинок на смешанное питание и заполнением плавательного пузыря воздухом пересаживают в пруды (мальковые=рассадные) для подращивания и начинают кормить



**Зимовальный
карповый пруд**



**Работа с производителями карпа
в бассейнах для инъекций**

Работа с производителями карпа. Гипофизарные инъекции



Работа с производителями карпа. Забор половых продуктов



Искусственное осеменение и обесклеивание икры

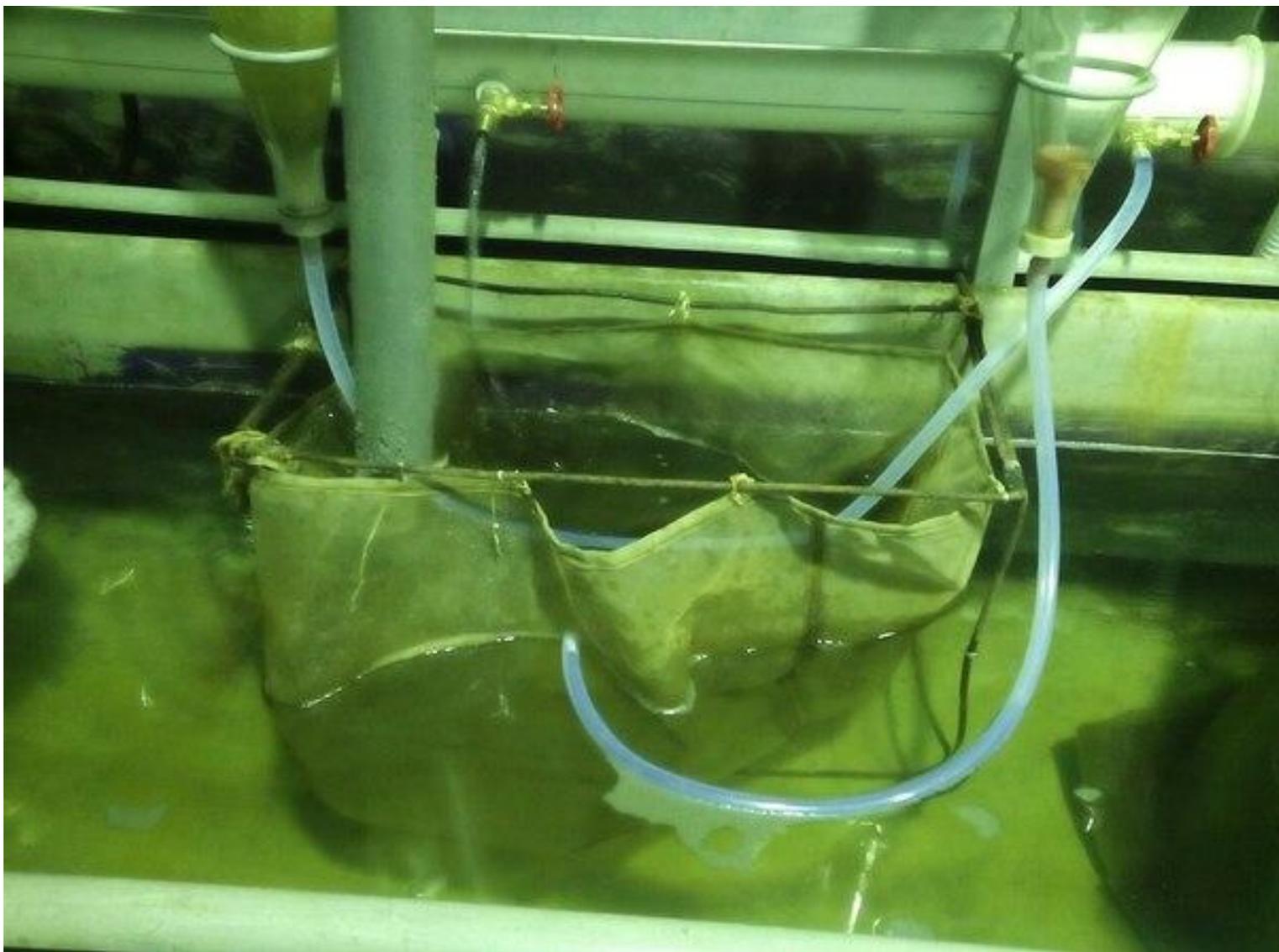




Инкубация. Аппараты Вейса



Сбор личинок в делевые садки





**Подращивание личинок в
прямоточных бассейнах,
оборудованных «фонарями»**

ПОДРАЩИВАНИЕ ЛИЧИНОК

Подращивание личинок карпа в мальковых прудах площадью 0,5 га, что повышает их выживаемость и возможность получать крупных сеголетков. Главные требования к прудам:

1. Тщательная планировка ложа, обеспечивающая свободный спуск воды со всех участков пруда
2. Внесение органических удобрений (навоз, компост, кормовые дрожжи) обеспечивает хорошее развитие зоопланктона.
3. Количество минеральных удобрений определяется содержанием азота и фосфора, которое должно составлять 2 и 5 мг/л
 - Наличие сороуловителей для избежания попадания в пруд с водой из водоисточника хищных видов беспозвоночных, поедающих личинок карпа
1. Систематический контроль за кормовой базой, гидрохимическим режимом и темпом роста молоди, 1 раз в трое суток

Подращивание личинок до 180 мг в зависимости от рыбоводной зоны длится **10-17 суток**

Подращивание личинок карпа в заводских условиях – в бассейнах. Преимущества перед прудовым - контроль и регулирование условий содержания рыбы

РАСЧЕТ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ ЛИЧИНОК НА ПОДРАЩИВАНИЕ

• Формула Суховеркова, дополненная Шаскольским:
$$И=2\left(\frac{\Gamma*П*100*N}{В*р*М}+\frac{Н}{М}\right)$$

И – количество самок, равное количеству гнезд

2 – коэффициент запаса

Г – площадь выростных прудов (га)

П – средняя естественная рыбопродуктивность выростных прудов (кг/га)

100 – постоянный расчетный коэффициент

N – коэффициент плотности посадки мальков с учетом кормления

	Число дней выращивания	Вес, г	
В – с	10	0,02-0,04	(г)
	15	0,45-1,15	
р – в.	20	2,0-4,0	
М – л	30	6,0-6,5	
	40	6,7-8,0	

Н – общее количество молоди, необходимое для посадки в нагульные пруды

ВЫРАЩИВАНИЕ СЕГОЛЕТКОВ В ВЫРОСТНЫХ ПРУДАХ

- ✓ **Технология** получения стандартных сеголетков карпа в выростных прудах включает: подготовку и залитие выростных прудов водой, посадку в них неподрощенных личинок или подрощенной молоди и выращивание сеголетков, спуск выростных прудов, вылов и учет сеголетков
- ✓ **Сезон.** Мальки, посаженные в выростные пруды, находятся там до осени: в центральных районах – до середины октября, в южных – до ноября
- ✓ **Основная задача** выращивания молоди в выростных прудах – достижение определенного веса и упитанности, обеспечивающих исход зимовки и достижение штучного веса во второе лето не ниже 0,5 кг.
- ✓ **Основные показатели** качества посадочного материала: вес (25-30 г) и упитанность
- ✓ **Плотность посадки** в монокультуре неподрощенных личинок в выростные пруда 2-6 зоны составляет **100-150 тыс. шт./га**, подрощенных мальков **60-70 тыс. шт./га**.
- ✓ **Плотность посадки** в поликультуре с растительными подрощенных личинок карпа составляет **50 - 60 тыс. шт./га**

ВЫРАЩИВАНИЕ СЕГОЛЕТКОВ В ЗИМОВАЛЬНЫХ ПРУДАХ

- ✓ Облов выростных прудов проводят осенью (в конце сентября, в октябре), при температуре воды **8-10°C**
- ✓ Продолжительность облова не должна превышать **15-20 суток**
- ✓ Выловленную рыбу подсчитывают объемно-весовым методом (взвешивая и просчитывая каждое 10-15-е ведро), определяют процент ее выхода из каждого пруда
- ✓ Определение качества (=зимоустойчивости) сеголетков по упитанности. Для этого берут среднюю пробу в 150 шт. (по 50 шт. в начале, середине и конце облова выростных прудов). **Рыб массой 10 г и ниже**, если их более 20%, отсортировывают и помещают в отдельный зимовальный пруд. Выход сеголетков карпа от подрощенных личинок - 65%, от непродрощенных - 30-35%
- ✓ **Нормы посадки** в зависимости от рыбоводной зоны **400-800 тыс. шт. на 1 га.**
- ✓ **Требования к пруду:** меньше по размеру чем нагульные, отсутствие растительности (=органики), глубина, чтоб не промерзал, покрытие бревнами, чтоб лед не обрушился. Для зимовки используют небольшие пруды площадью 0,1...0,2 га и глубиной непромерзающего слоя воды не менее 1,2 м

ОБЛОВ ЗИМОВАЛОВ И ПЕРЕСАДКА ГОДОВИКОВ В НАГУЛЬНЫЕ ПРУДЫ

- ✓ Разгрузку зимовалов и пересадку годовиков в нагульные пруды необходимо проводить за 1,5-2 недели при температуре воды 4-8°C. Обычно с марта до первой декады мая
- ✓ Задержка сеголетков карпа в зимовальных прудах при постепенном повышении температуры от 6 до 10°C и выше приводит к резкому истощению рыб
- ✓ В случае зимовки сеголетков низкой массы, упитанности или ослабленных заболеваниями, необходима ранняя разгрузка прудов
- ✓ У выловленной из зимовальных прудов рыбы определяют среднюю массу и определяют ее физиологическое состояние
- ✓ Подготовка нагульных прудов к зарыблению годовиками карпа: осенью - осушение и мелиорация, весной - заливают до полной отметки

РАСЧЕТ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ ГОДОВИКОВ В НАГУЛЬНЫЕ ПРУДЫ

Формула Суховеркова, дополненная Шаскольским: $I=2\left(\frac{\Gamma*П*100*N}{В*р*М}+\frac{Н}{М}\right)$

I – количество самок, равное количеству гнезд

2 – коэффициент запаса

Г – площадь выростных прудов (га)

П – средняя естественная рыбопродуктивность выростных прудов (кг/га)

100 – постоянный расчетный коэффициент

N – коэффициент плотности посадки мальков с учетом кормления

В – средний штучный вес сеголетков к осени по нормам, принятым в рыбоводстве (г)

р – выход сеголетков из выростных прудов по нормам (% от посадки)

М – выход мальков от одной самки по нормам (тыс. шт)

Н – общее количество молоди, необходимое для посадки в нагульные пруды

- ✓ Нормативная средняя масса двухлетков для разных зон колеблется от 350 до 500 г
- ✓ По рыбоводным нормативам естественная рыбопродуктивность нагульных прудов при выращивании карпа в зависимости от зоны рыбоводства колеблется от 800 до 1400 кг/га
- ✓ Выход годовиков карпа обычно составляет 70 - 85 %

ВЫРАЩИВАНИЕ ДВУХЛЕТКОВ КАРПА

- ✓ Питание бентосными организмами, главным образом Chironomidae. Однако роль зоопланктона тоже существенна
- ✓ Прикорм приурочивают к повышению температуры воды до 12°C. В первую пятидневку корм дают в расчете 1 г на одного годовика, во вторую – 2, после привыкания рыбы к корму величину суточного рациона рассчитывают в зависимости от прироста и уточняют через каждые 10 суток
- ✓ Основной прирост рыбы приходится на июнь - август (65-95%)
- ✓ Контроль роста, гидрохимического и гидробиологического режимов 2-3 раза в месяц. У отловленной рыбы определяют массу и размеры, исследуют содержимое кишечника, проводят ихтиопатологические исследования
- ✓ Облов нагульных прудов проводят в сентябре - октябре, когда температура воды падает до 8 - 10°C и прирост рыбы снижается. Рыбу взвешивают, устанавливают ее суммарный прирост за вегетационный период, среднюю индивидуальную массу, определяют выход рыбы, в процентах от посадки. Рыбу, не достигшую товарной массы, оставляют для дальнейшего выращивания.
- ✓ Выловом и реализацией товарной рыбы из нагульных прудов заканчивают производственные процессы в полносистемном карповом хозяйстве с двухлетним оборотом. Выход двухлетков в нагульных прудах, площадью до 100 га, составляет 80 - 90 %.
- ✓ Ежегодный индивидуальный прирост производителей карпа должен составлять 1,0-1,5 кг: сеголетки 45-100, двухлетки 500-1300, трехлетки 1400-2500, четырехлетки 2200-3500, пятилетки 3000-4500, шестилетки 3500-5500

Нормативный показатель выхода годовиков карпа - 70-85 %,

двухгодовиков карпа - 90 %. За период зимовки масса рыбы может уменьшиться на 10-12 %

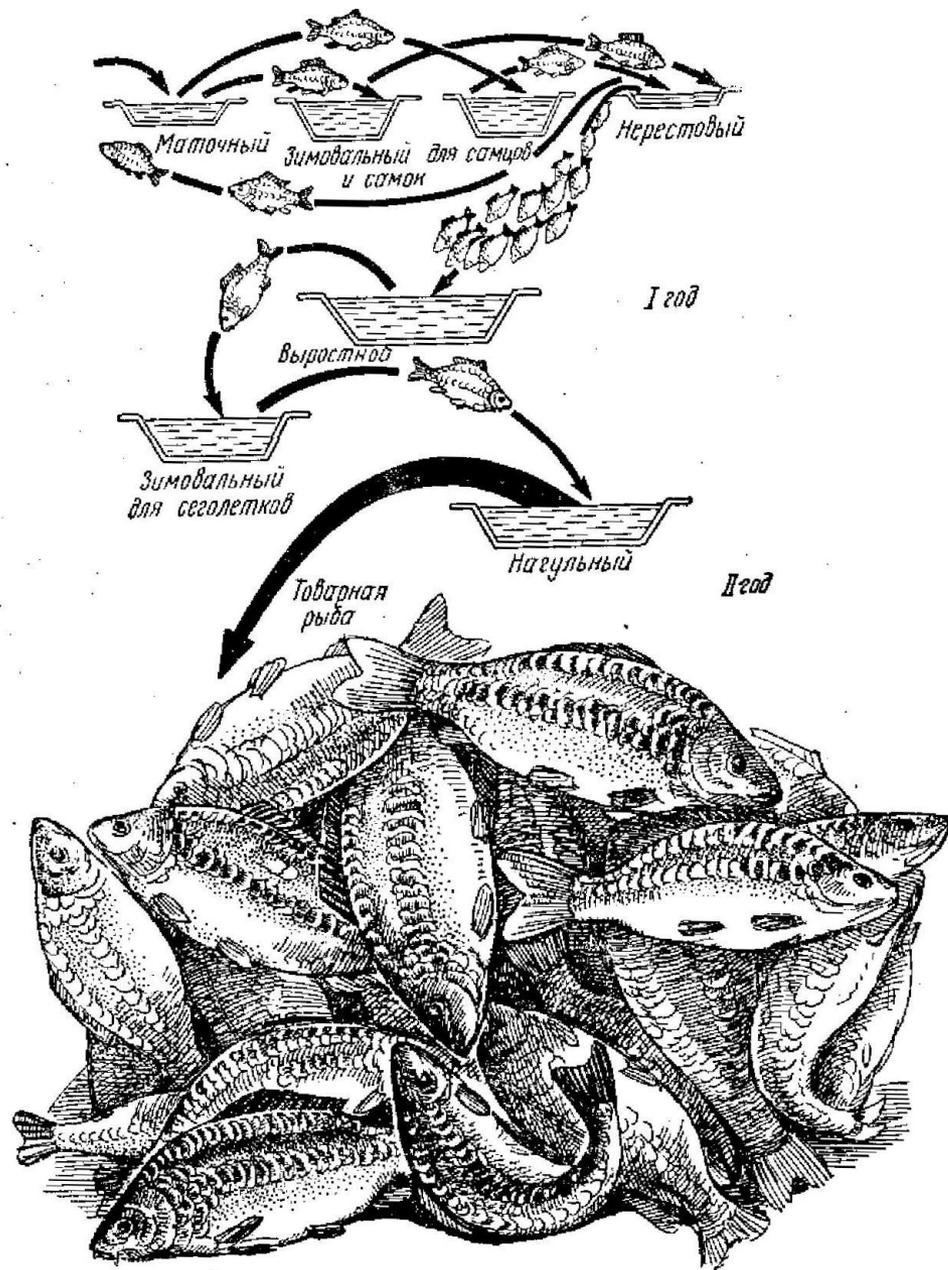


Схема производственных процессов в тепловодном хозяйстве с двухлетним оборотом

Категории рыбоводных прудов в тепловодном прудовом хозяйстве

Полносистемное хозяйство		Рыбопитомник	Однолетнее нагульное хозяйство
с 2-летним оборотом	с 3-летним оборотом		
Первый год			
Маточные Нерестовые Мальковые Выростные Зимовальные	Маточные Нерестовые Мальковые Выростные Зимовальные	Маточные Нерестовые Мальковые Выростные Зимовальные	Нагульные
Второй год			
Нагульные	Выростные второго порядка Зимовальные		
Третий год			
	Нагульные		

ПЛОТНОСТЬ ПОСАДКИ ПЛЕМЕННЫХ РЫБ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ПОЛИКУЛЬТУРЕ, ШТ/ГА

Возраст	Карп	Белый толстолобик	Пестрый толстолобик	Белый амур
0+*	30000-40000	25000	10000	3000
1+	1000-1400	440	190	90
2+	450-500	250	100	70
3+	300-400	190	70	50
4+,5+	150-200	170-180	50	50

*-при зарыблении неподрощенными личинками

РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕГОЛЕТКОВ РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ РЫБ

Наименование нормы	Зоны					
	1	2	3	4	5	6
Рыбопродуктивность, кг/га						
Белый толстолобик				360	580	830
Пестрый толстолобик			300	240	200	150
Гибрид толстолобика	160	250				
Белый амур	40	50	60	80	90	90
Средняя масса, г						
Белый толстолобик				20	25	25
Пестрый толстолобик			20	20	20	25
Гибрид толстолобика	16	17				
Белый амур	15	20	20	25	30	30
Выживаемость от неподрощенных личинок, %						
Растительноядные	25	25	25	30	30	30
Выживаемость от подрощенной молоди и мальков от естественного нереста						
Растительноядные	50	60	60	60	65	65

НОРМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ТОВАРНЫХ ДВУХЛЕТКОВ РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ РЫБ В НАГУЛЬНЫХ ПРУДАХ

Наименование нормы	Зоны					
	1	2	3	4	5	6
Выход рыбопродукции из одамбированных прудов* площадью 100-150 га, кг/га						
Белый толстолобик				300	450	560
Пестрый толстолобик	-	-	200	250	300	300
Белый амур			50	50	50	90
Средняя масса, г						
Белый толстолобик				350	600	750
Пестрый толстолобик	-	-	350	400	500	600
Белый амур			350	400	500	800