



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ им. К. Г. РАЗУМОВСКОГО»

Институт «Биотехнологий и рыбного хозяйства»

Кафедра «Биоэкологии и ихтиологии»



«УТВЕРЖДАЮ»:

Директор института «Биотехнологий и
рыбного хозяйства» (БирХ) МГУТУ

д.б.н., проф. Никишин А. Л.

Дата утверждения: 26 июня 2012г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Корма и кормление рыб»

Для специальности (направления подготовки):

110901.65 - Водные биоресурсы и аквакультура

-
-
-

Формы обучения: очная, очная сокращенная,
заочная полная, заочная сокращенная.

Сроки обучения: очная полная – 5 лет, очная
сокращенная - 4 года, заочная полная - 6 лет,
заочная сокращенная - 5 лет

Курс: 5к, , ,

Москва, 2012

© *Гамыгин Е.А.*, Корма и кормление рыб: Учебно-методический комплекс дисциплины, по специальности (направлению): 110901.65 - Водные биоресурсы и аквакультура, - , - , - . -М.: МГУТУ, 2012. - 175с.

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Корма и кормление рыб» составлен в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта (ГОС ВПО) к уровню подготовки дипломированного специалиста (бакалавра) в соответствии с учебным планом, и составленной в соответствии с ним и примерными образовательными программами УМО, рабочей программой учебной дисциплины.

Данный УМКД предназначен для студентов очной, заочной полной и сокращенной форм обучения, специальности (направления): 5к 110901.65 - Водные биоресурсы и аквакультура; - ; - ; - .

Структура учебно-методического комплекса дисциплины (УМКД) определена Приложением 1 к Распоряжению Проректора ФГБОУ ВПО МГУТУ им. К.Г. Разумовского по УиИР № 51 от 01.06.2009г. о «Правилах составления учебно-методического комплекса дисциплины по специальности (направлению)».

Составитель(и):



Гамыгин Е.А., д.б.н., проф. кафедры «Биоэкологии и ихтиологии» (БИ) МГУТУ

Рецензент: Амбросимова Н.А., д.б.н., проф. АЗНИИРХ

УМКД обсужден и одобрен на заседании кафедры «Биоэкологии и ихтиологии» ин-та БиРХ МГУТУ (*Протокол № 12 от 07.06.2012г.*).

УМКД утвержден на заседании Совета института «Биотехнологий и рыбного Хозяйства» (БиРХ) «Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского» (*Протокол № 10 от 25.06.2012г.*).

© ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского», 2012г.
109004, Москва, Земляной вал, дом 73.

© Кафедра «Биоэкологии и ихтиологии» БиРХ МГУТУ
117452, Москва, ул. Болотниковская, дом 17

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОБРАЗОВАНИЯ
**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ**

(образован в 1953г)

**Институт «Биотехнологий и рыбного хозяйства» (БиРХ),
кафедра «Биоэкологии и ихтиологии»**



www.mgutm.ru

Утверждаю:

Директор Института «Биотехнологий и рыбного
хозяйства» (БиРХ) МГУТУ им. К.Г. Разумовского

Никишин А.Л.

« ____ » _____ 2010г

ГАМЫГИН Е.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Корма и кормление рыб

**По специальности - 110901.65 «Водные биоресурсы и
аквакультура»**

Степень выпускника – *специалист*

Срок обучения – полный, сокращенный

Форма обучения – ОЧНАЯ, ЗАОЧНАЯ

Москва, 2010

УДК 639.3

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Биоэкологии и ихтиологии» Московского государственного университета технологий и управления (протокол №8 от 23 сентября 2010г) и рекомендована к рассмотрению на заседание Ученого Совета институту.

Рабочая программа одобрена и утверждена на заседании Ученого Совета института «Биотехнологий и рыбного хозяйства» Московского государственного университета технологий и управления (протокол №9 от 01 ноября 2010г)

Разработчик РП: *Горбунов А.В.*

Автор (составитель): *д.б.н., проф., Гамыгин Е.А.*

;

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ГОС ВПО и предназначена для студентов всех форм и видов обучения, по специальности «Водные биоресурсы и аквакультура»

Рецензенты:

д.б.н., проф. Амбросимова Н.А. (АзНИИРХ)

д.б.н., зав. сектором Микодина Е.В. (ВНИРО)

© Гамыгин Е.А. Корма и кормление рыб: *Рабочая программа для студентов всех форм и видов обучения, по специальности 110901.65 «Водные биоресурсы и аквакультура» / Сер. Рабочая учебно-методическая документация МГУТУ. –М.: МГУТУ, 2010. – 17с. Ред.2. перераб.*

© ГОУ ВПО «Московский государственный университет технологий и управления», 2010.

109004, Москва, Земляной вал, 73.

Институт «БиРХ», кафедра «Биоэкологии и Ихтиологии», 2010.

117452, Москва, ул. Болотниковская, 15. тел: (499) 317-2936, 317-2927

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Корма и кормление рыб» является приобретение студентами прочных знаний основ кормления всех видов и возрастных групп культивируемых рыб. Приобретению этих знаний способствует выработка четких представлений об особенности пищеварительной системы рыб как объектов аквакультуры, их пищевых потребностях, о составе и питательности используемых кормов, методах ее оценки, режимах и нормах кормления, механизации и автоматизации приготовления и раздачи комбикормов.

Задачи изучения дисциплины:

Знать: основные компоненты комбикормового производства, потребность рыб в основных элементах питания, влияние соотношения компонентов комбикорма для формирования оптимального уровня питательных веществ. Знать основные машины и механизмы производства стартовых и продукционных комбикормов, изготовления гранул, экструдатов, корма (крупки и капсул).

Уметь: владеть и правильно применять методы кормления рыб в прудах, рыбоводных бассейнах и сетчатых садках. Владеть и применять методы балансирования состава кормосмеси для карповых, лососевых и осетровых рыб, методы расчета заданного уровня протеина, жира, углеводов, минеральных веществ и витаминов.

Распределение трудоемкости дисциплины

В соответствии с учебным планом:

Наименование дисциплины	общий	Объем занятий в ак. часах							
		всего	лек-ций	лаб. зан.	прак зан.	сам. раб.	к.р.	экз.	зач.
Корма и кормление рыб	70	8	2	6	-	62	-	5	-

В том числе по курсам:

4 курс			5 курс			6 курс		
лек	лаб	пр	лек	лаб	пр	лек	лаб	пр
			2	6				

Тематический план теоретических занятий

№	Наименование темы	Ак. часов
1.	Требования к качеству кормов. Значение питательных веществ и витаминов в кормлении рыб	1
2.	Суточный рацион кормления рыб.	1
	ВСЕГО:	2

План лабораторно-практических работ

№	Наименование темы	Ак. часов
1.	Пищеэнергетический баланс комбикормов.	2
2.	Принципы расчета состава кормосмесей и необходимого количества кормов.	2
3.	Анализ качества кормов. Премиксы и добавки.	2
	ВСЕГО:	6

Перечень тем для самостоятельного освоения

1. Основные компоненты комбикормового производства, принципы формирования кормосмесей для рыб.
2. Потребность в питательных веществах карповых, лососевых, осетровых и других рыб.
3. Кормосмеси и комбикорма для рыб. Стартовые и продукционные корма.
4. Балансирование кормов по основным питательным веществам. Поливитаминные премиксы.
5. Влияние факторов внешней среды на эффективность кормления рыб.
6. Машины и механизмы для приготовления комбикормов.

7. Хранение и определение качества кормов. Кормораздаточные механизмы.
8. Культивирование живых кормов
9. Неживые корма, кормовые смеси, комбикорма
10. Составление рецептур пастообразных кормов
11. Составление рецептур гранулированных кормов
12. Оборудование и сырье для приготовления комбикормов на фермах

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Значение кормов и кормления рыб в современной аквакультуре

Понятие об естественных и искусственных кормах. Значение естественной кормовой базы и кормления рыб кормосмесями и комбикормами в современном товарном рыбоводстве. Особенности кормления рыб в прудовом, индустриальном, озерном и морском рыбоводстве. Кормопроизводство для рыб – объемы, номенклатура.

Студент должен понять обоснованность кормления рыб искусственными кормами. В естественных водоемах рыба обитает разреженно. Численность популяций рыб определяется наличием пищи. В естественных водоемах существует динамичная зависимость между численностью рыб и естественной кормовой базой. В условиях товарного рыбоводства повышение концентрации рыб является экономическим фактором. При этом естественная кормовая база не удовлетворяет потребность рыб в пище. В условиях индустриального рыбоводства естественная кормовая база полностью отсутствуют, поэтому рост и развитие рыбы и производство товарной продукции основывается на применении комбикормов, изготовленных по специальным рецептам.

Кормление рыб в товарном рыбоводстве

Методы определения количества потребленной пищи - прямой учет, азотный баланс, распирационный и другие. Методы определения калорийности - прямая калориметрия, "мокрое" сжигание и расчетный коэффициент использования пищи на рост и обменные процессы. Требования к качеству кормов. Значение белка, жира, углеводов, витаминов ферментов микроэлементов, балластных веществ в питании рыб. Потребность в питательных веществах, способы применения продуктов микробиосинтеза, кормовых дрожжей, микроэлементов, поливитаминных премиксов, стимуляторов роста. Кормосмеси и комбикорма. Сухие и влажные комбикорма.

Гранулированные, экструдированные, брикетированные, капсулированные, пастообразные и мукообразные корма. Стартовые и продукционные корма. Рецепты кормов для выращивания личинок, сеголетков, товарной рыбы и производителей. Аминокислотный состав корма. Балансирование кормов по протеину, жиру, минеральным веществам, углеводам и ненасыщенным жирным кислотам.

Роль естественной пищи в кормлении. Влияние факторов внешней среды на эффективность кормления. Кормовой коэффициент, кормовые затраты, факторы, определяющие их величину. Суточный рацион. Особенности кормления рыб разных видов и возрастов. Способы кормления. Периодичность кормления. Распределение кормов в течение вегетационного периода. Кормораздатчики и автокормушки. Комбикормовые заводы и другие сооружения для приготовления кормов. Грануляторы, экструдеры, установки для капсулирования, принцип работы. Хранение кормов. Определение качества комбикормов. Мезанизация приготовления и раздачи кормов.

При изучении этой темы необходимо иметь в виду, что рост рыбы и общее производство товарной продукции определяется рациональным использованием специальных комбикормов, тогда как естественная кормовая база является дополнением, источником витаминов и других биологически активных веществ. Студент должен знать оптимальный уровень белка, жира, минеральных веществ, углеводов и витаминов в составе комбикорма для различных возрастных групп карпа, методы балансирования состава комбикормов по незаменимым аминокислотам, состав и особенности стартовых и продукционных кормов. Следует обратить внимание на методы определения суточной нормы и периодичность раздачи комбикорма, уметь пользоваться кормовыми таблицами, знать методы гранулирования и экструдирования комбикормов.

Общие представления о кормах и кормлении рыб

Для нормального роста и развития рыбе необходимо определенное количество и соотношение основных питательных веществ. Протеин с набором незаменимых аминокислот, жир, углеводы, минеральные вещества, витамины и другие биологически активные вещества должны находиться в составе корма в соответствии с потребностью рыб. Причем потребность рыб меняется в зависимости от возраста, размера, температуры воды и других факторов внешней среды. Принято считать, что корма, содержащие не менее 15г рыбной муки, вполне обеспечены минеральными веществами. Рыбы нуждаются также в

витаминах и других биологически активных веществах. К настоящему времени установлена потребность рыб в 15 витаминах и витаминоподобных веществах.

Таким образом, в условиях индустриального производства основой питания культивируемых рыб является комбикорм, составленный на основе сухих мукообразных компонентов по специальным рецептам. Его эффективность зависит от уровня протеина, жира, углеводов, минеральных веществ и витаминов, а также сбалансированности состава аминокислот, жирных кислот и витаминов.

Питательные вещества в составе комбикорма

Основными питательными веществами корма являются протеин с незаменимыми аминокислотами, жир с незаменимыми жирными кислотами, простые и сложные углеводы, минеральные вещества и витаминно-ферментные комплексы. Последние, так же как и витамины, не несут энергии, но рост и развитие организма без них невозможно.

Если рацион для рыб имеет необходимое количество жиров и углеводов, то белок используется в белковом обмене для роста тела организма. При недостатке в корме жиров и углеводов белки могут использоваться в качестве источника энергии в функциональном обмене. Это не экономично, поскольку белок — наиболее дорогая часть корма. Иногда утверждают, что биологическая ценность белка тем выше, чем ближе его аминокислотный состав к составу белка рыбы. Это не верно. Аминокислотный состав белка рыбы может служить лишь приблизительным ориентиром к формированию белка корма.

На каждый компонент производства рыбных комбикормов существует стандарт, в котором предусмотрен состав и уровень питательных веществ. На каждый компонент существуют свои технические условия хранения как по режиму, так и по длительности. Обычно предусматривается также оптимальная температура хранения, влажность воздуха, толщина слоя хранения, необходимая тара вид хранения. Большинство компонентов, в особенности зерновые, шроты, рыбная и мясокостная мука должны храниться в сухом проветриваемом помещении без ограничения температурных условий.

Многие компоненты комбикормового производства требуют предварительной очистки. При этом большое внимание уделяется очистке зерна и других компонентов от металломагнитных примесей. Такая очистка осуществляется на электромагнитных сепараторах или статических магнитных колонках. На специальных сепараторах очищают зерно от посторонних примесей (обрывки веревок, куски дерева, стекла, песка, камней и прочего).

Компоненты просеивают также через сита, продувают воздухом для очистки от оболочек, разнообразных мелких примесей.

Все эти процессы способствуют повышению переваримости комбикорма и эффективности кормления.

Потребность в питательных веществах карповых, лососевых, осетровых рыб

Оптимальный уровень белка, жира, углеводов и минеральных веществ в комбикормах для карповых, лососевых и осетровых рыб. Возрастные и видовые различия потребности рыб в питательных веществах. Оптимальное соотношение белка и жира. Белок животного, растительного и микробного происхождения, эффективность утилизации в составе комбикорма. Значение углеводов и минеральных веществ. Ненасыщенные жирные кислоты, витамины и микроэлементы, балластные вещества.

Для эффективного использования комбикорма питательные вещества в составе его должны находиться в оптимальном количестве и соотношении. По мере повышении уровня белка в составе кормосмеси переваримость его и эффективность использования также возрастают. Например, по мере повышения количества белка от 20 до 45% усвояемость его повышается от 75 до 95%. В составе кормосмеси необходимо соблюдать оптимальное соотношение между протеином и жиром. При изменении этого соотношения в сторону протеина часть его будет использоваться на энергетические нужды вместо прироста тела, при изменении в пользу жира – будет происходить накопление жира в печени и других органах и тканях рыб.

Корма и комбикорма для рыб

Сухие и влажные комбикорма. Гранулированные, экструдированные, брикетированные, капсулированные, пастообразные, тестообразные и мукообразные корма. Значение структуры корма для эффективности кормления рыб. Отличные особенности кормосмесей и комбикормов. Преимущества комбикормов, оформленных в виде гранул, экструдатов, крупки и других частиц, различия гранул и экструдатов. Условия применения. Прочность, водостойкость, удельная масса комбикормов.

Кормосмеси для рыб могут быть представлены в виде оформленных частиц – гранул, экструдатов, крупки, капсул и брикетов, а также в виде пасты, теста мукообразной смеси. Современные комбикорма представлены преимущественно в виде гранул, экструдатов, крупки и капсул. Кормосмесь,

представленная в виде оформленных частиц (гранул, экструдатов, крупки и капсул), называется комбикормом. Комбикорма имеют удельную массу более единицы и в воде тонут. Экструдированные комбикорма в связи с особенностью приготовления имеют пористую структуру, удельную массу менее единицы и в воде значительное время не тонут. Брикетированные, пастообразные, тестообразные и мукообразные корма в настоящее время используются редко в связи с относительной низкой эффективностью.

Стартовые и производственные корма

Стартовые корма для карповых, лососевых и осетровых рыб. Основные рецепты, состав компонентов. Уровень основных питательных веществ. Гранулы, крупка и капсулы. Возрастные ограничения применения стартовых комбикормов. Производственные комбикорма. Отличительные особенности. Уровень основных питательных веществ. Гранулы и экструдаты, размер, структура в связи с возрастными и видовыми особенностями культивируемых рыб. Основные рецепты стартовых и производственных комбикормов для карповых, лососевых и осетровых рыб.

Учитывая изменения в обмене веществ у рыб с возрастом, выделяют корма для личинок и мальков, называемые стартовыми кормами, и корма для сеголетков, годовиков и других возрастных групп, называемые производственными кормами. Созданы также комбикорма для производителей рыб. Стартовые корма для всех культивируемых рыб отличаются более высоким уровнем питательных веществ, чем производственные корма. Стартовые корма представлены в виде крупки – оформленных частиц, размер которых тем меньше, чем меньше масса личинок в начале кормления. По мере роста молоди размер частиц повышается. Установлена зависимость между массой выращиваемых рыб и размером частиц корма, причем эта зависимость имеет видовую специфичность.

Балансирование комбикормов по основным питательным веществам. Поливитаминные премиксы

Понятие о балансировании комбикормов по протеину, жиру, углеводам и минеральным веществам. Значение соотношения уровня белка и жира. Особенности белка животного и растительного происхождения. Аминокислоты и жирные кислоты. Уровень и соотношение незаменимых аминокислот и незаменимых жирных кислот. Приемы и методы балансирования комбикормов по незаменимым аминокислотам и жирным кислотам. Основные источники

энергии в комбикормах. Значение витаминов в питании рыб. Поливитаминные премиксы, методы применения, значение.

Комбикорма должны иметь необходимый уровень протеина, жира, углеводов и минеральных веществ, а также комплекс витаминов и других биологически активных веществ. Потребность рыб в белке значительно выше теплокровных животных, поэтому высокобелковые комбикорма экономически выгоднее низкобелковых. Протеин корма должен быть обеспечен достаточным количеством энергии за счет жира. Углеводы как источник энергии в кормах для рыб имеют небольшое значение. Энергия жира позволяет организму использовать белок преимущественно на прирост тела. В составе комбикорма следует использовать несколько источников белка, что расширяет спектр незаменимых аминокислот и позволяет полнее удовлетворить потребность организма.

Влияние факторов внешней среды на эффективность кормления

Кормовой коэффициент, кормовые затраты, факторы, определяющие их величину. Роль естественной пищи при кормлении рыб комбикормами. Влияние температуры, уровня кислорода, свободной углекислоты и величины рН на эффективность кормления. Течение, интенсивность водообмена, свет и шумовое воздействие как факторы эффективности кормления. Зависимость величины рыбопродуктивности от глубины и размера рыбоводных прудов, рыбоводных бассейнов, сетчатых садков и циркуляционных систем.

Абиотические условия выращивания рыбы оказывают существенное влияние на эффективность кормления. Оптимальная температура воды для питания и роста карповых рыб составляет 23-28⁰С, лососевых 14-18⁰С, осетровых 18-24⁰С. изменения температуры, а также газового состава воды относительно оптимальных значений снижает эффективность кормления. Наличие естественных кормовых организмов в рыбоводных емкостях позволяет использовать низкокачественные комбикорма. В условиях индустриального рыбоводства большое значение для кормления рыб имеет интенсивность водообмена, которая должна обеспечивать не только доставку кислорода, но также удаление продуктов обмена.

Суточный рацион кормления рыб

Определение суточных норм кормления. Кормление до насыщения. Кормовые таблицы. Особенности кормления рыб в прудах, садках и бассейнах. Кормление молоди и товарной рыбы. Начало кормления личинок и мальков в

прудах, бассейнах, сетчатых садках и других рыбоводных емкостях. Начало кормления годовиков карпа в прудах. Способы раздачи комбикорма. Дрожжи, кормовые смеси. Основные системы кормораздатчиков. Автокормушки. Периодичность кормления. Методы оценки эффективности кормления, кормовой коэффициент.

Кормление рыб можно осуществлять до полного насыщения (по поедаемости) и по определенным нормам. Нормирование кормление предпочтительнее кормления до насыщения, поскольку представляется возможным надежнее учитывать влияние температуры воды и массы выращиваемых рыб. В настоящее время созданы специальные кормовые таблицы, в которых представлены суточные нормы кормления в зависимости от температуры воды и массы рыбы. В рыбоводных прудах применяют метод раздачи комбикорма по кормовым дорожкам или по кормовых местам. Рыбу, выращиваемую в небольших рыбоводных прудах, бассейнах и сетчатых садках, кормят с помощью кормораздатчиков различных конструкций, приводимых в действие электродвигателями, сжатым воздухом или водой. Применяют также автокормушки, приводимые в действие самой рыбой путем качания рычага (маятника), погруженного в воду.

Машины и механизмы для приготовления комбикормов.

Комбикормовые заводы

Устройство и принцип работы грануляторов, экструдеров, установок для капсулирования, кормосмесителей, дробилок и рассевов. Производство стартовых кормов – крупки. Устройство комбикормового завода. Прочность и водостойкость гранул и экструдатов. Зависимость качества гранул и экструдатов от состава кормосмеси. Введение жировых компонентов. Основные требования к составу кормосмеси при производстве гранул и экструдатов. Ограничения на количество и качество компонентов кормосмеси.

Производство пастообразных и тестообразных кормов. Основные механизмы. Производство поливитаминных премиксов.

Необходимо знать общее устройство комбикормового завода, принцип действия грануляторов, экструдеров и других машин, используемых в производстве комбикормов. Следует обратить внимание на основные условия успешной работы экструдеров, получения экструдатов необходимого качества – наличие в составе кормосмесей не менее 20% компонентов растительного происхождения, в особенности зерновых злаков, для обеспечения достаточного количества клейковины как условия экструзии. В составе кормосмеси, предназначенной для гранулирования, следует учитывать наличие

компонентов, способствующих получению прочных гранул, низкой крошимости и низких потерь при кормлении. Минимальный размер гранул составляет 3,2-3,5мм, тогда как для кормления личинок и мальков необходимы частицы от 0,1-0,2 мм до 0,4мм. По мере роста молоди размер частиц также увеличивается. Такой корм-крупку всех размеров производят путем дробления гранул диаметром 4-5мм на специальных дробилках с последующим разделением дробленной смеси на специальных отсевах. В кормосмеси, предназначенной для гранулирования, должны присутствовать компоненты, обладающие связующими свойствами, усиливающими прочность гранул. К таким компонентам относятся зерновые злаки, в особенности пшеничная и ржаная мука.

Хранение и определение качества кормов. Кормораздаточные механизмы

Условия хранения гранулированных и экструдированных комбикормов, кормосмесей и отдельных компонентов. Требования к складским помещениям. Определение качества кормов по внешне выраженным признакам, по кислотному и перекисному числам жира, гарантированные сроки хранения. Основные машины и механизмы, используемые для раздачи кормов в рыбоводные пруды, бассейны и садки. Устройство и принцип действия плавающих кормораздатчиков для прудовых рыбоводных хозяйств. Стационарные кормораздатчики для рыбоводных прудов, бассейнов и сетчатых садков. Общая характеристика и принцип действия кормораздатчиков. Рабочие механизмы и дозирующие устройства кормораздатчиков. Устройство и принцип действия автокормушек. Устройства для кормления рыб пастообразными и тестообразными кормами.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Бардач Дж., Ритер Дж., Макларни У. Аквакультура. -М.: Пищевая промышленность, 1978. -294с.
2. Гамыгин Е.А. Кормление лососевых рыб в индустриальной аквакультуре. Диссертация на соиск. уч. степени доктора биол. наук /по докладу/. -М. ВНИИПРХ, 1996. -177с.

3. Гамыгин Е.А., Лысенко В.Я., Скляр В.Я., Турецкий В.И. Комбикорма для рыб. -М.: Агропромиздат, 1989. -167с.
4. Канидьев А.Н. Гамыгин Е.А. Инструкция по кормлению рыб гранулированными кормами, выпускаемыми предприятиями Минрыбхоза СССР. -М.: ВНИИПРХ, 1986. -30с.
5. Канидьев А.Н. Биологические основы искусственного разведения лососевых рыб. -М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. -216с.
6. Канидьев А.Н., Гамыгин Е.А. Боева Т.М. Инструкция по использованию стартового корма РК-С для личинок и мальков карповых рыб. -М.: ВНИИПРХ, 1987. -10с.
7. Канидьев А.Н., Гамыгин Е.А. Инструкция по кормлению рыб гранулированными кормами, выпускаемыми предприятиями Минрыбхоза СССР. -М.: ВНИИПРХ, 1986. -30с.
8. Канидьев А.Н., Гамыгин Е.А. Руководство по кормлению радужной форели полноценными гранулированными кормами. -М.: ВНИИПРХ, 1977. -91с.
9. Канидьев А.Н., Шустин А.Г., Турецкий В.И. Инструкция по кормлению карпа и радужной форели плавающим комбикормом. -М.: ВНИИПРХ, 1987. -10с.

Дополнительная литература:

10. Катасонов В.Я., Черфас Н.Б. Селекция и племенное дело в рыбоводстве. - М.: Агропромиздат, 1986. -182с.
11. Козлов В.И., Абрамович Л.С. Справочник рыбовода. -М.: Россельхозиздат, 1980. -219с.
12. Константинов А.С. Общая гидробиология -М.: Высшая школа, 1986. - 470с.
13. Корнеев А.Н. Разведения карпа и других видов рыб на теплых водах. -М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. -150с.
14. Рыжков А.П. Озерное товарное рыбоводство. - М.: Агропромиздат, 1987. -335с.
15. Скляр В.Я., Гамыгин Е.А., Рыжков Л.П. Кормление рыб. -М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. -120с.
16. Сорванчев К.Ф. Основы биохимии питания рыб. -М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. -247с.
17. Стеффенс В. Индустриальные методы выращивания рыбы. -М.: Агропромиздат, 1985. -385с.
18. Черномашенцев А.И., Мильштейн В.В. Рыбоводство. -М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. -272с.

ВОПРОСЫ К ИТОГОВОМУ КОНТРОЛЮ:

1. Какими показателями определяется пищевая ценность кормов?
2. Значение протеина в питании рыб.
3. Кормление канального сома, основные рецепты.
4. Дайте характеристику рыбной муке как компоненту комбикорма для рыб.
5. Значение жира в комбикорме для рыб.
6. Охарактеризуйте мясокостную, мясную и костную муку как компоненты комбикорма для рыб.
7. Значение углеводов в комбикорме для рыб.
8. Кормление сеголетков карпа в земляных прудах.
9. Охарактеризуйте продукты микробиосинтеза как компоненты комбикорма для рыб.
10. Кормление производителей карпа в прудовом хозяйстве.
11. Охарактеризуйте пшеничную и ржаную муку как компоненты комбикорма для рыб.
12. Значение клетчатки в комбикорме для рыб.
13. Кормление годовиков - двухлетков радужной форели.
14. Охарактеризуйте основные продукты животного происхождения как компоненты комбикормов для рыб.
15. Значение минеральных веществ в комбикормах для рыб.
16. Кормление сеголетков радужной форели.
17. Охарактеризуйте основные продукты растительного происхождения как компоненты комбикормов для рыб.
18. Значение витаминов в комбикормах для рыб.
19. Кормление производителей радужной форели.
20. Охарактеризуйте основные продукты микробиоценоз как компоненты комбикормов для рыб.
21. Значение температуры воды в кормлении рыб.
22. Кормление молоди осетровых рыб.
23. Охарактеризуйте жмыхи и шроты как компоненты комбикорма для рыб.
24. Значение растворенного в воде кислорода для кормления рыб.
25. Кормление годовиков - двухлетков бестера в садковых рыбоводных хозяйствах.
26. Охарактеризуйте овес, ячмень и кукурузу как компоненты комбикормов для рыб.
27. Значение свободной углекислоты в эффективности кормления рыб.
28. Основные комбикорма для личинок карповых рыб в заводских условиях производства.

29. Охарактеризуйте поливитаминные премиксы для выращивания сеголетков карпа в бассейнах и садках.
30. Значение течения воды в рыбоводных емкостях для эффективности кормления рыб.
31. Чем различаются комбикорма для выращивания рыб в земляных прудах и рыбоводных бассейнах?
32. Значение интенсивности водообмена в рыбоводных емкостях для эффективности кормления рыб.
33. Охарактеризуйте побочные продукты молочного производства как компоненты комбикорма для рыб.
34. Значение освещенности рыбоводных емкостей для эффективности кормления рыб.
35. Основные комбикорма для канального сома.
36. Охарактеризуйте основной состав комбикормов для выращивания карпа в земляных прудах.
37. Конструктивные особенности прямооточных рыбоводных бассейнов и влияние их на эффективность кормления рыб.
38. Основные комбикорма для радужной форели в тепловодных хозяйствах индустриального типа.
39. Охарактеризуйте основной состав комбикормов для выращивания радужной форели в форелевых хозяйствах.
40. Конструктивные особенности круглых и квадратных бассейнов и влияние их на эффективность кормления рыб.
41. Основные комбикорма для осетровых рыб.
42. Как определяют суточную норму кормления рыб? Охарактеризуйте кормовые таблицы для кормления карпа.
43. Конструктивные особенности рыбоводных установок с замкнутым водообменом.
44. Структурный состав комбикормов. Что такое "крупка", "гранулы", "экструдаты".
45. Как определяют суточную норму кормления рыб? Охарактеризуйте кормовые таблицы для кормления радужной форели.
46. Конструктивные особенности сетчатых садков для выращивания рыб.
47. Охарактеризуйте корма гранулированные, экструдированные, рассыпные и пастообразные.
48. Как определять суточную норму кормления рыб в земляных прудах?
49. Конструктивные особенности садковых линий для выращивания рыб.
50. Поливитаминные премиксы и кормовые добавки.

51. *Расскажите о принципах балансирования комбикормов по основным элементам питания.*
52. *Какова зависимость между массой рыб и размером частиц комбикорма?*
53. *Маятниковые кормораздатчики. Преимущества и недостатки.*
54. *Антиокислители и связующие вещества в комбикормах для рыб.*
55. *Методы оценки качества корма и эффективность кормления рыб.*
56. *Методы кормления рыб в прудах, кормовые дорожки и кормовые места.*
57. *Периодичность раздач корма в прудах, бассейнах и садках.*
58. *Методы приготовления гранулированных и экструдированных комбикормов и корма - крупки.*
59. *Устройство и принцип действия кормораздатчиков.*
60. *Начало кормления карпа в прудах, ориентирующие показатели начала кормления.*

Гамыгин Е.А.

Корма и кормление рыб

Рабочая программа для студентов всех форм и видов обучения, по специальности «Водные биоресурсы и аквакультура»

Подписано к печати:

Тираж:

Заказ №:

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ
(образован в 1953г)**

Кафедра биоэкологии и ихтиологии

Модульный обучающий комплекс МГУТУ

Система вузовской учебной документации

Гамыгин Е.А., Канидьев А.Н.

КОРМА И КОРМЛЕНИЕ РЫБ

*Учебно-практическое пособие для студентов
всех форм и видов обучения, по специальности
110901 - Водные биоресурсы и аквакультура*

МОДУЛЬ 1



www.mgutm.ru

Москва, 2009

УДК 639.3

© Гамыгин Е.А., Канидьев А.Н. *Корма и кормление рыб: Учебно-практическое пособие. Модуль 1. / Сер. Система вузовской учебной документации. –М.: МГУТУ, 2009. -48с. Изд. 2-е, дополнен.*

Обработка материала, компьютерная графика и верстка: Горбунов А.В.

Рассмотрено на заседании кафедры «Биоэкологии и ихтиологии» МГУТУ протокол №11 от 21.09.2009г и рекомендовано в качестве учебно-практического пособия.

Рекомендовано Институтом информатизации образования РАО.

Обучение по дисциплине строится по блочно-модульной системе. Под учебным модулем понимается целостная функциональная система, в которой объединены информационная, исполнительская и контролирующая части.

Сущность модульного обучения заключается в самостоятельном освоении предлагаемых по данной дисциплине функциональных модулей в соответствии с образовательным стандартом и рабочей программой.

Учебно-практическое пособие предназначено для студентов всех форм и видов обучения, по специальности 110901 - Водные биоресурсы и аквакультура

Автор (составитель): д.б.н., профессор Гамыгин Е.А.,
д.б.н., профессор Канидьев А.Н.

Рецензенты:

д.б.н., проф. Амбросимова Н.А. (АзНИИРХ)

д.б.н., зав. сектором Микодина Е.В. (ВНИРО)

Редактор: Коновалова Л.Ф.

© Московский государственный университет технологий и управления, 2009.

109004, Москва, Земляной вал, 73.

кафедра "Биоэкологии и Ихтиологии", 2009.

117452, Москва, ул. Болотниковская, 15. тел: (499) 317-2936, 317-2927

ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО МОДУЛЬНОЙ СТРУКТУРЕ ДИСЦИПЛИНЫ *КОРМА И КОРМЛЕНИЕ РЫБ*

Дисциплина включает в себя ряд модулей, подлежащих освоению. Перечень и функциональная структура модулей показана ниже:

Методика модульно-рейтинговой оценки качества подготовки специалистов. Путеводитель по модульной структуре дисциплины. Рабочая программа по освоению дисциплины. Рубежный контроль: РК 1. Методические указания по написанию контрольной работы. Лабораторно-практические работы. Рекомендуемая литература. Обобщающий контроль.	Уч-МП
Значение рационального кормления рыб в современном товарном рыбоводстве. Общие сведения о кормах. Общие представления о кормах и кормлении рыб. Питательные вещества в составе комбикорма. Основные объекты отечественного рыбоводства. Корма растительного и животного происхождения, синтетические продукты, добавки и премиксы, требования к кормам. Корма животного происхождения. Корма растительного происхождения. Корма богатые крахмалом. Корма, богатые белком и жиром. Жировые компоненты комбикормов. Продукты микробиологического синтеза. Витаминные добавки в комбикорма, премиксы, специальные. Поливитаминные премиксы. Специальные добавки. Технические требования на комбикорма.	Уч-ПП Модуль 1
Кормление рыб при товарном производстве. Кормление карпа. Кормление лососевых рыб. Кормление сиговых рыб. Кормление форели пастообразными кормами. Кормление осетровых рыб. Кормление рыбы в прудах.	Уч-ПП Модуль 2

Где: Уч-МП – учебно-методическое пособие;

Уч-ПП – учебно-практическое пособие.

Ваше текущее местоположение затенено серым цветом.

Выдержка из методики модульно-рейтинговой оценки знаний

Минимальная сумма баллов по всем модулям дисциплины (без итогового контроля) в сумме составляет **60** баллов.

Если студент не набрал минимального количества баллов по какому-либо модулю дисциплины (модуль признан не изученным), то он не допускается к итоговой оценке знаний (экзамену или дифференцированному зачету).

В этом случае студенту назначается дополнительный день, когда он сможет устно или письменно сдать ведущему преподавателю отдельные темы модуля или пройти повторно рубежный контроль. Такая возможность предоставляется студенту только один раз.

Если набранное количество баллов по модулю будет снова меньше минимально возможного, то студент получает по дисциплине оценку «неудовлетворительно» и отчисляется за неуспеваемость.

Если баллов набрано достаточно, то модуль признается изученным и студент допускается к итоговой оценке знаний.

Студент, не сдававший вовремя текущий контроль (за исключением уважительных причин), получает 0 баллов.

По усмотрению преподавателя ему может быть назначен новый срок (в течение до двух недель) с выставлением рейтинга с понижающим коэффициентом в зависимости от срока сдачи от назначенной даты.

Студент получает по дисциплине "зачет", если он набрал не менее **60** баллов по результатам текущего и рубежного контроля. После чего он допускается к итоговому контролю (экзамен или зачет).

После успешного прохождения образовательной программы по дисциплине, сформированной из отдельных модулей, и выполнением всех требований, предусмотренных учебным графиком, данная дисциплина считается освоенной.

СОДЕРЖАНИЕ

КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ И ТЕРМИНОВ	6
ТЕМА 1: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОРМАХ. ЗНАЧЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО КОРМЛЕНИЯ РЫБ В СОВРЕМЕННОМ ТОВАРНОМ РЫБОВОДСТВЕ.	7
Общие представления о кормах и кормлении рыб	8
Питательные вещества в составе комбикорма	11
Основные объекты отечественного рыбоводства	15
Рекомендуемая литература по теме:.....	17
Вопросы для самоконтроля:	18
ТЕМА 2: КОРМА РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, СИНТЕТИЧЕСКИЕ ПРОДУКТЫ, ДОБАВКИ И ПРЕМИКСЫ, ТРЕБОВАНИЯ К КОРМАМ.....	19
Корма животного происхождения	19
Корма растительного происхождения.....	21
<i>Корма, богатые крахмалом.....</i>	<i>21</i>
<i>Корма, богатые белком и жиром.....</i>	<i>22</i>
Жировые компоненты комбикормов	24
Продукты микробиологического синтеза	26
Витаминные добавки в комбикорма, премиксы, специальные	28
<i>Поливитаминные премиксы</i>	<i>30</i>
<i>Специальные добавки</i>	<i>30</i>
Технические требования на комбикорма	32
Рекомендуемая литература по теме:.....	36
Вопросы для самоконтроля:	37
ЛАБОРАТОРНЫЕ (ПРАКТИЧЕСКИЕ) ЗАНЯТИЯ	37
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ ПО МОДУЛЮ	38

КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ И ТЕРМИНОВ

Норма кормления - количество корма, содержащего питательные вещества и энергию, удовлетворяющие потребности рыб, которая обусловлена физиологическим состоянием организма. Кормление, отвечающее норме, называется нормированным.

Кормовой рацион - состав и количество корма, питательность которого соответствует установленным нормам кормления. Кормовой рацион включает комплекс питательных веществ, Если он соответствует потребности рыб, то называется сбалансированным.

Полноценность кормления - понятие, включающее в себя качество кормов и их диетические свойства. Это понятие включает так же структуру рациона, соотношение питательных веществ, состав и свойства - питательность, поедаемость, переваримость.

Суточный рацион - количество корма, необходимое рыбе течение суток. Он выражается в весовых единицах или в процентах к массе тела, распределяется на дозы и выдается за несколько приемов.

Энергетическая питательность корма - общее количество энергии, содержащееся в корме. Нехватка корма обозначает нехватку энергии, что тормозит процессы обмена, процессы роста и развития.

Валовая энергия - энергия потребленной пищи - характеризует всю энергию, поступающую в организм за счет питательных веществ корма.

Перевариваемая энергия - энергия ассимилированной части пищи, определяется как валовая энергия непереваренной части корма и зависит от степени переваримости потребляемых кормов.

Обменная энергия - энергия функционального обмена - характеризуется разностью между валовой энергией и энергией экскрементов и роста.

Энергия роста - энергия пластического обмена - определяется как разность между перевариваемой и обменной энергией.

Энергетическая питательность корма - выражается по международной системе единиц СИ в джоулях. Для перевода калорий в джоули следует иметь в виду, что 1 кал. равна 4, 19 Дж.

Протеин — основная часть живой материи, материал, идущий на построение тканей и органов в течение всей жизни.

Жир — важнейший источник энергии.

Углеводы - наиболее дешевый источник энергии.

Витамины - это сложные биологически активные соединения, необходимые для нормального обмена веществ и других процессов жизнедеятельности.

Экструдирование — современный способ обработки кормового сырья.

ТЕМА 1: Общие сведения о кормах. Значение рационального кормления рыб в современном товарном рыбоводстве.

Питание является основой обмена веществ и, следовательно, жизни любого организма. Вещество и энергия, поступающая в организм в виде пищи, трансформируются в пищеварительном тракте и обеспечивают все жизненные функции. Одна часть вещества и энергии пищи используется на рост, а другая на выполнение функциональной деятельности. Важной задачей кормления является мобилизация питательных веществ на пластический обмен.

Основой современного товарного рыбоводства является рациональное кормление рыбы. Роль кормления неуклонно возрастает по мере повышения уровня интенсификации рыбоводных процессов.

За счет кормов и кормления получают от 70% продукции в прудовых хозяйствах до 100% продукции в индустриальных хозяйствах. Затраты на комбикорма при выращивании товарных рыб составляют не менее половины общих затрат.

Пищевое значение кормов оценивается с нескольких позиций:

- корм должен быть доступным по размерам и быть необходимой концентрации, чтобы рыба могла его легко найти и потреблять без значительных затрат энергии;
- корм должен находиться в местах, доступных для рыб, и в то время, когда они испытывают в нем потребность;
- корм должен быть привлекательным по вкусу и цвету, иметь химически полноценный состав, легко перевариваться и усваиваться в необходимом количестве;
- корм должен обеспечивать все энергетические потребности организма, нормальное развитие и максимальную скорость роста.

В естественных водоемах рыба обеспечена пищей за счет естественных кормовых организмов, причем количество рыб регулируется количеством пищи. В условиях рыбоводных предприятий естественные кормовые организмы могут обеспечить лишь часть пищевого рациона.

Например, в рыбоводных прудах эта часть составляет не более 20-25% прироста, тогда как основная часть, т.е. 75-80% прироста, происходит за счет кормления рыбы специальными комбикормами.

При других формах товарного рыбоводства, то есть разведения и выращивания рыбы в садках, бассейнах, небольших проточных прудах, весь прирост рыбы возможен только за счет кормления специальными комбикормами.

Быстрый рост рыб и высокая продуктивность возможны только в том случае, если рыбы обеспечены необходимым количеством питательных веществ - протеина, жира, углеводов, минеральных веществ, витаминов и

некоторых других биологически активных веществ и получают достаточное количество энергии для своих жизненных функций.

Потребность в питательных веществах у рыб меняется в зависимости от видовой принадлежности, возраста, массы тела, упитанности, условий содержания, физиологического состояния, состава корма, условий внешней среды.

Потребность рыб в пище определяется генетически обусловленным уровнем обмена веществ; потребление корма регулируется комплексом условных рефлекторных связей, которые у всех живых существ можно обобщенно назвать аппетитом.

Аппетит вызывает секрецию пищеварительных ферментов, способствует перевариванию и усвоению питательных веществ корма. В то же время аппетит зависит от содержания в крови продуктов промежуточного обмена, уровня усвоения их клетками тела, цвета и запаха корма, температуры воды и газового режима.

Однако в практике рыбоводства нельзя полагаться только на аппетит рыб - должно быть организовано рациональное кормление по научно обоснованным нормам, так как избыток пищи столь же вреден, как и недостаток.

Общие представления о кормах и кормлении рыб

Для нормального роста и развития рыбе необходимо определенное количество и соотношение основных питательных веществ. Протеин с набором незаменимых аминокислот, жир, углеводы, минеральные вещества, витамины и другие биологически активные вещества должны находиться в составе корма в соответствии с потребностью рыб. Причем потребность рыб меняется в зависимости от возраста, размера, температуры воды и других факторов внешней среды.

С определением потребности в незаменимых аминокислотах лососевых, карповых и некоторых других рыб (Halver and Shanks, 1960) стало возможно оптимизировать состав протеина в корме. Установлена также потребность рыб в ненасыщенных жирных кислотах, особенно линолевой и линоленовой (Poston and Zivingston, 1974).

Известно также значение углеводов, которое оказалось не столь существенным, как для теплокровных животных. Рыба нуждается в сравнительно широком спектре макро и микроэлементов.

Установлено, что рыба может извлекать кальций из воды при помощи жаберных тканей. Обычно корма содержат достаточное количество кальция при нехватке фосфора. Принято считать, что корма, содержащие не менее 15% рыбной муки, вполне обеспечены минеральными веществами.

Рыбы нуждаются также в витаминах и других биологически активных веществах. К настоящему времени установлена потребность рыб в 15 витаминах и витаминно-подобных веществах.

Учитывая изменения в обмене веществ с возрастом, различают 2 группы

кормов - стартовый (для ранней молодежи) и продукционный (для сеголетков, годовиков и других старших возрастных групп).

Стартовый корм включает 45 – 55% протеина, до 15% жира, 10 – 12% минеральных веществ, до 30% углеводов и комплекс необходимых витаминов.

Продуктивный корм отличается меньшим содержанием протеина и жира (Halver,1960, Phillips,1970, Канидьеv, Гамыгин, 1974). Корм для рыб представляет собой смесь нескольких компонентов питания и называется кормосмесью.

В составе кормосмеси используют рыбную муку, говяжью селезенку, печень, шроты масличных культур, отходы мясомолочного производства, продукты мясомолочного синтеза, зерно и отходы зернообработки, муку из морских ракообразных, моллюсков, водорослей, фосфатидов, растительного масла, витаминов, антибиотиков и микроэлементов. Кормосмеси готовят в гранулированном и пастообразном виде.

На современных рыбоводных предприятиях используют преимущественно кормосмеси, основанные на сухих мукообразных компонентах и приготовленные в виде гранул. Гранулированная кормосмесь называется комбикормом.

Сухой комбикорм максимально отвечает условиям современного производства рыбы. В комбикормах легко обеспечивается постоянство химического состава и гарантированная эффективность.

Пастообразные кормосмеси менее эффективны. Основной недостаток их заключается в несбалансированности элементов питания. Кормосмеси, основанные на говяжьей селезенке или фарше из рыбы, имеют относительно низкий уровень протеина при избытке жира.

Дисбаланс необходимых аминокислот в пастообразных кормосмесях, является основным фактором, ограничивающим эффективность кормления. Низкий уровень протеина не может компенсироваться увеличением его в составе кормосмеси. В опытах В. Штеффенса (1966г.) при содержании протеина 35, 37 и 44% - расход его на 1 кг прироста равнялся соответственно 689, 575 и 571г.

При содержании протеина в количестве 43 и 38% в гранулированном корме и 30% в пастообразном корме прирост годовиков радужной форели составлял соответственно 209, 140 и 37 грамм соответственно.

При этом расход питательных веществ и энергии корма показал обратную зависимость с количеством протеина. Так, кормовой коэффициент в соответствии с понижающимся уровнем протеина был равен соответственно 1,35, 1,50 и 7,18.

Затраты протеина корма на 1 кг прироста составили соответственно 423, 467 и 2047г. Количество протеина корма, используемого рыбой на прирост протеина тела, было равно соответственно 33, 29 и 7%.

Как видно, эффективность гранулированных кормов, сбалансированных по основным элементам питания, превосходит многократно несбалансированные пастообразные кормосмеси. Тщательность балансирования и качество компонентов комбикорма является основным

фактором эффективности.

Например, по данным И. Р. Бретта (1971г.), за 6 недель кормления нерки гранулированным кормом по рецепту Д. Хальвера в количестве 5 – 6%, прирост сухой массы тела составил 22%, кормов фирмы «Кларк» в количестве 6-7% — прирост 17% и зоопланктоном до полного насыщения в количестве 12% — всего лишь 5%.

Как видно, два сбалансированных гранулированных комбикорма существенно различаются между собой, но оба в 2-3 раза эффективнее зоопланктона.

Использование ЭВМ для балансирования кормосмесей способствует значительному повышению их эффективности. При испытании комбикорма, сбалансированного на ЭВМ (РГМ-3В), рассчитанного без применения ЭВМ (РГ-2В) и несбалансированного (СП-2В) затраты протеина на 1 кг прироста — соответственно 587, 724 и 1993г, затраты энергии на 1 кг прироста — соответственно 14,3; 17,1; и 54,3 КДж (Канидьев, Романенко, 1973).

Использование сбалансированных комбикормов имеет особо важное значение в условиях индустриального рыбоводства. При высокой плотности посадки рыб остается лишь небольшой резерв кислорода для окисления продуктов обмена, количество которых тем больше, чем хуже сбалансированность комбикорма.

Понижение эффективности кормления рыбы нередко объясняется недостатком витаминов в составе корма. В настоящее время известна потребность рыб в 15 витаминах и витаминно-подобных веществах.

Симптомами авитаминозов являются плохой аппетит, рост рыб, анемия, заболевание жабр, кожи, жировое перерождение печени, геморрагия почек, кровоизлияние внутренних органов, повышенная смертность.

В составе компонентов, входящих в кормосмесь, естественных витаминов недостаточно. В связи с этим в состав корма вводят специальные поливитаминные добавки — премиксы.

В отечественном рыбоводстве используют комбикорма с поливитаминными премиксами рецептов ПФ-1М, ПФ-1В и некоторые другие (Канидьев, Гамыгин, 1976).

Применение современных гранулированных комбикормов на рыбоводных предприятиях требует многократной порционной раздачи, причем оптимальная частота кормления имеет обратную связь с размером выращиваемой рыбы.

В идеальных условиях рыба должна получать корм непрерывно без значительных усилий по поиску и заглатыванию. Однако выполнение этого условия сопряжено со значительными потерями корма.

Поэтому на практике рыбоводства применяют прерывистое кормление с максимально возможной частотой. Максимальная частота кормления особенно необходима в начале активного питания.

По современным нормам в условиях индустриального рыбоводства периодичность кормления личинок и мальков рыб составляет от 12 до 24 раз в

сутки (Bohl, 1974; Канидъев, Гамырин, 1977).

Оптимальная периодичность кормления личинок радужной форели равна 12, мальков — 10, сеголетков — 8-9, годовиков — 8 и более старших возрастных групп — 4-6 раз в светлое время суток. Периодичность кормления таких же возрастных групп проходных лососей — вдвое чаще.

Периодичность кормления карповых рыб комбикормами отличается также высокой частотой. Например, периодичность кормления личинок и мальков карпа равна 24, сеголетков — 20, годовиков — 10, двухлетков и более старших возрастных групп — не менее 8 раз в светлое время суток. Применение механических кормораздатчиков повышает эффективность кормления.

Таким образом, в условиях индустриального производства основной питания культивируемых рыб является комбикорм, составленный на основе сухих мукообразных компонентов по специальным рецептам.

Его эффективность зависит от уровня протеина, жира, углеводов, минеральных веществ и витаминов, а также сбалансированности состава аминокислот, жирных кислот и витаминов.

Питательные вещества в составе комбикорма

Основными питательными веществами корма являются протеин с незаменимыми аминокислотами, жир с незаменимыми жирными кислотами, простые и сложные углеводы, минеральные вещества и витаминно-ферментные комплексы. Последние, так же как и витамины, не несут энергии, но рост и развитие организма без них невозможно.

Протеин — основная часть живой материи, материал, идущий на построение тканей и органов в течение всей жизни. В пищеварительном тракте протеин под действием протеаз (пепсин, трипсин, химотрипсин и др.) и полипептидаз кишечного сока расщепляется до пептидов и аминокислот, которые поступают через слизистую оболочку кишечника в кровь.

Протеин включает белковую и небелковую фазу азота. Обе они необходимы организму. Протеин, усвоенный в пищеварительном тракте в виде аминокислот, используется организмом следующим образом:

$$B = B_1 + B_2 + B_3 ,$$

где:

B — усвоенный белок,

B_1 — белок, необходимый для восполнения белков организма,

B_2 — белок, необходимый для роста,

B_3 — белок, используемый на энергетические нужды.

Величина B_1 соответствует количеству выделенного аутогенного азота и изменяется от температуры воды и размера (массы) рыбы. При определенных

условиях эта величина постоянна для всех видов рыб.

Величина B_2 изменяется в зависимости от возраста рыб. У молоди рыб она выше, чем у взрослых особей. Абсолютная величина B_1 по мере роста увеличивается, однако она значительно меньше B_2 , поэтому необходимое количество белка на единицу массы рыбы уменьшается.

Соотношение B_2 и B_3 зависит от состава корма и биологической ценности белка. В кормах с белками низкой биологической ценности величина B_3 превышает величину B_2 .

Если рацион для рыб имеет необходимое количество жиров и углеводов, то белок используется в белковом обмене для роста тела организма. При недостатке в корме жиров и углеводов белки могут использоваться в качестве источника энергии в функциональном обмене. Это не экономично, поскольку белок — наиболее дорогая часть корма.

Иногда утверждают, что биологическая ценность белка тем выше, чем ближе его аминокислотный состав к составу белка рыбы. Это не верно. Аминокислотный состав белка рыбы может служить лишь приблизительным ориентиром к формированию белка корма.

Белки состоят из 24 аминокислот, но ценность их зависит от наличия незаменимых аминокислот. Незаменимыми являются те аминокислоты, синтеза которых в организме не происходит или происходит слишком медленно и не удовлетворяет пищевую потребность.

Для рыб незаменимыми являются 10 аминокислот:

аргинин, гистидин, изолейцин, валин, лейцин, метионин, лизин, фенилаланин, треонин, триптофан.

Потребность рыб в белках значительно выше, чем у теплокровных животных. Например, для молоди лососевых рыб оптимальный уровень белка в корме составляет 45-55%, для взрослой рыбы — 35-45%. Для карповых рыб потребность в белке более низкая — составляет 35-40%. Однако стартовый корм для карповых должен содержать высокий уровень белка — 50-55%.

Усвоение рыбами белков корма зависит от видовой принадлежности рыб, возраста, температуры воды, концентрации белка в пище. Наиболее эффективными являются комбикорма с содержанием 40-65% калорий за счет белка.

Утилизация белка возрастает по мере повышения уровня жира до определенных пределов. На 1 кг прироста рыбы требуется 550-650 г белка, если корм сбалансирован по питательным веществам. Если эта величина возрастает, то это свидетельствует о недостаточности корма.

Жир — важнейший источник энергии. Жиры подразделяются на простые или нейтральные, представляющие собой эфиры жирных кислот и спиртов (триглицериды) и сложные (фосфолипиды, сульфолипиды, гликолипиды).

Выделяют продукты распада простых и сложных жиров, сохраняющие общие свойства с жирами (жирные кислоты, моноглицериды, диглицериды, стериды и др.). Жирные кислоты в свою очередь делят на насыщенные и

ненасыщенные. Последние имеют непредельные связи (двойные и тройные).

К насыщенным жирным кислотам относятся масляная, арахисовая, бегеновая, стеариновая и другие, к ненасыщенным жирным кислотам относятся пальмолеиновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая, эруновая и другие.

В организме рыб жиры гидролизуются липазами и фосфолипазами и используются главным образом в энергетических целях. Жиры частично присоединяются к фосфолипидам.

Характерной особенностью липидов является наличие большого количества полиненасыщенных жирных кислот, содержащих 20 - 22 атома углерода с пятью или шестью непредельными связями.

Поэтому сбалансированный корм для рыб должен содержать в основном мягкие жиры, которые усваиваются на 90 – 95%. Твердые жиры обладают невысоким биологическим эффектом и усваиваются значительно хуже - на 60 – 70%.

Недостаток жиров и незаменимых жирных кислот приводит к нарушению физиологических функций организма, замедлению роста, нарушению пигментации, некрозу лучей плавников, перерождению печени и почек, оводнению тканей и повышению смертности рыб.

Следует соблюдать соотношение между жиром и протеином. Чем больше в корме протеина, тем больше должно быть жира. Если это соотношение нарушено в пользу протеина, то протеин будет расходоваться на энергетические нужды, вместо роста рыбы, что не выгодно.

Если соотношение нарушено в пользу жира, то будет происходить накопление жира и заболевание печени, так называемое жировое перерождение печени.

Для лососевых рыб показано, что при уровне протеина 50% уровень жира должен достигать 15%, тогда как при уровне 30% количество жира не должно превышать 5% (Таблица 1).

Таблица 1

Оптимальное соотношение белка и жира в комбикормах для радужной форели, %

Возраст рыбы	Белок	Жир
Молодь	50	15
	45	12
	40	10
	30	8
Взрослая рыба	40	8
	35	6
	30	5

Жиры в комбикормах легко окисляются и при длительном хранении кормов жиры становятся токсичными. Окисленные жиры вызывают у рыб снижение концентрации гемоглобина и эритроцитов, уменьшение количества

гликогена в печени, побеление ее и циррозное перерождение.

Окисленные жиры в корме разрушают витамины и оказывают канцерогенное действие. Симптомы отравления окисленным жиром имеют общие признаки с авитаминозами.

Для предотвращения окисления жиров в корм при его изготовлении добавляют антиокислители, среди которых наиболее эффективны сантохин, дилудин и ионол.

В качестве источника жира в комбикорм вводят фосфатиды, растительные масла, рыбий жир. Нельзя использовать хлопковое масло, поскольку в нем содержатся циклопропеновые кислоты, замедляющие рост рыб.

Углеводы - наиболее дешевый источник энергии. Углеводы подразделяются на простые (не способные к гидролизу) и сложные (гидролизуемые на простые). Из простых углеводов наибольшее значение в питании рыб имеют пентозы и гексозы (то есть рибоза, глюкоза, фруктоза, галактоза). Сложные углеводы состоят из олигосахаридов и полисахаридов.

К первой группе относятся дисахариды - сахароза, лактоза, мальтоза и целлобиоза. Олигосахариды и простые углеводы называют сахарами.

Ко второй группе сложных углеводов - полисахаридов относятся гликоген, крахмал, целлюлоза и другие.

Углеводный обмен у рыб складывается из 5 этапов:

1. Гидролиз поступивших с кормом полисахаридов до моносахаридов и всасывание их в кровь.
2. Образование и отложение в печени гликогена.
3. Расщепление гликогена в печени до глюкозы, образование в печени глюкозы из метаболитов жирового (глицерина) и белкового (аминокислот) обмена и поступление его в кровь.
4. Расщепление в клетках глюкозы до молочной и пировиноградной кислоты (анаэробный этап) и дальнейшее окисление в цикле Кребса до углекислоты и воды (аэробный этап).
5. Выведение продуктов распада.

Углеводный обмен у рыб идет менее эффективно, чем у теплокровных животных. За счет низкого продуцирования инсулина углеводный обмен у многих видов рыб, особенно хищников, носит характер диабетического и, если рыба получает избыток углеводов, развивается синдром перегрузки печени гликогеном, водянка брюшной полости, увеличивается смертность.

Максимальный уровень углеводов в корме для молоди лососевых 30-35%. Для других рыб, особенно карповых и канального сома, возможен более высокий уровень углеводов.

Углеводы перевариваются рыбами значительно хуже, чем теплокровными животными, например, лососевыми рыбами - на 40%, карпом - на 17-84%. Сырая клетчатка лососевыми вообще не переваривается, карпом - на 25-50%. По-видимому, расщепление сырой клетчатки происходит под действием ферментов, выделяемых панкреатической железой и кишечной

микрофлорой карпа.

Минеральные вещества - не являются питательными веществами, однако необходимы рыбе для нормального роста и развития, в особенности такие, как кальций, фосфор, магний, калий, натрий, сера, хлор, железо, медь, йод, марганец, кобальт, цинк, молибден, селен, хром, олово. Минеральные вещества выполняют многочисленные и разнообразные функции.

Следует отметить, что кальций, фосфор, кобальт и хлор рыбой активнее поглощаются из воды, чем усваиваются из корма. Отдельные элементы вступают в антагонистические взаимоотношения: магний, стронций, барий, медь и цинк подавляют усвоение кальция. Молибден - антагонист меди. Серноокислая медь не совместима с йодистым калием.

У рыб, испытывающих недостаток минеральных веществ, отмечается неправильное формирование головы. При недостатке йода снижается аппетит и темп роста, дефицит магния вызывает вялость мышц, угнетение роста, судороги, высокую смертность.

Потребность рыб в минеральных веществах составляет 4 - 5 % от массы корма. Однако избыток солей также вреден (Таблица 2).

Таблица 2

Потребность молоди радужной форели и карпов в минеральных элементах

Минеральный	Потребность рыбы, мг/кг. сут.	Необходимое содержание в 1кг корма
Фосфор	20 - 600	0,4 - 12 г
Кальций	до 700	до 14 г
Магний	15 - 30	до 600 мг
Железо	до 8	до 160 мг
Цинк	до 5	до 100 мг
Медь	0,3	6 мг
Марганец	0,1	2 мг

Максимальное количество минеральных солей содержит рыбная и мясокостная мука, хотя они присутствуют во всех компонентах комбикорма. Хорошим источником микроэлементов являются водорослевая и хвойная мука.

Основные объекты отечественного рыбоводства

Наиболее популярными объектами товарного рыбоводства являются карп, радужная форель, некоторые лососи, канальный сомик и бестер.

Карп - основной объект рыбоводства - теплолюбивая, неприхотливая, быстрорастущая рыба. Создано много пород карпов. В России 3 породы : украинский карп, парский карп и сарбоянский карп и много породных групп:

- Среднерусский;
- Ропшинский;

- Белорусский;
- и другие.

Взрослый карп - типичный бентофаг, его излюбленная пища - донные организмы. Карп - безжелудочная рыба, пищеварительный тракт представляет собой трубку, длина которой в 2 - 3 раза больше длины тела.

Молодь карпа питается зоопланктоном. Карп легко привыкает к комбикорму и хорошо использует питательные вещества, в том числе за счет компонентов растительного происхождения.

В нашей стране разработаны как стартовые, так и продукционные корма для карпа с высокой биологической ценностью.

Радужная форель - второй по значимости объект товарного рыбоводства в нашей стране и первый - в странах Европы, Японии и США. Это хищная рыба, отличается высокими вкусовыми качествами и считается деликатесным продуктом.

В отличие от карпа радужная форель имеет хорошо развитый желудок. Молодь питается зоопланктоном, взрослая - организмами бентофауны и рыбой. Радужная форель быстро привыкает к искусственному корму, хорошо его усваивает и быстро растет.

В нашей стране созданы высокоэффективные комбикорма для всех групп радужной форели, включая производителей.

Лососи - объект товарного рыбоводства, распространенный в Японии, США и Скандинавских странах. В Японии выращивают в сетчатых садках жилых и проходных тихоокеанских лососей - жилую нерку, проходных кижуча и чавычу.

Кормят этих рыб гранулированными комбикормами. Темп роста их в 2 - 3 раза выше, чем в естественных водоемах, вследствие высокой питательной ценности комбикормов и более высокой, чем в естественных водоемах температуры воды.

В Дании, Швеции, Норвегии и Финляндии выращивают до товарной массы атлантических лососей и кужму в садках, установленных в пресноводные озера или солоно-водные заливы, фиорды, лагуны. Кормят искусственным кормом или свежей рыбой.

В нашей стране созданы полноценные гранулированные корма как для молоди, так и взрослой рыбы, однако товарное производство лососевых рыб развивается слабо по причинам экономического характера.

Канальный сом - американский акклиматизант, в нашей стране нашел признание как объект тепловодного рыбоводства, но объем его производства невелик.

Канальный сом - всеядная теплолюбивая рыба (25-33⁰С), хорошо потребляет комбикорма и быстро растет. Отличается хорошими диетическими свойствами. Для него созданы рецепты полноценных сбалансированных (для индустриальных методов) и несбалансированных (для прудовых методов) комбикормов.

Бестер (гибрид белуги и стерляди) и другие осетровые - отличаются хорошими вкусовыми свойствами и высокой коммерческой ценностью. Они

хорошо растут в бассейнах, садках, небольших проточных прудах.

Для этих рыб разработаны сухие полноценные комбикорма, но эффективность их ниже ожидаемой, поэтому исследования продолжаются.

Рекомендуемая литература по теме:

Основная:

1. Пономарев С.В. Индустриальная аквакультура: Учебник для вузов. – Астрахань.: ГУП ИПК Волга, 2006. -312с.
2. Иванов А.А. Физиология рыб: Учебник для вузов. / Сер.: Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. –М.: Мир, 2003. -280с.
3. Сабодаш В.М. Эффективное прудовое рыбоводство. Настольная книга рыбоведа. / Сер.: Приусадебное хозяйство. –М.: АСТ, Сталкер, 2007. - 176с.
4. Никифоров-Никишин А.Л., Бородин А.Л., Козлов В.И. Аквакультура: Учебник для вузов. / Сер.: Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. –М.: КолосС, 2006. -448с.
5. Чебанов М.С., Галич Е.В., Чмырь Ю.Н. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб. -М.: Росинформагротех РФ, 2004. -136с.
6. Складов В.Я., Студенцова Н.А. Биологические основы рационального использования кормов в аквакультуре. –М.: Росинформагротех, 2001. -56с.
7. Дорохов С.М., Пахомов С.Н. Прудовое рыбоводство: Учебник. -М.: Высшая школа, 1981. –285с.

Дополнительная:

8. Гамыгин Е.А. Кормление лососевых рыб в индустриальной аквакультуре. / Диссертация на соиск. уч. степени доктора биол. наук (по докладу). -М.: ВНИИПРХ, 1996. -77 с.
9. Гамыгин Е.А., Лысенко В.Я., Складов В.Я., Турецкий В.И. Комбикорма для рыб. -М.: Агропромиздат, 1999. -167с.
10. Канидьев А.Н., Гамыгин Е.А., Боева Т.М. Инструкция по использованию стартового корма РК-С для личинок и мальков карповых рыб. -М.: ВНИИПРХ, 1987. -10с.
11. Гамыгин Е.А. Инструкция по кормлению рыб гранулированными кормами, выпускаемыми предприятиями Минсельхоза РФ. -М.: ВНИИПРХ, 2003. -30с.
12. Канидьев А.Н., Гамыгин Е.А. Руководство по кормлению радужной форели полноценными гранулированными кормами. -М.: ВНИИПРХ, 1977. -91с.
13. Канидьев А.Н., Шустин А.Г., Турецкий В.И. Инструкция по кормлению карпа и радужной форели плавающим комбикормом. -М.: ВНИИПРХ, 1987. -10с.

14. Козлов В.И. Справочник фермера-рыбовода. -М.: Россельхозиздат, 2003. - 219с.
15. СклЯров В.Я., Гамыгин Е.А., Рыжков Л.П. Кормление рыб. -М.: Легкая и пищ. пром., 1984. -120с.
16. Стеффенс В. Индустриальные методы выращивания рыбы. -М.: Агропромиздат, 1985. -385с.
17. Федорченко В.И., Новоженин Н.П., Зайцев В.Ф. Товарное рыбоводство. - М.: Агропромиздат. 1992. -205с.

Вопросы для самоконтроля:

1. *Какое значение имеет рациональное кормление рыб в современном товарном рыбоводстве?*
2. *Как оценивается пищевое значение кормов?*
3. *Что такое аппетит?*
4. *Что должно входить в корм для нормального развития и роста рыб?*
5. *Какие виды кормов различают, учитывая изменения в обмене веществ с возрастом?*
6. *Каков состав кормосмеси?*
7. *Плюсы и минусы сухих кормов.*
8. *Плюсы и минусы пастообразной кормосмеси.*
9. *Влияние использования ЭВМ на качество балансирования кормосмеси.*
10. *Каковы симптомы нехватки витаминов у рыб?*
11. *Каков рацион питания рыбы и с чем это связано?*
12. *Протеин – это:*
13. *От чего зависит усвоение рыбами белка?*
14. *Жир – это:*
15. *Углеводы – это:*
16. *Минеральные вещества- -это:*
17. *Какие рыбы относятся к основным объектам отечественного рыбоводства?*

ТЕМА 2: Корма растительного и животного происхождения, синтетические продукты, добавки и премиксы, требования к кормам

По сельскохозяйственной терминологии каждый отдельный компонент кормосмеси и комбикорма называется корм. Корма подразделяются на животные, растительные и микробно-синтезированные.

Каждый отдельно взятый корм не пригоден для кормления рыбы, даже рыбная мука, так как не обладает всеми необходимыми питательными и биологически активными веществами. Современный комбикорм для рыб представляет собой смесь из 9 - 12 компонентов или кормов различной природы, а также добавок, витаминов, минеральных солей и других веществ.

Каждый отдельный компонент называют корм, смесь кормов по рецепту называют кормосмесью. Кормосмесь, представленную в гранулированном виде, называют комбикорм.

Корма животного происхождения

К кормам животного происхождения относятся мука рыбная, крилевая, мясокостная, мясная, кровяная (альбумин), мука из шквары (остаток после вытапливания жиров), мука костная, мука перьевая, крабовая, из куколки тутового шелкопряда, сухой обрат, сухое обезжиренное молоко и другое.

Рыбная мука - является наиболее ценным в пищевом отношении компонентом комбикормов. Она должна быть сухой, рыхлой, легко рассыпчатой, без комков, плесени, затхлого запаха. Цвет - от светло-серого до темно-желтого.

Рыбная мука должна содержать не менее 55% протеина и не более 12% жира, а также не более 5% хлористого натрия и 28% фосфорнокислого кальция. Примесь песка - не более 1%, металлических частиц - до 100 мг/кг.

Срок хранения нестабилизированной муки - не более 6 мес., стабилизированной антиокислителями - не более 1 года. Протеин рыбной муки имеет полноценный набор незаменимых аминокислот.

Крилевая мука - хороший источник каротиноидов и других биологически активных веществ. Она содержит 58-62% сырого протеина и в отличие от рыбной муки придает мясу выращенных рыб специфическую розовую окраску. Крилевая мука используется в основном в комбикормах для производителей лососевых и карповых рыб.

Мясокостная мука - хороший источник животного белка. Ее вырабатывают из отходов, получаемых при забое животных на мясокомбинатах (непищевая обрезь от зачистки мяса, малоценные субпродукты и другое).

Питательность этой муки зависит от исходного сырья. В мясокостной муке 1 и 2 сорта, используемой в производстве комбикормов для рыб, должно

быть не менее 43% белка и не более 16% жира.

Мясокостная мука богата незаменимыми аминокислотами, однако в ней много жира, представленного в основном предельными жирными кислотами, плохо усваиваемыми рыбой. Поэтому уровень этой муки в комбикормах следует ограничивать 10%.

Мясная мука - белковый корм высокого качества, вырабатывается из внутренностей животных, эмбрионов крупного рогатого скота и других мясных отходов. В ней содержится 50 -60% сырого белка и 12- 15% жира. Эта мука, как и мясокостная, имеет те же ограничения к использованию.

Кровяная мука - вырабатывается из крови, фибрина и шлама. Цвет муки от красно-коричневого до черного. В корм для рыб вводят муку 1 сорта. В ней содержится не менее 70% протеина и не более 5% жира. Питательная ценность кровяной муки не велика из-за дисбаланса аминокислотного состава.

Так, соотношение изолейцина и лейцина составляют 1:10, а при высоком уровне гистидина и лизина в ней мало аргинина и метионина. Кровяная мука плохо переваривается. Однако небольшое количество кровяной муки (до 5-6%) в составе комбикормов для рыб оказывает общее положительное действие и усиливает пищевую реакцию рыб.

Мука из шквары - содержит 44-47% сырого протеина и до 10% жира. Белок шквары лишен многих незаменимых аминокислот. Поэтому мука из шквары имеет относительно низкую питательную ценность и в комбикормах для рыб используется в небольшом количестве.

Костная мука - вырабатывается из костей животных путем измельчения их на специальных дробилках. Она содержит большое количество минеральных веществ (особенно кальция и фосфора). Белок костной муки уступает по качеству выше перечисленным компонентам. Его количество в кормосмеси обычно не превышает 15%.

Мясоперьевая мука - вырабатывается на птицеперерабатывающих комбинатах из перьев и тушек домашней птицы. Она содержит до 50% белка, но в ней мало триптофана, лизина, метионина и гистидина. В составе комбикорма мясоперьевая мука применяется обычно в количестве до 10% состава.

Куколка тутового шелкопряда - используется как белковый компонент комбикорма. Однако ее применение ограничено из-за большого количества жира (до 25%), склонного к быстрому окислению. Поэтому муку из куколки используют в комбикормах редко и в небольших количествах.

Сухой обрат и сухое обезжиренное молоко - являются ценными продуктами комбикормового производства. Они являются хорошими источниками сбалансированного белка и легкодоступных углеводов.

Содержание протеина в этих кормах составляет 25%. Однако следует помнить, что в этих продуктах много молочного сахара - лактозы, уровень которой в корме для рыб не должен превышать 12% из-за возможных отклонений углеводного обмена.

Корма растительного происхождения

Корма растительного происхождения разделяют на 3 группы:

1. Богатые крахмалом;
2. Богатые белком;
3. Богатые жиром.

Корма, богатые крахмалом.

Это в основном семена злаков, в которых содержится до 75% углеводов, главным образом крахмала, от 8 до 20% белка, от 2 до 6% жира и небольшое количество минеральных веществ.

Пшеница - является одним из наиболее питательных и экономичных по белку видов корма. Для комбикормового производства обычно используют фуражную пшеницу. Зерно такой пшеницы содержит до 15% белка. Жиры представлены в основном ненасыщенными жирными кислотами - линолевой (56%), олеиновой (12%) и линоленовой (4%).

В пшенице много ферментов и витаминов, особенно в проросшей. Витамины А и Д представлены в форме провитаминов - каротиноидов и стеролов. Из жирорастворимых витаминов содержится витамин Е, который предохраняет жиры от окисления. Много витаминов группы В, но находятся они преимущественно в оболочке зерна.

Ячмень - по питательности близок к пшенице, но отличается худшим использованием белка на рост. По сравнению с пшеницей в ячмене мало лизина и метионина (незаменимых аминокислот). Жиры ячменя представлены также ненасыщенными жирными кислотами.

Ячмень используют в качестве заменителя пшеницы в комбикормах, предназначенных для карпа, канального сома и некоторых других рыб.

Рожь обладает более низкой питательной ценностью, хотя использование протеина на прирост составляет 80%. Рыбы менее охотно потребляют рожь, чем пшеницу.

Белки ржи богаты лизином и бедны триптофаном, много витаминов группы В. Уровень протеина составляет 12-13%.

Овес отличается невысоким продуктивным действием и вводится в комбикорма в небольших количествах. Следует использовать только овес, в котором пленки составляют не более 20% массы зерна. Очищенный овес обладает хорошими пищевыми свойствами.

Кукуруза - содержит много крахмала, но мало протеина, который к тому же обладает низкой биологической ценностью из-за дефицита лизина и триптофана. Комбикорма с высоким содержанием лизина плохо хранятся и быстро плесневеют.

В составе комбикормов для рыб используется молотое зерно или продукты его переработки - отруби. Наиболее полезная мука из цельного зерна, без очистки от оболочек.

Отруби (зерновые оболочки) все, кроме овсяных, богаче протеином, жиром и минеральными веществами, чем исходное зерно. Отруби богаты фосфором, но отличаются от зерна более низкой усвояемостью органического вещества.

Мучная пыль — является смесью тонкой муки и отрубей. Она появляется на мукомольных предприятиях в результате отделения от муки мельчайших частиц при движении воздуха. Ее собирают как побочный продукт производства.

В мучной пыли обычно присутствуют землистые частицы и другие примеси. Наиболее питательна белая пыль, менее питательна серая. Химический состав мучной пыли близок к злаковым, поступающим на мукомольное предприятие.

Мучнистые злаковые должны быть хорошего качества, без постороннего запаха, с пресным вкусом. Неприятный запах муки возникает при поражении зерна грибками, клещами, засорении пылью и головней.

Кислый, сладкий и солодовый вкус муки говорит о развитии бактерий, сбраживающих сахара с образованием органических кислот, горьковатый — об окислении жиров до альдегидов, кетонов, оксикислот.

Доброкачественный мучнистый корм не должен иметь металлических примесей (при мукомольном производстве), доля минеральных веществ как примесей не должна превышать 0,8% (земля, песок), доля головни и спорыньи — до 0,06%, куколя — до 0,25%, амбарные вредители должны отсутствовать.

Корма, богатые белком и жиром

К ним относятся **семена бобовых** — горох, фасоль, соя, люпин, чечевица, вика, чина и др. Содержание белка и жира в бобовых в 2-3 раза выше, чем в злаковых. Белки бобовых хорошо усваиваются рыбами, но содержат ингибиторы пищеварительных ферментов, поэтому имеют ограниченное применение.

Для устранения ингибиторного действия семена бобовых следует подвергать тепловой обработке до введения в состав кормосмеси. Протеин бобовых усваивается на 70-80%.

Среди бобовых по питательности первое место занимает соя. Ее аминокислотный состав близок к белкам животного происхождения. Однако семена сои используют редко. Обычно используют продукты переработки сои на маслобойных предприятиях — жмыхи и шроты, получаемые после выделения масла.

Люпин, вика и чечевица — используются редко. Вика содержит токсичные соли синильной кислоты и неохотно потребляется рыбами. В этих кормах более, чем в других бобовых, отмечается недостаток метионина, изолейцина, фенилаланина и лизина (незаменимые аминокислоты).

Жмыхи и шроты — отходы маслобойного производства, являются наиболее ценными кормами растительного происхождения. Количество

протеина в них составляет от 35 до 45%.

Жмыхи получают при отжиме масла на шнековых и гидравлических прессах из очищенных, перемолотых и обработанных теплом и влагой семян масличных культур.

Шроты получают при экстрагировании масла органическими растворителями (бензином, дихлорэтаном). Остаток жира в шротах меньше, чем в жмыхах, белка — больше. Наиболее богаты белками соевые и подсолнечниковые шроты и жмыхи.

Соевый шрот и жмых отличаются высокой биологической ценностью белков, благодаря высокому содержанию незаменимых аминокислот, в особенности лизина (его мало в растительных кормах).

В соевом шроте содержится ингибитор трипсина, который снижает переваримость питательных веществ. Наличие ингибитора ограничивает введение шрота и жмыха в комбикорма.

Для устранения ингибитора трипсина шроты подогревают при температуре 50°C в течение 60-90 минут. В этом случае соевым шротом можно заменить более половины рыбной муки в составе комбикорма без снижения их биологической ценности.

Возможна также полная замена протеина животного происхождения протеином соевого шрота при добавке необходимого недостающих аминокислот (метионина и лизина) без снижения эффективности рациона.

Подсолнечниковый шрот — менее ценен по сравнению с соевым, так как содержит до 15% клетчатки за счет оболочек. Лизин этого шрота плохо усваивается рыбами (на 63%). Подсолнечниковый шрот широко используется в комбикормах, особенно для карпа и канального сома.

Льняной шрот и жмых — обладает хорошими диетическими свойствами, благодаря содержанию пектиновых веществ. Количество белка составляет 30-33%, жира — 2-3%, клетчатки — 9-10%.

Хлопчатниковый шрот и жмых — обычно содержат ядовитое вещество — госсипол. Поэтому вводить его в корм для молоди рыб не рекомендуется. Хлопчатый шрот обычно содержит большое количество клетчатки за счет остатков оболочек семян и волокна (ваты). Для кормовых целей можно использовать шрот с содержанием госсипола не более 0,1%.

Арахисовый шрот — относится к наиболее значительным в пищевом отношении компонентам. Содержание белка составляет 43%, жира 11%. В нем много лизина, но мало метионина и триптофана. Поэтому в комбикормах его сочетают с подсолнечниковым шротом, пшеницей и рожью.

В кормопроизводстве используются также конопляный, клещевинный, горчичный и другие шроты. Однако в кормопроизводстве для рыб они используются редко и в небольшом объеме.

К компонентам растительного происхождения, относительно богатым белком, следует отнести также пшеничные, ржаные и кукурузные отруби, травяную, хвойную и водорослевую муку.

Пшеничные отруби — получают при очистке зерна пшеницы от

поверхностной оболочки при производстве муки. В отрубях содержится 15-16% белка (выше, чем в целом зерне), незначительное количество крахмала и много клетчатки. В белке отрубей есть все незаменимые аминокислоты, много фосфора, витаминов группы В и Е.

Ржаные отруби — по составу и питательности близки к пшеничным отрубям, но содержат меньше белка и клетчатки. Уровень некоторых незаменимых аминокислот (валин, треонин, лейцин и изолейцин) выше, чем в пшеничных отрубях.

Кукурузные отруби — бедны белком и неполноценны по аминокислотному составу. переваримость их почти вдвое ниже, чем пшеничных. В кормах для рыб используются редко.

Травяная мука — содержит много клетчатки и плохо используется рыбой. Однако ее введение в кормосмесь способствует усилению перистальтики кишечника и более полному усвоению питательных веществ других компонентов в составе комбикорма. В травяной муке много витаминов и других биологически активных веществ. В комбикорм для рыб эту муку вводят в количестве 2-5%.

Хвойная мука — содержит много витаминов (каротин, токоферол, рибофлавин, аскорбиновая кислота, филлохинон, провитамин группы Д и другое) и микроэлементов (кобальт, никель, железо, хром). Хвойную муку вводят в комбикорм в количестве 1-3%.

Водорослевая мука — вырабатывается из морских водорослей (филофора, анфельция, ламинария, фукус и др.), содержит много дефицитных микроэлементов и витаминов, обладает хорошим связующим эффектом. В состав комбикорма вводят в количестве 1-3%.

Водорослевая мука - вырабатывается из морских водорослей (филофора, анфельция, ламинария, фукус и др.), содержит много дефицитных микроэлементов и витаминов, обладает хорошим связующим эффектом. В состав комбикормов вводят в количестве 1 - 3%.

Жировые компоненты комбикормов

Источниками жира в комбикормах для рыб могут быть компоненты как животного, так и растительного происхождения. Рыба нуждается преимущественно в жидких жирах, поэтому перечень жиров в кормопроизводстве для рыб очень ограничен.

К ним относятся рыбий и крилевый жир, растительные масла и фосфатиды.

Рыбий жир - обладает высокой степенью неопределенности, содержит много витаминов А, Д, фосфолипидов. Он используется преимущественно в составе стартовых кормов для личинок и мальков рыб.

При длительном хранении рыбий жир окисляется, содержащиеся в нем кальциферолы разрушаются с образованием ядовитого вещества токсистерола.

Количество рыбьего жира в стартовых кормах составляет от 3 до 12 % в

зависимости от вида и состава компонентов (Таблица 3).

Таблица 3

Питательность основных растительных кормов для карпа

Растительные корма	Протеин, %	Доступность аминокислот, %	Использование протеина на прирост, в % от перевариваемости	Соотношение энергии перевариваемых азотосодержащих и безазотистых веществ
Пшеница	86	91	48	1:2,6
Ячмень	81	91	38	1:3,0
Рожь	59	77	79	1:4,1
Овес	67	80	44	1:4,7
Горох	78	84	23	1:1,2
Люпин	70	76	24	1:0,7
Шрот соевый	71	73	24	1:0,5
подсолнечный	70	72	24	1:0,6
арахисовый	85	89	8	1:0,7
хлопчатниковый	73	75	—	—
Жмых клещевинный	87	89	29	1:0,7
горчичный	72	76	14	1:0,6
конопляный	77	83	15	1:0,4

Крилевый жир - является продуктом переработки криля (криль - планктонные ракообразные, являющиеся пищей рыб и китов). Это маслянистая жидкость красно-коричневого цвета с характерным запахом. В крилевом жире много ненасыщенных жирных кислот, витаминов, каротиноидов.

Включение крилевого жира в комбикорм вместо растительного масла способствует ускорению роста, улучшению физиологического состояния и снижению кормовых затрат. Особенно желательно включение крилевого жира в комбикорма для производителей рыб.

Растительные масла - являются необходимой составной частью комбикормов, источниками энергии и незаменимых жирных кислот.

Следует отдать предпочтение нерафинированным маслам, более устойчивым к окислению и богатым биологически активными веществами.

Наиболее широко используют подсолнечное масло и меньше - соевое, кукурузное, льняное и другие. Растительные масла включают в комбикорм рыб в количестве 3 - 8 %.

Фосфатиды - применяют в рыбных кормах как источник жира и энергии. Их получают при переработке масличных культур и производстве масла.

Фосфатиды содержат много ненасыщенных жирных кислот, особенно линолевого типа. В фосфатидах, полученных из льна, много незаменимой линоленовой кислоты.

Фосфатиды являются также источниками фосфора и холина, помогающими рыбе избегать жирового перерождения печени и анемии.

Следует отдавать предпочтение жидким фосфатидам. В закрытой таре фосфатиды могут храниться в течение года. Фосфатиды, выработанные из семян хлопчатника, применять не следует из-за опасности отравления рыб гассиполом.

Продукты микробиологического синтеза

В настоящее время широко применяются методы получения высокобелковых кормов путем промышленного биосинтеза с помощью низших автотрофных организмов.

Микроорганизмы превращают простые, сложные и синтетические вещества (простые сахара, соли аммония, спирт, уксусную кислоту, ацетальдегид, углерод, парафин, нефть, природный газ и т.д.) в ценные кормовые белки.

Дрожжи выращивают на различном сырье - соломе, стержнях кукурузных початков, подсолнечной лузге, хлопковой шелухе, сульфитном щелоке, гидролизатах древесины, отходах крахмальных заводов, камышах, древесных отходах и т.д.

По своему назначению дрожжи делятся на пекарские, пивные, спиртовые, винные, кормовые и др.

Наиболее широко развито производство кормовых дрожжей на предприятиях целлюлозной промышленности и гидролизных заводах. Их называют гидролизными (гиприн), представляющими собой лепестки желтого цвета. После перемалывания они превращаются в желтый аморфный порошок.

Собственно кормовые обычные дрожжи выращивают на зернокартофельной барде (в виде пластинок или порошка темно-коричневого цвета.).

Дрожжи являются полноценным кормом, источником легкоусвояемого белка, углеводов, витаминов. Дрожжи содержат 45 - 65 % протеина, богатого незаменимыми аминокислотами, 1 - 5 % жира, 20 - 40 % безазотистых экстрактивных веществ (углеводов), 6 -12 % минеральных веществ.

По биологической ценности протеин дрожжей незначительно уступает протеину животного происхождения. Дрожжи насыщены витаминами группы В (В1, В2, РР, В6, Вс, Холин), витаминами Е и Н, а также ферментами и гормонами, благоприятно влияющими на обмен веществ рыб.

В дрожжах могут встречаться живые клетки, такие дрожжи нельзя использовать в составе комбикормов, они вызывают кишечные расстройства.

Эприн - дрожжи, выращенные на этиловом спирте, обладают наиболее высокой питательной ценностью. Они содержат 55 - 59 % протеина, 3 - 15 % нуклеиновых кислот.

По сравнению с другими дрожжами, выращенными на парафинах нефти,

эприн почти не содержит остаточных углеводов, вредных для рыб. Дрожжи вводят в состав комбикормов для рыб в количестве 10 - 15 % .

Метрин - дрожжи, выращенные на метиловом спирте, имеют примерно такую же питательную ценность, как и эприн.

Их недостатком является более высокое количество остаточных углеводов.

Гаприн - бактериальная дрожжевая биомасса, выращенная на природном газе, содержит 70 - 72 % протеина и 7 -9 % жира. В составе стартовых кормов гаприн способствует росту личинок, но вызывает повышенную смертность, что, вероятно, объясняется наличием жирных кислот нечетного ряда либо окисленностью жира.

Включение в корм для карпа и форели гаприна в количестве, обеспечивающем 20 - 25 % протеина, дает хороший результат.

Паприн - белково-витаминный концентрат БВК - получают на парафинах нефти. Он содержит 52 -57 % протеина, который по питательной ценности близок к белку рыбной муки. БВК используют в составе комбикормов для рыб.

В нем много нуклеиновых кислот, продукт хорошо усваивается рыбами. Однако безвредность все еще не доказана. Норма введения БВК в комбикорм для рыб составляет 20 - 25 % .

Микробная биомасса - побочный продукт при производстве БВК с содержанием протеина в количестве 50 - 52 % . Она близка к БВК, но отличается повышенным содержанием витамина В12.

Ферментолизат БВК - получают в результате обработки БВК ферментными препаратами (протосубтилином ГЗх), что позволяет повысить содержание свободных аминокислот, способных эффективно всасываться через стенки кишечника.

Ферментолизат БВК целесообразно использовать в стартовых комбикормах для разных видов рыб, в особенности карповых.

Пекилопротеин - продукт микробного происхождения, содержащий 52 - 55 % протеина. Он может быть использован в кормах для рыб. Производится в Финляндии.

Коро-концентрат лизина (ККЛ) - содержит 17 - 21 % чистого вещества. Выпускается в виде коричневого тонкодисперсного порошка.

Он предназначен для введения в комбикорма, в которых компоненты животного происхождения (рыбная мука) заменены (в эквивалентном количестве по протеину) шротами масличных культур и продуктами микробиосинтеза.

Лизин - незаменимая аминокислота, находящаяся часто в дефиците в кормах растительного происхождения.

Лизин представляет собой кристаллический порошок белого цвета с темным оттенком, содержит 97- 98 % активного вещества.

Метионин - незаменимая аминокислота, находящаяся часто в дефиците в кормах растительного происхождения, белого цвета, включает 95 - 99 % активного вещества.

Метионин, так же как и лизин, включают в комбикорма, основанные на

компонентах растительного происхождения и дефицитные по этим аминокислотам.

Витаминные добавки в комбикорма, премиксы, специальные

Витамины - это сложные биологически активные соединения, необходимые для нормального обмена веществ и других процессов жизнедеятельности. Они входят в состав ферментных систем, не синтезируются в организме, а поступают с пищей и являются незаменимыми продуктами питания.

Недостаток витаминов нарушает обмен веществ, усвоение пищи, что нарушает рост, стимулирует, заболевания.

Витамин А (ретинол) - участвует в обмене белка минеральных веществ. Источником витамина А являются компоненты животного происхождения. В комбикормах используется масляный раствор ретинола (в 1 мл. - от 300 до 500 тыс. ИЕ), рыбий жир, сухие препараты ретинола с содержанием в 1 г. от 5 до 500 тыс. ИЕ.

Потребность лососевых рыб в витамине А - 10-15, а карповых 4-20 тыс. ИЕ/кг сухого корма.

Витамин Д (кальциферол) - стимулирует всасывание кальция в пищеварительном тракте. Этот витамин отсутствует в растениях. Источником его являются рыбий жир, дрожжи, масляный и спиртовой растворы эргокальциферола, искусственно получаемый комплекс синтетического холикальциферола с казеином (видеин Д3), стабилизированный бутилокситолуолом и представляющий порошкообразное вещество в виде гранул желтого цвета. В 1 г. видеина Д 3 содержится 225 тыс. ИЕ. Потребность рыб равна 2 - 3 тыс. ИЕ/кг корма.

Витамин Е (токоферол) - обладает широким действием в организме рыб. Недостаточность его вызывает нарушение функции размножения, мышечную дистрофию, ожирение и некроз печени.

Витамин Е выпускается в виде порошка или масляного раствора. Его много в рисовых отрубях, люцерне, пшенице и пшеничных отрубях, в хлопчатниковых шротах и жмыхах. Потребность лососевых в витамине Е составляет 30-60 мг, карповых 10 мг/кг. корма.

Витамин В1 (тиамин) - входит в состав ферментов, участвует в обмене глюкозы. Источником витамина В1 являются дрожжи, мясомолочные продукты, рыбная мука.

Разрушающее влияние на витамин В1 оказывает тиамин-гидролаза, которая содержится в свежей рыбе, ракообразных и моллюсках. Потребность рыб в витамине В1 составляет 50-80 мг/кг корма.

Витамин В2 (рибофлавин) - участвует в реакциях дегидрирования, в углеводном обмене, в белковом обмене, в механизме зрения. Он содержится в

мясе, рыбной муке, кормовых дрожжах. Лососевым рыбам необходимо 30-60, карповым 4-10 мг/кг корма.

Витамин В3 (*пантотеновая кислота*) - участвует в клеточном обмене и особенно необходим в индустриальном рыбоводстве. Он содержится в кормовых дрожжах, рыбной и травяной муке, в подсолнечниковом шроте, пшеничных отрубях и других кормах.

Потребность лососевых рыб в витамине В3 составляет 130-200, карповых - 30 -42 мг/кг корма.

Витамин В4 (*холин*) участвует в жировом обмене. В рыбоводной практике применяют хлористоводородную соль холина-холинхлорид в виде 70%-ного раствора.

Витамин В5 (*никотинамид*) - активизирует действие инсулина, участвует в углеводном обмене, нормализует водносолевой обмен. Источником витамина В5 являются пивные дрожжи, пшеничные отруби, рыбная и мясокостная мука, подсолнечниковые шроты и другое.

При недостатке витамина В5 отмечается повышение смертности, потеря аппетита и темпа роста, отеки кишечника, конвульсии, светобоязнь, и др.

Потребность лососевых в витамине В5 составляет 100-450, карповых рыб - 50-200 мг/кг сухого корма.

Витамин В6 (*пиридоксин*) - участвует в белковом обмене, жировом обмене, особенно необходим при индустриальном выращивании рыбы на высокобелковых кормах. Его много в дрожжах, подсолнечниковом жмыхе, в пшеничных и ржаных отрубях, травяной муке.

При недостатке пиридоксина отмечается повышенная смертность, снижение аппетита и роста, расстройство нервной системы, судороги, анемия, водянка брюшной полости и другое.

Лососевым рыбам необходимо 15-27, карповым- 10-20 мг/кг сухого корма.

Витамин В12 (*цианкобаламин*) - участвует в синтезе гемоглобина, нуклеиновых кислот, в жировом обмене. Витамин В12 содержится в сухом обрате, дрожжах, кровяной муке и других продуктах.

Его недостаток снижает темп роста, аппетит, количество эритроцитов и гемоглобина.

Потребность лососевых рыб в этом витамине составляет 0,01-0,5, карповых - 0,01-0,03 мг/кг корма.

Витамин Вс (*фолиевая кислота*) - стимулирует синтез гемоглобина, рост эритроцитов и синтез белков. Он содержится в дрожжах, соевом шроте, мясокостной муке, пшенице, ржи и других продуктах.

Недостаток витамина Вс вызывает повышение смертности, снижение темпа роста, анемию, ломкость хвостового плавника.

Потребность этого витамина для лососевых и карповых рыб составляет 5-10 мг/кг корма.

Витамин Н (*биотин*) - входит в состав ферментов, участвует в синтезе жиров, аминокислот, углеводов.

Недостаток витамина Н тормозит рост, вызывает повышенную

смертность. Биотина много в дрожжах, рыбной муке, сухом оброте и других продуктах.

Потребность в витамине Н лососевых и карповых рыб составляет 4 - 5 мг/ кг сухого корма.

Витамин С (*аскорбиновая кислота*) - участвует почти во всех реакциях обмена. Недостаток витамина С вызывает многочисленные нарушения роста и развития рыб, повышение смертности. Витамина С много в сенной и травяной муке, сухом оброте.

Потребность витамина С лососевых и карповых рыб составляет 200-500 мг/кг сухого корма.

Поливитаминовые премиксы

Все перечисленные выше витамины присутствуют в комбикормах для рыб, однако в недостаточном количестве и при современных нормах кормления не удовлетворяют потребности рыб. При производстве комбикормов возникает необходимость дополнительного введения витаминов.

Витамины вводят не отдельно, а в виде премиксов - смеси витаминов в составе наполнителя. К наполнителю предъявляют высокие требования. Он должен быть химически нейтральным, сыпучим, мукообразным, нейтральным по отношению к витаминам, должен иметь положительный заряд и удерживать на своей поверхности биологически активные вещества.

В нашей стране институтом ВНИИПРХ разработаны премиксы для рыб. Они производятся централизованно Щелковским витаминным заводом. В состав премиксов входят все вышеперечисленные витамины, а так же антиокислитель - сантохин.

В качестве наполнителя используются мелкие пшеничные отруби. Нашли широкое признание в кормопроизводстве для рыб премиксы ПФ1М (для молоди), ПФ1В (для товарного выращивания), а так же ПФ 2В (без холинхлорида, который вводят на заводах при изготовлении корма).

В комбикормах для рыб используют также премиксы, применяемые в птицеводстве. Однако эти премиксы имеют более низкий уровень витаминов, их количество и соотношение не отвечает потребности рыб.

Специальные добавки

Специальные добавки вводят в комбикорма для улучшения обмена веществ, профилактики и лечения заболеваний, улучшения качества и привлекательности для рыб.

Антибиотики - добавляют в комбикорма для прудовых карповых рыб с лечебной и профилактической целью. Например, вводят биовит, кормогризин против глистных заболеваний, стрептомицин и тетрациклин для повышения сопротивляемости рыб к неблагоприятным факторам.

Применение антибиотиков должно быть очень осторожным и продуманным.

Гормоны - способны оказывать многостороннее действие на рыбу, например, ускорять рост, повышать интенсивность питания. Однако применение гормонов должно быть еще более осторожным, чем антибиотиков, главным образом из-за возможного отрицательного воздействия остаточного количества их в теле рыбы как пищевого продукта для человека.

Вкусовые и красящие вещества - используют для придания корму или мясу рыб привлекательной окраски, запаха и вкуса.

Как правило, привлекающими рыб веществами являются белки, амины, нуклеотиды, бетаины, глюкопротеиды и липиды. Так, многие карповые рыбы предпочитают корм, содержащий альдегиды и кетоны - продукты окисления жиров, угорь - корм, содержащий глицин и аланин.

Пищевую активность лососевых рыб вызывают большинство продуктов животного происхождения (за исключением молочных), сухой обрат и сухая молочная сыворотка вызывают пищевую активность карпа.

Сильным привлекающим действием для основных культивируемых рыб отличается рыбий жир. Растительные масла стимулируют пищевую активность карпа, а лососевые рыбы избегают запаха этих продуктов.

Цвет корма - оказывает влияние на аппетит рыб и эффективность питания. Лососевые предпочитают корм, окрашенный в красный цвет. Наши исследования показали положительное влияние окрашивания корма в красный цвет.

Комбикормовые предприятия Минрыбхоза СССР некоторое время выпускали стартовый корм для форели и проходных лососей окрашенный в красный цвет красителем «Рубиновый СК», выпускаемый косметической промышленностью. Дозировка составляла 0,3% к массе компонентов.

Антиокислители - предохраняют от окисления жиры и витамины. Наиболее известны антиокислители - токоферол, эфиры аскорбиновой кислоты и лецитин.

Среди синтетических антиокислителей наиболее популярны сантохин, дилудин, бутилокситолуол. Их добавляют в кормосмеси в количестве до 0,02% к массе.

Связующие вещества используют для повышения прочности комбикормов, выпускаемых в виде гранул и экструдатов.

В гранулированные комбикорма вводят обычно корбоксиметилцеллюлозу, полиакриловую кислоту, соли натрия, желатин, обработанный крахмал.

Связующими элементами комбикормов является пшеничная, водорослевая и кровяная мука, сухой обрат и некоторые другие компоненты.

Технические требования на комбикорма

Основным условием успеха современного производства товарной рыбы является наличие полноценных комбикормов, отвечающих требованиям производства. Комбикорма для рыб должны быть быстро разбухаемыми, водостойкими, прочными, сбалансированными и полноценными по питательным веществам.

В зависимости от размера рыб комбикорма поставляют в виде крупки размером 0,1 - 2,5 мм и гранул диаметром 3,2 - 10,0 мм и длиной, не превышающей 1,5 диаметра. Для повышения прочности и водостойкости поверхность гранул должна быть гладкой и ровной, как бы отполированной, без выбоин и трещин.

По запаху и цвету комбикорма должны соответствовать набору входящих в них компонентов без затхлого, плесневелого и других запахов, обладать цветом рассыпчатой кормосмеси.

Чрезмерное увлажнение или недостаточное высушивание приводит к плесневению гранул, причем ненадлежащие условия хранения через 2-3 дня вызывают появление плесени, токсичности и гранулы становятся непригодными и даже опасными для рыбы. Повышенное содержание влаги (17-18%) вызывает эти процессы. Максимальная влажность готовой продукции не должна превышать 13,5%.

Снижение прочности и увеличение крошимости гранул на 2-3% удорожает себестоимость товарной рыбы на 28-45%. С учетом перевозок и перевалок процент крошимости непрочных гранул увеличивается.

При уменьшении крупности помола кормосмеси, правильном концентрировании в смесителе пресса гранулятора и соблюдении оптимальных условий прессования получают необходимую прочность и водостойкость гранул.

Следует стремиться к увеличению суммарной контактной поверхности частиц комбикорма (усилению тонины помола), выделению при этом клейковины за счет обработки сухим паром и сближению разнородных частиц при прессовании.

При производстве стартовых комбикормов крупки №1 тонина помола должна составлять 0,08-0,12мм (остаток на сите с отверстиями диаметром 0,15мм не более 10%), стартовых комбикормов крупки №5-7 тонина помола 0,22-0,26мм (при диаметре отверстий 0,3мм остаток на сите не более 10%).

При производстве гранул диаметром 3,2-4,5мм крупность помола должна составлять 0,52-0,57мм (на сите с диаметром отверстий 0,63мм остаток не более 10%). Для гранул диаметром 6 и 8 мм крупность помола 0,8-0,92мм (на сите диаметром 1,0мм остаток не более 10%). При этих условиях крошимость крупки и гранул не должна превышать 5%.

С увеличением контактной площади частиц комбикорма увеличивается их водостойкость. По техническим условиям, водостойкость тонущих производственных карповых прудовых комбикормов должна быть не менее

20мин., для таких же плавающих комбикормов - не менее 30 мин., для стартовых комбикормов крупки (всех видов рыб) - не менее 10 мин.

Для рыб, выращиваемых в индустриальных условиях (садках, бассейнах, циркулярных системах и др.), водостойкость комбикормов должна составлять 5-10мин.

Содержание протеина в комбикормах имеет основное значение. Благодаря высокой активности пищеварительных ферментов рыба способна эффективно усваивать комбикорма с уровнем протеина до 60 - 65%.

Нередко в рыбоводных хозяйствах применяют комбикорма с низким уровнем протеина и недостаток его пытаются компенсировать повышением суточной нормы, что приводит к высоким затратам комбикорма и протеина.

Содержание протеина в комбикормах для прудового выращивания молоди карпа составляет не менее 26%, товарного карпа - не менее 23%, для индустриального метода выращивания карпа - соответственно не менее 45-32%, для других видов рыб (форели, лосося, осетры и др.) - 32-55%.

Сырая клетчатка, содержащаяся главным образом в растительных компонентах, в пищеварительном процессе выполняет в основном опорную функцию. В рационе для лососевых и других рыб клетчатки должно быть очень немного, она не имеет существенного значения, а в большом количестве даже вредна.

Лососевые и некоторые другие ценные рыбы относятся в основном к хищникам, потребляют животные организмы, в которых клетчатки очень мало. Учитывая это, массовая доля клетчатки для молоди лососевых, осетровых и других ценных видов рыб должна составлять не более 3%, для взрослых особей не более 8%. Следует также учитывать, что излишнее количество клетчатки отрицательно сказывается на водостойкости комбикормов.

Однако все вышесказанное не значит, что следует полностью освобождаться от клетчатки. Умеренное содержание клетчатки в составе комбикорма стимулирует продуцирование пищеварительных ферментов и способствует более полному усвоению питательных веществ.

Массовая доля жира как главного источника энергии в комбикормах обязательно должна согласовываться с уровнем сырого протеина. Чем больше протеина, тем больше должно быть жира.

При недостатке жира протеин комбикорма начинает расходоваться на энергетические нужды, вместо постройки тела при избытке жира происходит накопление его в органах и тканях.

В зависимости от вида рыбы и уровня протеина в комбикорме содержание жира колеблется от 4-6 до 18%. Причем для карпа количество жира не имеет серьезного значения (в корме много углеводов).

По технологии производства уровень жира в кормосмеси должен быть не более 6-8%. При более высокой жирности резко падает производительность дробильных и рассеивающих механизмов (ячей сит засоряется).

Следует учитывать качество вводимого в кормосмесь жира. Жир считается токсичным при перекисленном числе более 0,2% йода (для молоди) и более 0,3% йода для взрослой рыбы, для карпа — более 0,5% йода. Важны

также минеральные вещества и незаменимые аминокислоты, особенно при выращивании рыб в индустриальных условиях.

Изготавливаются также лечебные корма для прудового карпа, состоящие обычно из пшеничной муки и лечебного препарата в количестве 1-4%.

Например, комбикорма лечебные ЛКР-1, 2, 3, 4 — соответственно с фенасалом, фуразолидоном, биовитом-80, кормогризином-40 и нилвермом (корм ЛФК).

Срок хранения гранулированных и экструдированных комбикормов для прудового карпа с введением антиокислителя — 6 мес., без антиокислителя — 4 мес.; для лососевых, осетровых и некоторых других рыб с введением жира — 2 мес., без введения жира — 4 мес.

Комбикорм с высоким содержанием протеина легко гранулируется и почти не требует сушки, с низким содержанием протеина — гранулируется неудовлетворительно, требуется до 4% увлажнения с последующей сушкой.

Плотность гранул зависит от содержания крахмала, при увеличении его количества улучшаются условия гранулирования — часть крахмала клейстеризуется и становится связующим веществом после охлаждения гранул.

Клетчатка является также хорошим связующим веществом, но при уровне более 11% требуется усиление давления, чтобы пропустить кормосмесь через матрицу и при этом повышается твердость и шероховатость гранул. Для выработки гранул имеет значение также ширина и длина отверстия матрицы.

На каждый компонент производства рыбных комбикормов существует стандарт, в котором предусмотрен состав и уровень питательных веществ. На каждый компонент существуют свои технические условия хранения как по режиму, так и по длительности.

Обычно предусматривается также оптимальная температура хранения, влажность воздуха, толщина слоя хранения, необходимая тара или россыпью. Большинство компонентов, в особенности зерновые, шроты, рыбная и мясокостная мука, должны храниться в сухом проветриваемом помещении без ограничения температурных условий.

Многие компоненты комбикормового производства требуют предварительной очистки. При этом большое внимание уделяется очистке зерна и других компонентов от металломагнитных примесей. Такая очистка осуществляется на электромагнитных сепараторах или статических магнитных колонках.

На специальных сепараторах очищают зерно от посторонних примесей (обрывки веревок, куски дерева, стекла, песка, камней и прочего). Компоненты просеивают также через сита, продувают воздухом для очистки от оболочек, разнообразных мелких примесей.

Стартовые и продукционные комбикорма получают несколькими способами:

- Прессование комбикормов, увлажненных сухим паром;
- Прессование предварительно экструдированных компонентов с последующим измельчением и увлажнением сухим паром;

- Прессование комбикормов, увлажненных водой;
- Экструдирование;
- Центробежное гранулирование;
- Микрокапсулирование.

Стартовые комбикорма получают путем прессования кормосмеси, последующего дробления гранул и фракционирования дробленки на ситах с разным диаметром ячеек, производственные комбикорма — путем гранулирования кормосмеси с применением матрицы, имеющей отверстия от 3,2 мм до 10 мм и более, а также путем экструдирования с применением матрицы, имеющей отверстия от 2,5 до 8 мм.

Экструдирование — современный способ обработки кормового сырья. В процессе экструдирования обрабатываемая кормосмесь под одновременным воздействием возрастающей температуры, влажности и давления приобретает свойства текучести. Кормосмесь под воздействием осевого усилия шнека выпрессовывается через отверстие головки экструдера, на выходе из которой происходит его расширение и насыщение воздухом с образованием многочисленных мелких полостей.

Экструдирование можно отнести к термодинамическому методу обработки кормосмеси, в основе которого лежат два явления — механохимическая деструкция, сопровождаемая на всех этапах обработки корма, и расширение продукта, являющееся эффектом «взрыва» материала. Последнее наблюдается при резком перепаде давления между внутрикамерным и атмосферным.

В экструдере выполняются следующие операции:

- транспортирование обрабатываемого материала к прессующей зоне;
- нагрев материала до необходимой температуры за счет перемешивания и внутреннего превращения механической энергии в тепловую;
- пластификация материала;
- гомогенизация;
- продавливание гомогенизированной массы через отверстие формирующей головки.

В результате статического воздействия и динамического эффекта давления, температуры увлажненного комбикорма, в обрабатываемом продукте происходят явления денатурации белка, инактивных и антипитательных веществ, декстринизации крахмала, стерилизации кормосмеси, создание пористой структуры комбикорма.

Все эти процессы способствуют повышению переваримости комбикорма и эффективности кормления.

Рекомендуемая литература по теме:

Основная:

1. Пономарев С.В. Индустриальная аквакультура: Учебник для вузов. – Астрахань.: ГУП ИПК Волга, 2006. -312с.
2. Иванов А.А. Физиология рыб: Учебник для вузов. / Сер.: Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. –М.: Мир, 2003. -280с.
3. Сабодаш В.М. Эффективное прудовое рыбоводство. Настольная книга рыбоведа. / Сер.: Приусадебное хозяйство. –М.: АСТ, Сталкер, 2007. - 176с.
4. Никифоров-Никишин А.Л., Бородин А.Л., Козлов В.И. Аквакультура: Учебник для вузов. / Сер.: Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. –М.: КолосС, 2006. -448с.
5. Чебанов М.С., Галич Е.В., Чмырь Ю.Н. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб. -М.: Росинформагротех РФ, 2004. -136с.
6. Складов В.Я., Студенцова Н.А. Биологические основы рационального использования кормов в аквакультуре. –М.: Росинформагротех, 2001. -56с.
7. Дорохов С.М., Пахомов С.Н. Прудовое рыбоводство: Учебник. -М.: Высшая школа, 1981. –285с.

Дополнительная:

8. Гамыгин Е.А. Кормление лососевых рыб в индустриальной аквакультуре. / Диссертация на соиск. уч. степени доктора биол. наук (по докладу). -М.: ВНИИПРХ, 1996. -77 с.
9. Гамыгин Е.А., Лысенко В.Я., Складов В.Я., Турецкий В.И. Комбикорма для рыб. -М.: Агропромиздат, 1999. -167с.
10. Канидьев А.Н., Гамыгин Е.А., Боева Т.М. Инструкция по использованию стартового корма РК-С для личинок и мальков карповых рыб. -М.: ВНИИПРХ, 1987. -10с.
11. Гамыгин Е.А. Инструкция по кормлению рыб гранулированными кормами, выпускаемыми предприятиями Минсельхоза РФ. -М.: ВНИИПРХ, 2003. -30с.
12. Канидьев А.Н., Гамыгин Е.А. Руководство по кормлению радужной форели полноценными гранулированными кормами. -М.: ВНИИПРХ, 1977. -91с.
13. Канидьев А.Н., Шустин А.Г., Турецкий В.И. Инструкция по кормлению карпа и радужной форели плавающим комбикормом. -М.: ВНИИПРХ, 1987. -10с.
14. Козлов В.И. Справочник фермера-рыбовода. -М.: Россельхозиздат, 2003. - 219с.
15. Складов В.Я., Гамыгин Е.А., Рыжков Л.П. Кормление рыб. -М.: Легкая и пищ. пром., 1984. -120с.
16. Стеффенс В. Индустриальные методы выращивания рыбы. -М.:

- Агропромиздат, 1985. -385с.
- 17.Федорченко В.И., Новоженин Н.П., Зайцев В.Ф. Товарное рыбоводство. - М.: Агропромиздат. 1992. -205с.

Вопросы для самоконтроля:

1. На какие виды подразделяются корма?
2. Какие корма относятся к кормам живого происхождения?
3. На какие группы разделяют корма растительного происхождения?
4. Какие злаки используются в качестве корма для рыб и почему?
5. Что является причиной постороннего запаха и вкуса у мучнистых злаков?
6. Какие корма богаты жиром и белком?
7. Какие источники жира вам известны?
8. Что такое фосфатиды, их значение для рыб?
9. Значение микроорганизмов для получения высокобелковых кормов.
10. Какие дрожжи используют для кормления рыб?
11. Что такое витамины?
12. Значение витаминов группы В для рыб.
13. Что такое премиксы и для чего они нужны?
14. Какие специальные добавки вводят в корм?

ЛАБОРАТОРНЫЕ (ПРАКТИЧЕСКИЕ) ЗАНЯТИЯ

Проводится самостоятельная теоретическая подготовка к выполнению следующих лабораторно-практических работ с преподавателем в аудиториях кафедры:

п/п	Наименование лабораторных работ
1.	Культивирование живых кормов
2.	Неживые корма, кормовые смеси, комбикорма
3.	Принципы расчета состава кормосмесей и необходимого количества кормов

Обучаемый должен знать основные понятия и определения изучаемой дисциплины.

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ ПО МОДУЛЮ

Выберите в качестве ответа на поставленный вопрос один из предлагаемых вариантов.

1) Что является основой обмена веществ любого организма?	
a) Питание	
b) Дыхание	
c) Кровоток	
d) Все ответы верны	
e) Все ответы не верны	
2) Что является основой современного товарного рыбоводства?	
a) Месторасположение садков	
b) Рациональное кормление рыб	
c) Качество садков и бассейнов	
d) Количество персонала	
e) Все ответы не верны	
3) Сколько % прироста происходит за счет кормления рыбы специальными комбикормами в товарном рыбоводстве?	
a) 20-25%	
b) 40-55%	
c) 75-80%	
d) 80-85%	
e) 90-95%	
4) Состав и количество корма, питательность которого соответствует установленным нормам кормления – это:	
a) Суточный рацион	
b) Энергетическая питательность корма	
c) Полноценность корма	
d) Кормовой рацион	
e) Все ответы на верны	
5) Общее количество энергии, содержащееся в корме – это:	
a) Суточный рацион	
b) Энергетическая питательность корма	
c) Полноценность корма	

d) Кормовой рацион	
e) Все ответы на верны	
6) Количество корма, необходимое рыбе течение суток – это	
a) Суточный рацион	
b) Энергетическая питательность корма	
c) Полноценность корма	
d) Кормовой рацион	
e) Все ответы на верны	
7) Понятие, включающее в себя качество кормов и их диетические свойства – это:	
a) Суточный рацион	
b) Энергетическая питательность корма	
c) Полноценность корма	
d) Кормовой рацион	
e) Все ответы на верны	
8) Энергия, характеризующаяся разностью между валовой энергией и энергией экскрементов и роста – это:	
a) Обменная энергия	
b) Валовая энергия	
c) Энергия роста	
d) Перевариваемая энергия	
e) Все ответы не верны	
9) Энергия ассимилированной части пищи определяется как валовая энергия не переваренной части корма и зависит от степени переваримости потребляемых кормов – это:	
a) Обменная энергия	
b) Валовая энергия	
c) Энергия роста	
d) Перевариваемая энергия	
e) Все ответы не верны	
10) Энергия потребленной пищи – это:	
a) Обменная энергия	
b) Валовая энергия	
c) Энергия роста	
d) Перевариваемая энергия	
e) Все ответы не верны	
11) Энергия пластического обмена – это:	

a) Обменная энергия	
b) Валовая энергия	
c) Энергия роста	
d) Перевариваемая энергия	
e) Все ответы не верны	
12) Скольким джоулям равна одна калория?	
a) 1Дж	
b) 3,33Дж	
c) 4,19Дж	
d) 4,375Дж	
e) 10Дж	
13) При помощи чего рыба может извлекать кальций из воды?	
a) Чешуи	
b) Рта	
c) Жаберных тканей	
d) Специальных приспособлений	
e) Все ответы не верны	
14) Сколько % рыбной муки должно содержаться в комбикорме, чтобы он считался вполне обеспеченным питательными веществами?	
a) Не более 5%	
b) Не более 10%	
c) Не менее 15%	
d) Не менее 20%	
e) Не менее 25%	
15) Когда особенно необходима максимальная частота кормления в индустриальном рыбоводстве?	
a) Всегда	
b) В начале активного питания	
c) В конце активного питания	
d) Все ответы верны	
e) Все ответы не верны	
16) Как часто надо кормить мальков комбикормами?	
a) 4-6 раз	
b) 8 раз	
c) 9 раз	
d) 10 раз	
e) 12 раз	

17) Как часто надо кормить мальков карповых рыб комбикормами в индустриальном рыбоводстве?	
a) 8 раз	
b) 10 раз	
c) 15 раз	
d) 24 раза	
e) 48 раз	
18) Сколько аминокислот являются незаменимыми для рыб?	
a) 2	
b) 4	
c) 6	
d) 8	
e) 10	
19) На сколько процентов усваиваются мягкие жиры?	
a) 60-70%	
b) 75-80%	
c) 85-90%	
d) 90-95%	
e) 95-98%	
20) Каково соотношение жира и протеина в комбикорме?	
a) Чем больше жира, тем меньше протеина	
b) Чем меньше жира, тем больше протеина	
c) Чем больше жира, тем больше протеина	
d) Количество жира и протеина равно	
e) Все ответы не верны	
21) Что не используют в качестве источника жира в комбикормах?	
a) Фосфатиды	
b) Кукурузное масло	
c) Хлопковое масло	
d) Подсолнечное масло	
e) Рыбий жир	
22) Из скольких этапов складывается углеводный обмен у рыб?	
a) 1	
b) 3	
c) 5	
d) 7	
e) 9	

23) Сколько % от массы корма занимают минеральные вещества?	
a) 1-2%	
b) 2-3%	
c) 3-4%	
d) 4-5%	
e) 5-6%	
24) В какой муке содержится максимальное количество минеральных солей?	
a) Мясоперьевой	
b) Мясокостной	
c) Костной	
d) Пшеничной	
e) Все ответы не верны	
25) Сколько пород карпа создано в России?	
a) 1	
b) 2	
c) 3	
d) 4	
e) 5	
26) На сколько групп подразделяются все корма?	
a) 1	
b) 2	
c) 3	
d) 4	
e) 5	
27) Из скольких компонентов состоит современный комбикорм?	
a) 3-5	
b) 5-9	
c) 9-12	
d) 12-16	
e) 16-25	
28) Какая мука содержит 58-62% протеина и не влияет на цвет мяса рыбы?	
a) Мясокостная	
b) Рыбная	
c) Крилевая	
d) Кровяная	
e) Мясная	
29) Какая мука содержит 50-60% сырого белка и 12-15% жира?	

a) Мясокостная	
b) Рыбная	
c) Крилевая	
d) Кровяная	
e) Мясная	
30) На сколько групп разделяют корма растительного происхождения?	
a) 1	
b) 2	
c) 3	
d) 4	
e) 5	
31) К какому виду растительного корма относятся семена злака?	
a) Корма, богатые жиром	
b) Корма, богатые белком	
c) Корма, богатые крахмалом	
d) Корма, богатые клетчаткой	
e) Все ответы не верны	
32) К кормам, богатым белком и жиром не относятся:	
a) Зерна злаков	
b) Бобовые	
c) Хвойная мука	
d) Арахисовый шрот	
e) Льняной жмых	
33) Сколько % рыбьего жира содержится в стартовых кормах?	
a) 3-12	
b) 12-14	
c) 15-20	
d) 20-25	
e) 25-30	
34) Для каких рыб в комбикорма желательно включение крилевого жира?	
a) Мальков	
b) Производителей	
c) Сеголетков	
d) Годовиков	
e) Товарной рыбы	
35) Сколько % растительного масла включают в комбикорм рыб?	
a) 0,5-2	

b) 3-8	
c) 8-13	
d) 13-20	
e) 8-10	
36) Выработанные из какой культуры фосфатиды не следует применять для кормления рыб?	
a) Кукуруза	
b) Хлопчатник	
c) Соя	
d) Подсолнечник	
e) Лен	
37) Сколько % протеина содержится в дрожжах?	
a) 1-5	
b) 6-12	
c) 13-18	
d) 20-40	
e) 45-65	
38) Сколько % углеводов содержится в дрожжах?	
a) 1-5	
b) 6-12	
c) 13-18	
d) 20-40	
e) 45-65	
39) Сколько жиров содержится в дрожжах?	
a) 1-5%	
b) 6-12%	
c) 13-18%	
d) 20-40%	
e) 45-65%	
40) Сколько минеральных веществ содержится в дрожжах?	
a) 1-5%	
b) 6-12%	
c) 13-18%	
d) 20-40%	
e) 45-65%	
41) Какие дрожжи выращиваются на этиловом спирте?	
a) Метрин	

b) Гаприн	
c) Эприн	
d) Паприн	
e) Все ответы не верны	
42) Сколько % протеина содержит гаприн?	
a) 52-57	
b) 50-52	
c) 55-59	
d) 70-72	
e) 45-50	
43) Какая группа витаминов стимулирует всасывание кальция в пищеварительном тракте?	
a) А	
b) В	
c) С	
d) Д	
e) Е	
44) Какая группа витаминов участвует в обмене белка минеральных веществ?	
a) А	
b) В	
c) С	
d) Д	
e) Е	
45) Из-за нехватки витамина какой группы нарушается функция размножения?	
a) А	
b) В	
c) С	
d) Д	
e) Е	
46) До достижения какой массы карпа его целесообразно кормить артемией?	
a) 5-6 мг	
b) 7-8 мг	
c) 10-12 мг	
d) 7-8 г	
e) 9-12 г	
47) Какой размер гранул комбикорма для личинок и мальков карпа?	

a) 0,01-0,09 мм	
b) 0,1-2,5 мм	
c) 2,5-3 мм	
d) 3-4 мм	
e) 4-5 мм	
48) Какова плотность посадки карпа, достигшего массы 150 мг.?	
a) 0,25 тыс. шт/м ³	
b) 0,5 тыс. шт/м ³	
c) 1 тыс. шт/м ³	
d) 2 тыс. шт/м ³	
e) 2,5 тыс. шт/м ³	
49) Какова должна быть температура воды в емкостях, в которых содержат молодь карпа?	
a) 20-26 ⁰ С	
b) 26 -30 ⁰ С	
c) 30-34 ⁰ С	
d) 34-37 ⁰ С	
e) все ответы не верны	
50) Какой уровень рН должен быть в емкостях, в которых содержится молодь карпа?	
a) 5-6	
b) 6-7	
c) 7-8	
d) 8-9	
e) 9-10	

Гамыгин Е.А., Канидъев А.Н.
Корма и кормление рыб
Учебно-практическое пособие
Модуль 1

Подписано к печати:
Тираж:
Заказ №:

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ
(образован в 1953г)**

Кафедра биоэкологии и ихтиологии

Модульный обучающий комплекс МГУТУ

Система вузовской учебной документации

Гамыгин Е.А., Канидьев А.Н.

КОРМА И КОРМЛЕНИЕ РЫБ

*Учебно-практическое пособие для студентов
всех форм и видов обучения, по специальности
1109001 - Водные биоресурсы и аквакультура*

МОДУЛЬ 2



www.mgutm.ru

Москва, 2009

УДК 639.3

© Гамыгин Е.А., Канидъев А.Н. *Корма и кормление рыб: Учебно-практическое пособие. Модуль 2. / Сер. Система вузовской учебной документации. –М.: МГУТУ, 2009. -52с. Изд. 2-е, дополнен.*

Обработка материала, компьютерная графика и верстка: Горбунов А.В.

Рассмотрено на заседании кафедры «Биоэкологии и ихтиологии» МГУТУ протокол №11 от 21.09.2009г и рекомендовано в качестве учебно-практического пособия.

Рекомендовано Институтом информатизации образования РАО.

Обучение по дисциплине строится по блочно-модульной системе. Под учебным модулем понимается целостная функциональная система, в которой объединены информационная, исполнительская и контролирующая части.

Сущность модульного обучения заключается в самостоятельном освоении предлагаемых по данной дисциплине функциональных модулей в соответствии с образовательным стандартом и рабочей программой.

Учебно-практическое пособие предназначено для студентов всех форм и видов обучения, по специальности 1109001 - Водные биоресурсы и аквакультура

Автор (составитель): д.б.н., профессор Гамыгин Е.А.,
д.б.н., профессор Канидъев А.Н.

Рецензенты:

д.б.н., проф. Амбросимова Н.А. (АзНИИРХ)

д.б.н., зав. сектором Микодина Е.В. (ВНИРО)

Редактор: Коновалова Л.Ф.

© Московский государственный университет технологий и управления, 2009.

109004, Москва, Земляной вал, 73.

кафедра "Биоэкологии и Ихтиологии", 2009.

117452, Москва, ул. Болотниковская, 15. тел: (499) 317-2936, 317-2927

ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО МОДУЛЬНОЙ СТРУКТУРЕ ДИСЦИПЛИНЫ *КОРМА И КОРМЛЕНИЕ РЫБ*

Дисциплина включает в себя ряд модулей, подлежащих освоению. Перечень и функциональная структура модулей показана ниже:

Методика модульно-рейтинговой оценки качества подготовки специалистов. Путеводитель по модульной структуре дисциплины. Рабочая программа по освоению дисциплины. Рубежный контроль: РК 1 Методические указания по написанию контрольной работы. Лабораторно-практические работы. Рекомендуемая литература. Обобщающий контроль.	Уч-МП
Значение рационального кормления рыб в современном товарном рыбоводстве. Общие сведения о кормах. Общие представления о кормах и кормлении рыб. Питательные вещества в составе комбикорма. Основные объекты отечественного рыбоводства. Корма растительного и животного происхождения, синтетические продукты, добавки и премиксы, требования к кормам. Корма животного происхождения. Корма растительного происхождения. Корма богатые крахмалом. Корма, богатые белком и жиром. Жировые компоненты комбикормов. Продукты микробиологического синтеза. Витаминные добавки в комбикорма, премиксы, специальные. Поливитаминные премиксы. Специальные добавки. Технические требования на комбикорма.	Уч-ПП Модуль 1
Кормление рыб при товарном производстве. Кормление карпа. Кормление лососевых рыб. Кормление сиговых рыб. Кормление форели пастообразными кормами. Кормление осетровых рыб. Кормление рыбы в прудах.	Уч-ПП Модуль 2

Где: Уч-МП – учебно-методическое пособие;

Уч-ПП – учебно-практическое пособие.

Ваше текущее местоположение затенено серым цветом.

Выдержка из методики модульно-рейтинговой оценки знаний

Минимальная сумма баллов по всем модулям дисциплины (без итогового контроля) в сумме составляет **60** баллов.

Если студент не набрал минимального количества баллов по какому-либо модулю дисциплины (модуль признан не изученным), то он не допускается к итоговой оценке знаний (экзамену или дифференцированному зачету).

В этом случае студенту назначается дополнительный день, когда он сможет устно или письменно сдать ведущему преподавателю отдельные темы модуля или пройти повторно рубежный контроль. Такая возможность предоставляется студенту только один раз.

Если набранное количество баллов по модулю будет снова меньше минимально возможного, то студент получает по дисциплине оценку «неудовлетворительно» и отчисляется за неуспеваемость.

Если баллов набрано достаточно, то модуль признается изученным и студент допускается к итоговой оценке знаний.

Студент, не сдававший вовремя текущий контроль (за исключением уважительных причин), получает 0 баллов.

По усмотрению преподавателя ему может быть назначен новый срок (в течение до двух недель) с выставлением рейтинга с понижающим коэффициентом в зависимости от срока сдачи от назначенной даты.

Студент получает по дисциплине "зачет", если он набрал не менее **60** баллов по результатам текущего и рубежного контроля. После чего он допускается к итоговому контролю (экзамен или зачет).

После успешного прохождения образовательной программы по дисциплине, сформированной из отдельных модулей, и выполнением всех требований, предусмотренных учебным графиком, данная дисциплина считается освоенной.

СОДЕРЖАНИЕ

КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ И ТЕРМИНОВ	6
ТЕМА 1: КОРМЛЕНИЕ РЫБ ПРИ ТОВАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	7
КОРМЛЕНИЕ КАРПА	7
КОРМЛЕНИЕ ЛОСОСЕВЫХ РЫБ	13
КОРМЛЕНИЕ СИГОВЫХ РЫБ	20
КОРМЛЕНИЕ ФОРЕЛИ ПАСТООБРАЗНЫМИ КОРМАМИ	23
КОРМЛЕНИЕ ОСЕТРОВЫХ РЫБ	27
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ТЕМЕ:.....	31
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:	32
ТЕМА 2: КОРМЛЕНИЕ РЫБЫ В ПРУДАХ.....	33
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ТЕМЕ:.....	40
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:	41
ЛАБОРАТОРНЫЕ (ПРАКТИЧЕСКИЕ) ЗАНЯТИЯ	42
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ ПО МОДУЛЮ	42

КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ И ТЕРМИНОВ

Норма кормления - количество корма, содержащего питательные вещества и энергию, удовлетворяющие потребность рыб, которая обусловлена физиологическим состоянием организма. Кормление, отвечающее норме, называется нормированным.

Кормовой рацион - состав и количество корма, питательность которого соответствует установленным нормам кормления. Кормовой рацион включает комплекс питательных веществ, Если он соответствует потребности рыб, то называется сбалансированным.

Полноценность кормления - понятие, включающее в себя качество кормов и их диетические свойства. Это понятие включает так же структуру рациона, соотношение питательных веществ, состав и свойства - питательность, поедаемость, переваримость.

Суточный рацион - количество корма, необходимое рыбе течении суток. Он выражается в весовых единицах или в процентах к массе тела, распределяется на дозы и выдается за несколько приемов.

Энергетическая питательность корма - общее количество энергии, содержащееся в корме. Нехватка корма обозначает нехватку энергии, что тормозит процессы обмена, процессы роста и развития.

Валовая энергия - энергия потребленной пищи - характеризует всю энергию, поступающую в организм за счет питательных веществ корма.

Перевариваемая энергия - энергия ассимилированной части пищи, определяется как валовая энергия не переваренной части корма и зависит от степени переваримости потребляемых кормов.

Обменная энергия - энергия функционального обмена - характеризуется разностью между валовой энергией и энергией экскрементов и роста.

Энергия роста - энергия пластического обмена - определяется как разность между перевариваемой и обменной энергией.

Энергетическая питательность корма - выражается по международной системе единиц СИ в джоулях. Для перевода калорий в джоули следует иметь в виду, что 1 кал. равна 4, 19 Дж.

Протеин — основная часть живой материи, материал, идущий на построение тканей и органов в течении всей жизни.

Жир — важнейший источник энергии.

Углеводы - наиболее дешевый источник энергии.

Витамины - это сложные биологически активные соединения, необходимые для нормального обмена веществ и других процессов жизнедеятельности.

Экструдирование — современный способ обработки кормового сырья.

ТЕМА 1: Кормление рыб при товарном производстве

Кормление карпа

Среди рыб культивируемых в условиях товарного производства, карп занимает одно из первых мест. Основное внимание обычно уделяют производству молоди карпа.

При выращивании молоди карпа до сих пор широко применяют живые корма, в особенности науплии рачка артемия салина. Зимующие яйца этого рачка вылавливают в солоноводных лиманах некоторых южных морей (Азовского, Каспийского), затем хранят и по мере надобности используют при выращивании личинок рыб.

Для кормления личинок и ранних мальков, в особенности карповых, используют дикапсулированные яйца артемии или проводят инкубацию яиц, получают науплии и ими кормят личинок рыб.

Однако, применение артемии целесообразно только в личиночной и начальной мальковой периоды жизни, до массы 7-8 мг.

В условиях производства при этом возникают многие технологические и экономические проблемы, поэтому в последние годы используют стартовые корма, созданные на основе сухих мукообразных компонентов с добавлением поливитаминных премиксов.

Создание стартовых кормов для карпа представляло серьезную проблему, поскольку следовало кормить личинок, начальная масса которых равна 1,5 мг. В настоящее время институтами ВНИИПРХ, ГосНИОРХ созданы стартовые комбикорма, характеризующиеся достаточно высоким продуктивным действием (Таблица 1).

Таблица 1

Состав стартовых комбикормов для личинок карпа, %

Компоненты комбикорма	Эквиво для молоди до 1 г	РК-С для молоди до 3 г	Старт-1М для молоди до 100 мг	Старт-2М для молоди до 1 г
Мука рыбная	18	35	30	14
Дрожжи этаноловые (эприн)	—	30	—	—
Дрожжи на парафинах нефти (БВК)	35	—	50	50
Ферментализат эприна	—	20	—	—
Ферментализат БВК	35	—	—	—
Дрожжи гидролизные	—	—	10	6
Казеинат натрия	—	6	—	—
Мука пшеничная	10	4,8	9	20
Масло растительное	—	1,5	—	-
Мучка рисовая	—	—	—	9

Метионин	1	1,5	—	—
Холин-хлорид	—	0,2	—	—
Премикс ПФ-1М	1	1	1	1
Протеин	45	45	50-54	44-46
жир	4	8	3	2-3
углеводы	25	25	25	30
клетчатка	1-2	1-2	1	1-1,2
зола	10	10	10-12	12-14

Комбикорм для личинок, мальков и других возрастных групп карповых рыб должен быть представлен в виде твердых оформленных частиц - крупки гранул, относительно устойчивы к намоканию и разрушительному действию воды на протяжении определенного времени, необходимого для встречи молоди с кормом.

В связи с особенностью кормопроизводства, гранулы частицы комбикорма не могут иметь диаметр менее 3,2 мм, тогда как для молоди, например карпа, частицы комбикорма должны быть меньше этой величины.

Поэтому для личинок и мальков производят крупку - частицы размером 0,1-2,5 мм, получаемые путем дробления гранул и фракционирования на размерные группы частиц, называемые крупкой. Это позволяет установить необходимое соотношение между размерами частиц комбикорма - крупки и гранул и массой выращиваемых рыб (Таблица 2).

Таблица 2

Соотношение между размером крупки и гранул и массой карпа.

Масса рыбы, г	Размер крупки и гранул, мм	Номер крупки и гранул
До 0,003	до 0,1	0*
0,003-0,012	0,1-0,2	1
0,012-0,05	0,2-0,4	2
0,05-0,1	0,4-0,6	3
0,1-0,15	0,6-1,0	4
0,15-0,8	1,0-1,5	5
0,8-10	1,5-2,5	6
10-40	3,2	7
40-150	4,5	8
150-500	6,0	9
более 500	8,0	10

* только для личинок карпа

Суточная норма кормления определяется массой рыбы и температурой воды. Вместе с тем, учитывая потери при кормлении, суточная норма несколько превышает уровень биологической потребности личинок в первые 1-2 недели кормления (Таблица 3).

Таблица 3

Суточная норма кормления карпа, % к массе тела

Масса рыбы, г	Температура воды, °С	
	20-25	26-30
До 0,003	50	50
0,003-0,012	50	75
0,012-0,05	75	100
0,05-0,1	50	75
0,1-0,3	40	60
0,3-1,5	30	40
1,5-2,5	22,5	30
2,5-5,0	15	20
5-10	11,3	17
10-20	8,2	14
20-35	7,5	10
35-50	7,1	9,5
50-70	6,7	9
70-90	6,2	8,5
90-100	5,8	8
100-130	5,4	7,5
130-150	5,3	7
150-200	4,5	6,5
200-250	4,2	5,6
250-300	3,7	4,9
300-350	3,4	4,4
350-400	3,2	4,0
400-450	2,9	3,4
450-500	2,7	3,1
500-550	2,5	2,8
550-600	2,3	2,5
600-650	2,2	2,3
650-700	2,0	2,1
700-800	1,8	1,8
800-1000	1,8	1,8

Суточную норму следует раздавать равными порциями на протяжении светлого времени суток с периодичностью от 10-15 до 30 мин.

Эффективность кормления повышается при использовании кормораздатчиков, которые могут работать в режиме непрерывной выдачи корма мелкими порциями.

Выращивание личинок карпа рекомендуется по следующей схеме:

1. Плотность посадки личинок и мальков массой до 150 мг в лотках и бассейнах должна составлять 50 тыс. шт/м³; но при хороших абиотических условиях и строгим контролем за режимом кормления, плотность посадки личинок массой до 10 мг может составлять 250 тыс. шт/м³, массой 11-15 мг - 100 тыс. шт/м³;
2. По достижении массы 150 мг. молодь следует рассортировать и разместить в бассейны или садки с плотностью посадки 1 тыс. шт/м³;
3. Чистку рыбоводных емкостей следует производить 2 раза в день;
4. С момента перехода на смешанное питание личинок следует кормить сухим стартовым кормом.

Вместе с этим кормом в бассейны следует вносить так же науплии артемии солина или иной мелкий зоопланктон, вылавливаемый в водоемах. При таком методе кормления следует ожидать большего результата, чем при кормлении только живым или искусственным кормом.

5. Следует ежедневно определять массу молоди и корректировать суточную норму и размер частиц комбикорма;
6. Строго следить за качеством воды, поступающей в рыбоводные емкости.

Оптимальная температура должна составлять 26-30°C, прозрачность — не менее 2м, рН — 7-8, содержание кислорода не менее 8 мг/л, свободная углекислота — не более 10мг.л, аммонийного азота — не более 0,75мг/л, общего железа — до 0,1мг/л, взвешенных веществ — до 5 мг/л.

При соблюдении этих условий молодь карпа за 30-40 суток достигает массы 1-2г при выживаемости не менее 60%.

В прудовых рыбоводных хозяйствах, имеющих воспроизводственный комплекс, личинок выращивают до массы 20-25мг/10-15сут. при температуре 20-24°C затем выпускают в выростные пруды.

Помимо указанных выше стартовых кормов Эквизо, РК-С, Старт-2, Старт-2 созданы так же стартовые корма Эвос-С 10 (Швеция), корм SF (ГДР), кормикс 19а (ВНИИ ирригационного рыбоводства) - однако их эффективность ниже, чем Эквизо, РК-С и Старт.

Молодь карпа 1-2 г, выращенная на стартовых комбикормах, далее может быть размещена в земляные пруды для выращивания в прудовых условиях или бассейны и садки для выращивания в промышленных условиях.

При выращивании рыбы в прудах используют комбикорма ПК-110 (для сеголетков) и К-111 (для товарных рыб), не сбалансированные по основным

элементам питания, при выращивании в бассейнах и садках - комбикорма рецептов 12-80, 16-80, 16-82 и РГМ-8В (Таблица 4).

Таблица 4

Рецепты производственных комбикормов для карпа в условиях индустриального производства, %

Компоненты	12-80	16-80	16-82	РГМ-8В
Мука рыбная	25	10	5	20
мясокостная	6	-	6	6
травяная	-	-	5	1
Масло растительное	-	-	-	5
БВК на парафинах нефти	20	14	10	-
Дрожжи гидролизные	10	20	5	8
Шрот подсолнечниковый	18	30,5	15	25
Шрот соевый	-	-	15	26
Холин-хлорид, 50%	-	-	-	0,2
Пшеница	16,5	19	15	7,8
Овес	-	-	10	-
Ячмень	-	-	10	-
Премикс П-2-1, П-5-1	1	1	1	-
Мел	-	1	1	-
Фосфат неорганический	-	1	1	-
Соль поваренная	-	-	0,5	-
Меласса	3	3	-	-
Метионин	0,5	0,5	0,5	-
Протосубтелин ГЗх	-	0,05	0,05	-
Премикс ПФ-2В	-	-	-	1
Энергетическая ценность МДж/кг	12,8	12,6	10,8	13,2
Протеин	40	35-38	30-31	39
Жир	8	2-4	2-3	7-8
Минеральные вещества	12	11	9	10

Комбикорм 12-80 предназначен для выращивания сеголетков карпа массой от 1 до 40 г, комбикорм 16-80 предназначен для выращивания сеголетков, годовиков массой более 40 г, комбикорм 16-82- для годовиков-двухлетков массой от 150 г до товарной массы, комбикорм РГМ-8В - для сеголетков, годовиков и двухлетков массой от 1 г до товарной массы.

Применяются так же экструдированные плавающие комбикорма (табл. 8). Эти комбикорма, приготовленные методом экструдирования, позволяют снизить кормовые затраты до 20% и повысить общую эффективность

производства.

Таблица 5

Рецепты производственных плавающих (экструдированных) комбикормов для карпа в условиях индустриального рыбоводства, %.

Компоненты	РГМ-1КЭ	РГМ-2КЭ
Мука рыбная	20	-
мясокостная	1,6	-
травяная	-	2
Пшеница	24	18
Кукуруза	-	8
Дрожжи кормовые	7	-
Дрожжи БВК	2,9	-
Дрожжи эприн	-	16
Шрот подсолнечниковый	40,7	10
соевый	-	36
Отруби пшеничные	-	6
Фосфат неорганический	2	2
Масло растительное	0,8	1
Премикс поливитаминный ПФ-2В	1	1
Энергетическая ценность МДж /кг	11,2	10,3
Протеин	37	33
Жир	3,5	2,5
Минеральные вещества	6	4
Клетчатка	5,4	5,5

При выращивании карпа в условиях индустриального производства, то есть в садках, бассейнах и других рыбоводных устройствах создают оптимальный режим водной среды, однако он может существенно отклоняться от оптимального.

Молодь карпа следует кормить через каждый час на протяжении светлого времени суток. По достижении массы 10 г количество кормления должно быть сокращено до 10.

При снижении температуры воды количество кормлений должно быть снижено: при 20-24⁰С - до 6 раз, при 14-20⁰С - до 4 раз, при 8-14⁰С - до 2-3 раз в день.

Зимой при температуре воды свыше 6⁰С рыбу тоже следует кормить. Однако суточный рацион должен быть небольшим и обеспечивать лишь поддерживающий обмен.

При температуре воды 6-8⁰С суточная норма составляет 0,5%, 9-10⁰С - 1%, 11-12⁰С - 1,5- 2,0% к массе тела рыбы.

Кормление лососевых рыб

Лососевых рыб следует кормить специальными гранулированными кормами. Разработаны и освоены промышленностью полноценные стартовые и продукционные комбикорма для разновозрастных групп лососевых рыб.

Среди стартовых комбикормов получили названия рецепты РГМ-6М, РГМ-8М, С-112-Лат, ЛК-5С и ЛК-5П (Таблица 6).

Таблица 6

Рецепты стартовых комбикормов для молоди лососевых рыб

Компоненты	РГМ-6М	С-112-Лат	РГМ-8М	ЛК-5С	ЛК-5П
Мука рыбная	48	42	48	50	42
мясокостная	5	-	5	13	13
кровяная	5	8	5	10	7
Из куколки тутового шелкопряда	-	11	-	-	-
водорослевая	1	5	1	-	-
Сухой обрат	5,5	7	5,5	10	10
Дрожжи кормовые	6	10	6	7,8	9,8
Шрот соевый	16	-	16	—	7
Пшеница	5,3	7,2	1,3	-	-
Жир рыбий	7	7	11	4	5
Премикс ПФ-2В	1	2	1	2	1
Минеральная добавка	-	0,6	-	0,2	0,2
Холин-хлорид, 50%	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Линетол	-	-	-	3	3
Мел	-	-	-	-	1
Поваренная соль	-	-	-	-	1
Энергетическая ценность, МДж/кг	13	13	15	14	13
Протеин	45	44	44	45	45
Жир	11	10	15	14	13
Минеральные вещества	14,5	12	14	15	14
Клетчатка	2	2	1,8	1	1

Стартовые комбикорма РГМ-6М и С-112-Лат предназначены для выращивания радужной форели, а также стальноголового лосося и форели Дональдсона массой до 5 г, ЛК-5С — для личинок и мальков атлантического лосося массой до 2 г, ЛК-5П — для молоди атлантического лосося массой от 2 до 30 г, РГМ-8М — для молоди атлантического лосося от личинки до смолта (покатника).

Комбикорм РГМ-6М пригоден также и для молоди тихоокеанских лососей от личинки до покатника, если в состав этого корма ввести от 5% до 15% биомассы водородоокисляющих бактерий вместо части шрота соевого и муки пшеничной и уровень жира в этом корме повысить до 15% (рецепт РГМ-9М).

Кормление личинок форели и тихоокеанских лососей начинают при рассасывании желточного мешка на 50%, когда они поднимаются на плав.

Атлантических лососей следует начинать кормить при рассасывании желточного мешка на 30% первоначальной величины еще до наступления личиночного периода развития, когда свободные эмбрионы лежат на дне бассейна.

Размер частиц корма должен соответствовать массе рыб, поскольку существует строгая корреляция между массой рыбы и размером ротового аппарата (Таблица 7).

Таблица 7

Размер крупки и гранул в зависимости от массы лососевых рыб

Масса рыбы в г.	Размер крупки и гранул, мм	№
до 0,2	0,2-0,4	1
0,2-0,4	0,4-0,6	2
0,4-1,0	0,6-1,0	3
1,0-2,0	1,0-1,5	4
2,0-5,0	1,5-2,5	5
5,0-15,0	3,2	6
15,0-50,0	4,5	7
50,0-200,0	6,0	8
более 200	8,0	9

Суточная норма кормления лососевых рыб определяется потребностью организма в питательных веществах, сбалансированностью питательных веществ в комбикорме и общим количеством энергии. Имеют значение также видовые особенности рыб.

С учетом этих требований разработаны суточные нормы кормления лососевых, которые представлены в виде кормовых таблиц, показывающих суточную норму в зависимости от температуры воды, массы и видовой принадлежности рыбы (Таблица 8, Таблица 9, Таблица 10).

Таблица 8

Суточная норма кормления радужной форели, стальноголового лосося и форели Дональдсона сухими гранулированными кормами, % к массе тела.

Температура воды, °С	Масса рыбы, г.										
	до 0,2	0,2-2,0	2-5	5-12	12-25	25-40	40-60	60-100	100-150	150-200	более 200
2	2,7	2,3	1,8	1,5	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5
3	2,9	2,7	1,4	1,6	1,3	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
4	3,2	2,6	2,1	1,8	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6
5	3,4	2,8	2,3	1,9	1,5	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7
6	3,7	3,1	2,5	2,2	1,7	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8
7	4,0	3,3	2,7	2,3	1,8	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9
8	4,4	3,6	2,9	2,6	2,0	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0
9	4,7	3,9	3,2	2,8	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1
10	5,1	4,4	3,4	3,0	2,3	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2
11	5,6	4,7	3,8	3,3	2,5	2,0	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3
12	6,0	5,0	4,1	3,5	2,7	2,1	2,0	1,8	1,6	1,5	1,4
13	6,5	5,5	4,4	3,8	2,9	2,4	2,2	1,9	1,8	1,6	1,5
14	7,0	5,9	4,7	4,2	3,1	2,5	2,3	2,1	2,0	1,7	1,6
15	7,5	6,3	5,1	4,6	3,4	2,8	2,5	2,2	2,1	1,8	1,7
16	8,0	6,7	5,4	4,1	3,9	3,1	2,7	2,4	2,2	2,1	1,9
17	8,6	7,1	5,8	5,5	4,1	3,4	2,8	2,6	2,3	2,2	2,1
18	9,1	7,6	6,2	6,0	4,4	3,5	3,0	2,7	2,4	2,3	2,2
19	9,6	8,1	6,6	6,1	4,6	3,6	3,1	2,7	2,6	2,4	2,3
20	10,1	8,4	7,1	6,3	4,7	3,7	3,2	2,8	2,6	2,5	2,4

Таблица 9

Суточная норма кормления молоди атлантических лососей сухими гранулированными кормами, % к массе тела.

Температура воды, °С	Масса рыбы в граммах				
	0,2-0,5	0,5-2,0	2,0-5,0	5,0-15,0	более 15
2	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1
3	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2
4	1,1	1,0	0,8	0,7	0,4
5	1,5	1,4	1,2	0,9	0,6
6	2,0	1,7	1,6	1,2	0,8
7	2,4	2,2	1,8	1,4	0,9
8	2,8	2,5	2,2	1,7	1,1
9	3,3	2,9	2,5	1,9	0,2
10	3,7	3,3	2,8	2,2	0,4
11	4,1	3,6	3,1	2,5	0,5
12	4,5	4,0	3,5	2,7	0,7
13	4,9	4,4	3,8	3,0	0,8
14	5,4	4,8	4,1	3,3	2,0

15	5,8	5,1	4,4	3,5	2,1
16	6,2	5,5	4,7	3,8	2,3
17	6,7	5,9	5,1	4,0	2,4
18	7,1	6,3	5,4	4,3	2,6
19	7,5	6,6	5,7	4,5	2,7
20	7,9	7,0	6,1	4,8	2,9
21	8,4	7,4	6,4	5,0	3,1
22	8,8	7,7	6,7	5,3	3,3

Таблица 10

Суточная норма кормления молоди тихоокеанских лососей сухими гранулированными кормами, % к массе тела.

Температура воды, °С	Масса рыбы, г						
	до 0,3	0,3-0,8	0,8-2	2-5	5-12	12-25	25-40
2	2,2	2,0	1,8	1,4	1,2	1,0	0,7
3	2,3	2,2	1,9	1,5	1,3	1,0	0,7
4	2,6	2,4	2,1	1,7	1,4	1,1	0,8
5	2,8	2,6	2,2	1,8	1,5	1,2	0,9
6	3,0	2,7	2,5	2,0	1,7	1,4	1,0
7	3,2	3,0	2,6	2,2	1,9	1,5	1,1
8	3,5	3,4	2,9	2,4	2,1	1,6	1,2
9	3,8	3,5	3,1	2,6	2,2	1,7	1,3
10	4,1	3,9	3,5	2,7	2,4	1,8	1,4
11	4,5	4,3	3,8	3,0	2,6	2,0	1,5
12	4,8	4,6	4,0	3,3	2,8	2,2	1,6
13	5,2	5,0	4,4	3,5	3,0	2,3	1,7
14	5,6	5,4	4,7	3,8	3,4	2,5	1,8
15	6,0	5,9	5,0	4,1	3,7	2,7	2,0
16	6,4	6,2	5,4	4,3	4,1	3,0	2,1
17	6,8	6,6	5,7	4,6	4,4	3,3	2,2
18	7,3	7,0	6,1	5,0	4,8	3,5	2,4

Для выращивания товарной форели и лососей применяют иные комбикорма. Они отличаются меньшим уровнем протеина, энергии и соответственно более низкой стоимостью (Таблица 11).

Таблица 11

Рецепты производственных кормов для лососевых рыб, %.

Компоненты	РГМ-5В	РГМ-8В	114-1	Р-3а	114 Лат-12	ЛК-5
Мука рыбная	45	20	45	15	20	38
мясокостная	8,6	6	13	2	5	6
кровяная	3	-	-	3	2	8
водорослевая	1	1	-	1	-	3
травяная	4,2	-	-	1	5	-

из куколки тутового шелкопряда	-	-	-	-	10	-
Азотистые отходы	-	-	-	-	20	-
Дрожжи кормовые	3,8	8	15	10	10	10
Шрот соевый	6,6	26	-	-	10	14
Шрот подсолнечниковый	-	25	-	54	-	-
Пшеница	16,7	7,8	21	5,3	12	-
Меласса	-	-	3	-	2	-
Обрат сухой	7	-	-	-	-	10
Масло растительное	3	5	-	6	4	-
Фосфатиды	-	-	3	-	-	5
Премикс ПФ-2В	1	2	1	1	2	1
Мел	-	-	-	-	-	1
Холин-хлорид, 50%	0,1	0,2	-	-	-	-
Линетол	-	-	-	-	-	3
Лизин	-	-	-	1,4	-	-
Метионин	-	-	-	0,3	-	-
Энергия МДж/кг	10,8	10,4	10,8	11,2	10,6	11,2
Протеин	40-41	39	43	40	40	40
Жир	7-8	7-8	7-8	8	7	7
Минеральные вещества	10-13	9-12	11-14	10-12	10-12	10-12
Клетчатка	2	4	3	4	3	3

В настоящее время производятся комбикорма для выращивания лососевых рыб, называемые производственными комбикормами по рецептам РГМ-5В, РГМ-8В, 114-1, Р-3а, 114Лат-12 и ЛК-5, разработанным институтами ВНИИПРХ, ГосНИОРХ, КрасНИИРХ, и БалтНИИРХ.

Комбикорм РГМ-5В предназначен для сеголетков радужной форели, стального лосося и форели Дональдсона массой 5-50г, РГМ-8В, 114-1, Р-3а, 114Лат-12 и ЛК-5 — для форели и других лососевых рыб массой от 30-50г до товарных размеров.

Для лососевых рыб, в особенности радужной форели, стальноголового лосося и форели Дональдсона применяют также экструдированные комбикорма.

Отличительной особенностью их является насыщенность гранул (экструдатов) воздухом, низкий удельный вес (менее 1) и способность плавать

на поверхности воды значительное время, благодаря специальной технологии приготовления — экструдирование (Таблица 12).

Таблица 12

Рецепты экструдированных производственных комбикормов для радужной форели, %

Компоненты	Индекс	комбикорма
	РГМ-1ФЭ	РГМ-2ФЭ
Мука рыбная	25	15
пшеничная	10	10
водорослевая	1	2
Шрот соевый	20	25,5
Шрот подсолнечниковый	17	17
Дрожжи этиловые	7	7,5
гидролизные	10	10
Кукуруза	4	8
Фосфат неорганический	1	1
Масло растительное нерафинированное	4	3
Премикс 2Ф-2В	1	1
Протеин	40	38
Жир	12	9
Минеральные вещества	11	10

Размер экструдатов должен соответствовать размеру ротового аппарата, который коррелируется с массой рыбы (Таблица 13).

Таблица 13

Размер экструдатов в зависимости от массы тела радужной форели.

Масса рыбы, г	Диаметр экструдатов, мм
40-60	4,0-4,5
60-200	5,0-6,0
более 200	7,0-8,0

Суточную норму экструдированного комбикорма определяют по специальной кормовой таблице в зависимости от температуры воды и массы тела. Суточная норма экструдированного комбикорма несколько меньше, чем гранулированного при одинаковой калорийности.

Это объясняется более высокой усвояемостью и пониженными потерями

при кормлении (Таблица 14).

Таблица 14

Суточная норма кормления радужной форели экструдированным комбикормом, % к массе тела.

Температура воды, °С	Масса рыбы, г				
	40-60	60-100	100-150	150-200	более 200
4	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5
6	1,0	0,8	0,8	0,7	0,6
8	1,2	1,0	1,0	0,8	0,8
10	1,4	1,2	1,1	1,0	1,0
12	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1
14	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3
16	2,2	1,9	1,8	1,7	1,5
18	2,4	2,2	1,9	1,8	1,8
20	2,6	2,3	2,1	2,0	1,9

Эффективность кормления лососевых рыб зависит от периодичности раздачи комбикорма. Чем чаще кормят рыбу, тем выше скорость роста и тем меньше потери корма при кормлении.

Вместе с тем, чем чаще кормят рыбу, тем больше трудовые затраты, которые могут не оправдать получаемого при этом эффекта.

Оптимальная частота кормления разных рыб неодинакова. Проходных лососей следует кормить чаще, чем радужную форель, стальноголового лосося и форель Дональдсона (Таблица 15).

Таблица 15

Частота кормления лососевых рыб, раз/сут.

Масса рыбы, г	радужная форель*	Проходные лососи
до 0,2	12	24
0,2-1,0	10	18
1-2	9	12
2-5	8	10
5-20	8	8
20-50	6	8
более 50	4	6

*Также стальноголовый лосось и форель Дональдсона

Значительный интерес представляет использование сухих гранулированных комбикормов для производителей радужной форели.

При испытании различных комбикормов с уровнем протеина 30, 40 и 50%, жира 5, 10, 15% (для каждого уровня протеина) было показано, что оптимальное энергопротеиновое отношение в корме для производителей форели должно составлять 1:6-1:7.

Комбикорм для производителей форели, разработанный институтом ВНИИПРХ, содержит, %: муки рыбной — 40,4, крилевой — 20, мясокостной —

8,6, кровяной — 3, травяной — 1,8, водорослевой 1, сухого обрат — 7, кормовых дрожжей — 3, пшеницы — 5, соевого шрота — 6,6, масла растительного — 2,6, специального поливитамированного премикса — 1.

Комбикорм для производителей радужной форели содержит не менее 50% протеина, 11% жира, 15% минеральных веществ и не более 15% углеводов. Индекс комбикорма — РГМ-8ПК.

Кормление сиговых рыб

Выращивание личинок, мальков и сеголетков сиговых рыб основывается на применении сухого гранулированного корма, отвечающего потребности рыб в питательных веществах на различных стадиях развития.

Наиболее высокие требования предъявляются к комбикормам для личинок сиговых, не обладающих достаточным количеством и активностью пищеварительных ферментов при начальной массе тела 7-15 мг.

Кормление личинок следует начинать вскоре после выклева, не позднее 3 дней активной жизни.

По завершению личиночного и наступлению малькового периода жизни в возрасте 20-30 суток при массе тела 25-50 мг появляется возможность применять стандартные комбикорма для проходных лососевых рыб.

Стартовый комбикорм для личинок сиговых рыб отличается своеобразным качественным составом. Его протеин имеет повышенную доступность (Таблица 16).

Таблица 16

Стартовый комбикорм для личинок (РГМ-СС) и мальков (РГМ-ПС) сиговых рыб, %

Компоненты	РГМ-СС	РГМ-ПС
Мука рыбная	19	41,5
крилевая	10	10
пшеничная	5	13
водорослевая	-	2
Обрат сухой	8	10
Дрожжи этаноловые	40	15
Кормовой рыбный белок (КРБ)	8	-
Метионин	1,5	-
Жир рыбий	7	7
Премикс ПФ-1М	1,5	1,5
Протеин не менее	50	45
Жир	9	8
Минеральные вещества	12	13
Энергия, МДж/кг	12-13	11-12

С начала личиночного периода следует использовать комбикорм РГМ-СС на протяжении 25-50 сут. выращивания. Затем применяют стартовый комбикорм РГМ-ПС.

Стартовый комбикорм для сиговых рыб производят в виде крупки (частиц многоугольной формы). Размер крупки должен соответствовать массе выращиваемой рыбы (Таблица 17).

Таблица 17

Размер крупки и гранул в зависимости от массы тела молоди сиговых рыб.

Масса молоди ,г	Размер частиц корма, мм		Номер крупки и гранул
	крупка	гранулы	
до 0,02	0,1-0,2	-	1
0,02-0,2	0,2-0,4	-	2
0,2-1	0,4-0,6	-	3
1-3	0,6-1	-	4
3-7	1-1,5	-	5
7-10	1,5-2,5	-	6
10-20	-	3,2	7
более 20	-	4,5	8

Кормление крупкой несоответствующего размера приводит к потерям комбикорма и снижению эффективности выращивания.

Периодичность кормления личинок и ранних мальков сиговых равна 0,5-1,0 ч в светлое время суток. Корм в ручную или с помощью механических кормораздатчиков разбрасывают на поверхности воды.

Активность питания и активный пищевой рефлекс в начале кормления низкий. Личинки захватывают частицы корма, находящиеся только в непосредственной близости к головной части.

При массе тела 10-12 мг личинки плавают сформировавшейся стаей, активность питания увеличивается. Частоту раздачи суточной нормы корма можно уменьшить до 10-12 раз.

По достижению малькового периода развития в возрасте 15-25 суток отмечается максимальная активность питания и утилизация корма. Время наступления этого периода зависит от температуры воды, видовой принадлежности сиговых, условий выращивания и питательности корма.

Кормление личинок, мальков и сеголеток следует производить по определенным нормам в зависимости от массы тела и температуры воды (Таблица 18).

Суточная норма кормления личинок, мальков и сеголеток сиговых рыб сухим гранулированным кормом, % к массе тела.

Темп-ра воды °С	Масса молоди, г									
	до 0,02	0,02- 0,05	0,05- 0,1	0,1- 0,2	0,2- 0,5	0,5- 1,0	1- 2	2-5	5- 12	более 12
2	14,0	9,4	7,8	5,2	3,9	2,7	2,3	1,8	1,5	0,9
3	15,2	10,1	8,4	5,6	4,2	2,9	2,4	1,9	1,6	1,0
4	16,7	11,2	9,3	6,2	4,6	3,2	2,6	2,1	1,8	1,2
5	17,8	11,9	9,9	6,6	4,8	3,4	2,8	2,3	1,9	1,3
6	19,4	13,0	10,8	7,2	4,9	3,7	3,1	2,5	2,2	1,4
7	21,1	14,0	11,7	7,8	5,4	4,0	3,3	2,7	2,3	1,5
8	22,7	15,1	12,6	8,4	6,3	4,4	3,6	2,9	2,6	1,6
9	24,3	16,2	13,5	9,0	6,7	4,7	3,9	3,2	2,8	1,8
10	26,5	17,6	14,7	9,8	7,3	5,1	4,4	3,4	3,0	1,9
11	28,6	19,1	15,9	10,6	7,9	5,6	4,7	3,8	3,3	2,0
12	30,8	20,5	17,1	11,4	8,5	6,0	5,0	4,1	3,5	2,1
13	33,5	22,3	18,6	12,4	9,3	6,5	5,5	4,4	3,8	2,4
14	36,2	24,1	20,1	13,4	10,1	7,0	5,9	4,7	4,2	2,5
15	38,9	25,9	21,6	14,4	10,8	7,6	6,3	5,1	4,6	2,8
16	41,6	27,7	23,1	15,5	11,5	8,0	6,7	5,4	5,1	3,1
17	44,8	29,9	24,9	16,6	12,4	8,6	7,1	5,8	5,5	3,4
18	47,5	31,7	26,4	17,6	13,2	9,1	7,6	6,2	6,0	3,5
19	50,2	33,5	27,9	18,7	13,9	9,6	8,1	6,6	6,1	3,6
20	53,5	35,6	29,7	19,8	14,9	10,1	8,4	7,1	6,3	3,7

Кормление по поедаемости (до насыщения), которое обычно практикуют на рыболовных предприятиях, экономически не оправдано, так как рыба может потребить корма больше, чем способна его эффективно усвоить.

Первые 10 дней пищевая реакция личинок еще низкая и потери комбикорма велики. Суточную норму в этот период следует увеличивать на вероятную величину потерь, которая составляет до 30% раздаваемого корма.

Это избыточное кормление, компенсирующее потери, требует соответствующего повышения затрат, однако эти затраты оправданы повышением скорости роста и выживаемости молоди.

По завершению личиночного периода развития потери корма снижаются и суточную норму уменьшают до предусмотренных кормовой таблицей

величин.

Для повышения эффективности кормления личинок, особенно в первые дни можно добавлять организмы зоопланктона в количестве 20% основного рациона (науплии артемии салина, моины, босмины, коловратки).

При выращивании молоди сиговых в сетчатых садках можно привлекать кормовые организмы зоопланктона с помощью подводных источников электросвета (60 ватт на 4 м²).

Таким путем можно сократить расход комбикорма на 20-25% в зависимости от количества и видового состава зоопланктона в водоеме и массы выращиваемой молоди.

Кормление форели пастообразными кормами

Несмотря на очевидные преимущества гранулированного корма, в товарном форелеводстве все еще находят применение пастообразные кормосмеси, основанные на говяжьей селезенке и рыбе.

Они применяются в том случае, если стоимость единицы прироста рыбы оказывается ниже, чем на гранулированном корме, что может происходить в некоторых исключительных случаях, например, при наличии малосортной сорной рыбы или боенских субпродуктов.

С первого дня наступления личиночного периода развития и начала экзогенного питания следует применять пастообразную смесь, основу которой составляет протертая через сетку мякоть говяжьей селезенки с добавлением 15% мелко просеянной рыбной муки, 5% сухого обрата и 3% кормовых дрожжей.

В качестве источника жира следует вводить рыбий жир (до 5%). В качестве его заменителя можно вводить растительное масло или высококачественные фосфатиды. Хороший результат дает использование смеси селезенки и говяжьей печени в соотношении 1:1.

Не рекомендуется использовать свиную селезенку из-за ее высокой жирности.

После появления у форели хорошей пищевой реакции следует использовать вертикальные сетчатые кормушки размером 5x10 см, на которые корм в виде пасты намазывают 6-8 раз в день. Кормушки устанавливают вертикально между дном бассейна и поверхностью воды из расчета 1 шт. на 3 тыс. личинок.

После рассасывания желточного мешка и наступления малькового периода развития рекомендуется использовать 4 пастообразные кормосмеси для разных размерных групп молоди (Таблица 19).

Кормосмеси содержат 21-25% протеина, 6-8% жира, 7-11% углеводов и 4-6% минеральных веществ. В кормосмеси рекомендуется добавлять до 5% сухого обрата и пасты из мягкой наземной и водной растительности. Пшеничную и рыбную муку необходимо просеивать через мелкоячейное сито.

Таблица 19

Рецепты пастообразных кормосмесей для мальков радужной форели, %

Компоненты	1	2	3	4
Селезенка говяжья	75	70	65	60
Мука рыбная	11	15	18	20
Мука пшеничная	5	6	8	11
Дрожжи кормовые	5	5	5	5
Жир рыбий (растительное масло, фосфатиды)	3	3	3	3
Премикс ПФ-1М	1	1	1	1

Готовую пастообразную кормосмесь намазывают на сетчатые кормушки размером 10×20см, вертикально устанавливаемые в бассейны из расчета 1шт. на 2 тыс. мальков.

Кормосмесь 1 предназначена для кормления мальков массой 0,3-0,4г, кормосмесь 2 — для кормления мальков массой 0,4-0,8г, 3 — для мальков массой 0,8-1,2г, 4 — для мальков массой 1,2-2,0г. Периодичность кормления (намазывание пастой кормовых столиков) — 4-6 раз в светлое время суток.

Для сеголетки радужной форели массой более 2г рекомендуются кормосмеси, отличающиеся более высоким содержанием рыбной муки и более низким — говяжьей селезенки (Таблица 20).

Таблица 20

Рецепты пастообразных кормосмесей для сеголетков радужной форели, %

Компоненты	1	2	3
Селезенка говяжья	60	55	50
Мука рыбная	20	20	20
мясокостная	-	-	4
кровяная	-	5	-
Шрот соевый (подсолнечниковый)	-	-	5
Комбикорм карповый (К-3-1)	-	10	-
Мука пшеничная (мелкие отруби)	10	-	6
Дрожжи кормовые	5	5	5
Жир рыбий (масло растительное)	4	4	4
Премикс ПФ-1М	1	1	1

Кормосмеси 1-3 содержат 26-30% протеина, 6-7% жира, 9-11% углеводов и 5-8% минеральных веществ. Сеголетков кормят по рецептам 1-3 с таким расчетом, чтобы каждая кормосмесь использовалась в течении 1/3 периода

роста, начиная с рецепта 1.

Перед приготовлением кормосмеси сухие компоненты должны быть размолоты и просеяны через сито с ячейей 0,5-0,6мм.

При выращивании сеголетков в бассейнах корм намазывают на сетчатые кормушки размером 10×20см и размещают вертикально из расчета 1шт. на 2-3 тыс. рыб. Периодичность намазывания корма — 2-4 раза в день.

Для кормления годовиков, двухлетков и более старших возрастных групп до товарной массы применяют пастообразные, а так же влажные гранулированные корма, изготовленные в рыбных хозяйствах с помощью электромясорубок.

Эти корма включают повышенное количество растительных компонентов, что способствует их значительному удешевлению (Таблица 21, Таблица 22).

Таблица 21

Рецепты пастообразных кормосмесей для товарной форели, %.

Компоненты	1	2	3	4
Селезенка говяжья	55	50	40	-
Свежая мелкая рыба	-	-	-	60
Мука рыбная	10	15	25	-
мясокостная	-	13	-	10
кровяная	5	-	-	-
из куколки тутового шелкопряда	5	-	-	10
Комбикорм карповый	15	-	11	13
Дрожжи кормовые	5,5	5,5	7,5	7
Мука пшеничная (ржаная)	-	13	12	-
Масло растительное	3	3	4	-
Соль поваренная	1	-	-	1
Премикс ПФ-1М	0,5	0,5	0,5	1

Таблица 22

Рецепты влажных гранулированных кормов для товарной форели, %.

Компоненты	1	2	3	4
Селезенка говяжья	20	-	-	-
Мука рыбная	10	25	30	25
крилевая	-	18	-	-
мясокостная	13	-	15	8
мясоперьевая	-	7	-	-
кровяная	4	8	-	-
из куколки тутового шелкопряда	10	-	-	-
Обрат сухой	-	6	-	3
Комбикорм карповый	20	-	10	-
Шрот соевый	-	-	-	5

(подсолнечниковый)				
Шрот льняной	-	-	-	4
мука пшеничная (ржаная)	7	10	11	10
Мука травяная (сенная)	-	-	-	4
Отруби пшеничные (ржаные)	-	-	-	10
Дрожжи кормовые	5	5	10	5
Масло растительное (фосфатиды)	4	5	5	-
Соль поваренная	1	-	-	-
Премикс ПФ-1В	1	1	1	1
Вода	5	15	18	15

Суточная норма влажного гранулированного корма должна быть на 10% ниже, чем пастообразного (Таблица 23).

Таблица 23

Суточная норма кормления радужной форели, стальноголового лосося, форели Дональдсона пастообразными кормами с энергетической ценностью 6,3-6,8 МДж/кг, %

Температура воды °С	Масса рыбы, г										
	до 00,2	0,2-2,0	2-5	5-12	12-25	25-40	40-60	60-100	100-150	150-200	более 200
2	5,1	4,3	3,4	2,5	1,9	1,6	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8
3	5,6	4,7	3,7	2,8	2,1	1,7	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8
4	6,1	5,1	4,0	3,0	2,3	1,8	1,5	1,3	1,1	1,0	0,9
5	6,6	5,5	4,4	3,3	2,5	2,0	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0
6	7,2	5,9	4,8	3,6	2,7	2,2	1,8	1,5	1,3	1,1	1,0
7	7,7	6,4	5,2	3,9	2,9	2,4	1,9	1,6	1,5	1,2	1,1
8	8,4	6,9	5,6	4,2	3,1	2,5	2,1	1,7	1,6	1,3	1,2
9	9,1	7,5	6,0	4,5	3,4	2,7	2,3	1,9	1,7	1,5	1,3
10	9,9	8,1	6,5	4,9	3,6	2,9	2,5	2,1	1,8	1,6	1,4
11	10,4	8,8	7,0	5,3	3,9	3,2	2,7	2,3	2,0	1,7	1,6
12	11,5	9,6	7,7	5,7	4,3	3,4	2,9	2,4	2,2	1,9	1,7
13	12,4	10,3	8,3	6,2	4,8	3,7	3,1	2,6	2,4	2,1	1,9
14	13,4	11,2	9,0	6,8	5,1	4,0	3,4	2,9	2,5	2,2	2,1
15	14,5	12,0	9,7	7,3	5,5	4,4	3,6	3,1	2,7	2,4	2,2
16	15,6	13,0	10,5	8,0	6,1	4,8	3,9	3,3	2,9	2,6	2,4
17	16,7	13,9	11,2	8,7	6,6	5,2	4,1	3,5	3,1	2,8	2,6
18	17,8	14,8	12,0	9,3	7,2	5,6	4,4	3,7	3,3	3,0	2,8
19	18,8	15,7	12,7	10,0	7,8	5,9	4,6	3,9	3,5	3,2	2,9
20	19,7	16,5	13,4	10,7	8,4	6,2	4,8	4,1	3,8	3,4	4,1

Пастообразные кормосмеси содержат 26-30% протеина, 6-8% жира, 13-17% углеводов и 6-7% минеральных веществ, влажные гранулированные корма

- соответственно 30-34, 6-8, 20-23 и 8-9%. Периодичность кормления товарной рыбы — 3 раза в день.

Кормление осетровых рыб

Осетровые, в отличие от других видов рыб, нуждаются в более концентрированных кормах. Прежде всего, это касается молоди осетровых.

В составе стартовых кормов для бестера, осетра, белуги и других осетровых рыб должно находиться 45-55% протеина, 16-20% жира и 6-12% углеводов (Таблица 24).

Таблица 24

Рецепты комбикормов для молоди осетровых рыб, %.

Компоненты	СТ-07	СТ-04Аз	БМ-1
Мука рыбная	20	35	32
мясокостная	-	-	7
кровяная	15	4	10
Обрат сухой	-	5	5
Дрожжи кормовые	-	-	10
Дрожжи БВК на парафинах нефти	20	5	-
Шрот соевый	-	15	9
подсолнечниковый	-	6	8
Пшеница	-	8	8
Ферментализат БВК	-	14	-
Гидролизат криля	7	-	-
Казеинат натрия	20	-	-
Премикс ПФ-2В	2	1,5	1,5
Жир рыбий	8	6	9
Фосфатиды	8	-	-
Хлористый натрий	-	0,5	0,5
Протеин	54	54	40
Жир	18	9	12
Клетчатка	0,2	1,2	1,1

Для личинок, мальков и сеголеток осетровых используют комбикорма СТ-07, СТ-04Аз и БМ-1, для годовиков и товарных двухлеток — комбикорм БМ-1, а также форелевый комбикорм РГМ-5В. Размер корма (крупинки) для молоди должен соответствовать массе рыбы (Таблица 25).

Таблица 25

Размер корма-крупки в зависимости от массы тела личинок, мальков и сеголетков осетровых рыб.

Масса молоди, г	Размер крупки, мм	№ крупки
до 0,1	0,2-0,4	2
0,1-0,4	0,4-0,6	3
0,4-1,2	0,6-1,0	4
1,2-2,5	1,0-1,5	5
2,5-5,0	1,5-2,5	6

Суточная норма кормления личинок, мальков и сеголетков осетровых соответствует массе молоди в зависимости от видовой принадлежности (Таблица 26).

Таблица 26

Суточная норма кормления личинок, мальков и сеголетков осетровых рыб, % к массе тела.

Температура воды, °С	Масса молоди, г			
	до 0,1	0,1-0,5	0,5-1,0-5	1,0-5,0
12	8	7	6	5
15	16	12	10	8
18	24	20	17	12
21	30	24	20	16
24	35	30	25	20
27	37	33	27	23
30	37	33	27	23

Для выращивания годовиков и товарных двухлетков бестера, белуги, осетра и других осетровых рыб следует использовать комбикорма БМ-1, РГМ-5В и РГМ-8В, причем, для рыб массой от 5 до 300 г — комбикорма БМ-1 и РГМ-5В, более 300 г — РГМ-8В.

Размер гранул для этих рыб должен соответствовать массе тела (Таблица 27, Таблица 28). Частота кормления личинок, мальков и сеголетков осетровых составляет от 8 до 12 раз, годовиков и двухлеток — от 4 до 8 раз в сутки.

Таблица 27

Размер тела в зависимости от массы тела годовиков, двухлетков и других возрастных групп осетровых рыб.

Масса рыбы, г	Размер гранул, мм	№ гранул
5-20	3,2	7
20-50	4,5	8
50-300	6,0	9
более 300	8,0	10

Суточная норма кормления бестера, белуги и других осетровых рыб, % к массе тела.

Темп-ра воды, °С	Масса рыбы, г						
	5-20	20-50	50-150	150-400	400-800	800-1500	более 1500
12	4,0	3,8	3,2	2,7	2,1	1,7	1,5
15	7,0	4,2	3,6	3,2	2,7	2,1	1,8
18	10,0	7,0	4,0	3,6	3,2	2,7	2,2
21	13,0	10,0	7,0	4,0	3,6	3,2	2,6
24	16,0	13,0	10,0	7,0	7,0	3,6	3,0
27	19,0	17,0	16,0	11,0	6,0	4,0	3,5
30	20,0	18,0	15,0	11,0	6,0	4,0	3,5

Осетровые рыбы, в отличие от других культивируемых рыб, потребляют только корм, упавший на дно рыбоводной емкости. При выращивании осетровых в бассейнах не возникает проблем, рыбы обычно активно потребляют комбикорм, лежащий на дне.

При выращивании осетровых в сетчатых садках следует установить на дно кормовые столики, представляющие собой обычно металлический лист с невысокими краями.

Канальный сом (*Jetalurus punctatus raf*) — американский акклиматизант является перспективным объектом товарного рыбоводства. Его выращивают как в условиях индустриального производства, так и в прудовых хозяйствах. В том и в другом случае для канального сома используют полноценные гранулированные комбикорма.

Для канального сома разработаны полноценные гранулированные корма. Они отличаются большим количеством компонентов растительного происхождения и относительно невысокой жирностью (Таблица 29).

Таблица 29

Рецепты комбикормов для канального сома.

Компоненты	СБ-1	СБ-2
Мука рыбная	18	11
мясокостная	-	3
кровяная	-	5
Дрожжи этиловые (эприн)	45	15
Шрот соевый	11	-
подсолнечниковый	12	14,8
Пшеница	2,8	28
Горох	10	22
Премикс ПФ-2В	1	1
Холин-хлорид, 50%-ный	0,2	0,2
Энергетическая ценность, МДж/кг	12-13	11-12

Протеин	40-42	31-33
Жир	5-6	3-4
Клетчатка	1-2	4-5

Комбикорм СБ-1 предназначен для кормления личинок, мальков и сеголетков канального сома до массы 15 г, комбикорм СБ-2 — от 15 г до товарной массы.

Размер частиц комбикорма-крупки и гранул должен соответствовать массе выращиваемой рыбы (Таблица 30).

Таблица 30

Размер крупки и гранул в зависимости от массы тела канального сома.

Масса рыбы, г	Размер крупки, мм	Размер гранул, мм
до 0,1	0,2-0,4	-
0,1-0,3	0,4-0,6	-
0,3-1,0	0,6-1,0	-
1,0-1,5	1,0-1,5	-
1,5-5,0	1,5-2,5	-
5-25	-	3,2
25-100	-	4,5
100-400	-	6,0
более 400	-	8,0

Частота раздачи комбикорма рыбе массой до 1 г составляет 12 раз, массой 1-15 г — 8 раз, массой 15-100 г — 6 раз, свыше 100 г — 3-4 раза в сутки. Суточная норма кормления канального сома определяется массой тела и температурой воды с учетом физиологических свойств вида (Таблица 31).

Таблица 31

Суточная норма кормления канального сома, % к массе тела.

Темп-ра воды, °С	Масса рыбы, г									
	до 0,1	0,1-0,6	0,6-2,0	2-5	5-15	15-40	40-100	100-250	250-500	более 500
12	6,0	5,1	5,0	4,0	3,0	2,7	2,3	1,9	1,6	1,5
15	8,0	6,2	5,5	4,4	3,2	3,1	2,6	2,2	1,9	1,7
18	10,1	8,0	6,3	5,1	4,2	3,7	3,1	2,7	2,3	2,0
21	16,0	10,0	8,0	6,2	5,0	4,3	3,9	3,3	2,7	2,5
24	22,0	15,5	11,0	8,3	6,5	5,1	4,6	4,0	3,3	2,9
27	28,0	22,4	16,0	11,7	8,0	7,0	6,0	5,0	4,0	3,4
30	25,0	21,0	20,0	15,0	10,0	9,5	8,0	6,0	5,0	4,0

Рекомендуемая литература по теме:

Основная:

1. Пономарев С.В. Индустриальная аквакультура: Учебник для вузов. – Астрахань.: ГУП ИПК Волга, 2006. -312с.
2. Иванов А.А. Физиология рыб: Учебник для вузов. / Сер.: Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. –М.: Мир, 2003. -280с.
3. Сабодаш В.М. Эффективное прудовое рыбоводство. Настольная книга рыбоведа. / Сер.: Приусадебное хозяйство. –М.: АСТ, Сталкер, 2007. - 176с.
4. Никифоров-Никишин А.Л., Бородин А.Л., Козлов В.И. Аквакультура: Учебник для вузов. / Сер.: Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. –М.: КолосС, 2006. -448с.
5. Чебанов М.С., Галич Е.В., Чмырь Ю.Н. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб. -М.: Росинформагротех РФ, 2004. -136с.
6. Скляр В.Я., Студенцова Н.А. Биологические основы рационального использования кормов в аквакультуре. –М.: Росинформагротех, 2001. -56с.
7. Дорохов С.М., Пахомов С.Н. Прудовое рыбоводство: Учебник. -М.: Высшая школа, 1981. –285с.

Дополнительная:

8. Гамыгин Е.А. Кормление лососевых рыб в индустриальной аквакультуре. / Диссертация на соиск. уч. степени доктора биол. наук (по докладу). -М.: ВНИИПРХ, 1996. -77 с.
9. Гамыгин Е.А., Лысенко В.Я., Скляр В.Я., Турецкий В.И. Комбикорма для рыб. -М.: Агропромиздат, 1999. -167с.
10. Канидьев А.Н., Гамыгин Е.А., Боева Т.М. Инструкция по использованию стартового корма РК-С для личинок и мальков карповых рыб. -М.: ВНИИПРХ, 1987. -10с.
11. Гамыгин Е.А. Инструкция по кормлению рыб гранулированными кормами, выпускаемыми предприятиями Минсельхоза РФ. -М.: ВНИИПРХ, 2003. -30с.
12. Канидьев А.Н., Гамыгин Е.А. Руководство по кормлению радужной форели полноценными гранулированными кормами. -М.: ВНИИПРХ, 1977. -91с.
13. Канидьев А.Н., Шустин А.Г., Турецкий В.И. Инструкция по кормлению карпа и радужной форели плавающим комбикормом. -М.: ВНИИПРХ, 1987. -10с.
14. Козлов В.И. Справочник фермера-рыбовода. -М.: Россельхозиздат, 2003. - 219с.
15. Скляр В.Я., Гамыгин Е.А., Рыжков Л.П. Кормление рыб. -М.: Легкая и пищ. пром., 1984. -120с.
16. Стеффенс В. Индустриальные методы выращивания рыбы. -М.:

- Агропромиздат, 1985. -385с.
- 17.Федорченко В.И., Новоженин Н.П., Зайцев В.Ф. Товарное рыбоводство. - М.: Агропромиздат. 1992. -205с.

Вопросы для самоконтроля:

1. *Какие требования должны быть выполнены для создания комбикорма для карповых?*
2. *По какой схеме должно производиться выращивание личинок карпа?*
3. *Какие корма используют для кормления молоди карпа?*
4. *Как осуществляется кормление карповых и определяется норма кормления?*
5. *Какие стартовые корма используются при разведении лососевых, их состав? Каковы суточные нормы кормления лососевых?*
6. *Когда начинают кормить личинок форели, тихоокеанских лососей и атлантических лососей, каковы требования к корму?*
7. *Какие корма используют для выращивания товарной форели и лососей? От чего зависит эффективность кормления лососевых рыб?*
8. *На применении какого корма основывается кормление молоди сиговых?*
9. *Когда надо начинать кормление личинок сиговых?*
10. *Какова активность питания у мальков сиговых? С чем это связано?*
11. *По каким нормам осуществляется кормление мальков и сеголетков сиговых?*
12. *В каких случаях в товарном форелеводстве применяются пастообразные кормосмеси?*
13. *Из чего состоит пастообразная кормосмесь для кормления личинок радужной форели?*
14. *Каковы требования к пастообразной кормосмеси для кормления мальков радужной форели?*
15. *Какой пастообразной кормосмесью следует кормить сеголетков радужной форели?*
16. *Какой состав смесей для кормления годовиков и товарной форели?*
17. *Какие корма используют для осетровых?*
18. *От чего зависит суточная норма кормления личинок, мальков и сеголетков осетровых?*
19. *Какие корма используют для выращивания товарных двухлеток бестера?*
20. *Как осуществляется кормление осетровых при выращивании в сетчатых садках?*

ТЕМА 2: Кормление рыбы в прудах

Основным объектом прудового рыбоводства является карп. К комбикормам для выращивания карпа в прудах предъявляются менее жесткие требования по полноценности, что связано с наличием в прудах естественных кормовых организмов.

Эти кормовые организмы, присутствующие в питании карпа даже в небольшом количестве, компенсируют недостаток многих питательных и особенно биологически активных веществ в комбикормах для прудовых карповых рыб.

В прудах используются 2 группы кормов для сеголетков, ремонтно-маточного стада и для годовиков-двухлетков и трехлетков (Таблица 32). Комбикорма для сеголетков и ремонтно-маточного стада карпа более богаты питательными веществами, чем для двухлеток и трехлеток. Уровень протеина в них составляет не менее 26%.

Комбикорма ВБС-РЖ и ВБС-РЖ-81 предназначены для выращивания сеголетков карпа массой от 1 до 25 г и более. Они содержат соответственно 16 и 9% рыбной муки.

Применение этих комбикормов биологически и экономически оправдано в высокоинтенсивных прудовых хозяйствах.

Таблица 32

Рецепты комбикормов для выращивания сеголетков карпа в прудах, %.

Компоненты	ПК-110-1	РЗГК	ВБС-РЖ	ВБС-РЖ-81
Шрот соевый	20	17	5	10
подсолнечниковый	20	30	20	15
хлопковый	-	-	-	1
Ячмень	10	20	19	30
Пшеница	10	23	20	20
Горох	15	-	10	-
Дрожжи гидролизные	4	4	4	-
Дрожжи БВК на парафинах нефти	-	-	-	8
Мука травяная	2	2	-	-
рыбная	5	3	16	9
мясокостная	-	1	-	-
Отруби пшеничные	4	-	4	6
Мел	1	-	1	1
Премикс поливитаминный	-	-	1	-
Энергетическая ценность, МДж/кг	10,1	10,1	11	10,1
Протеин, не менее	26	26	26	26
Жир	3	2	3	2

Клетчатка	5	5	4	6
-----------	---	---	---	---

Для достижения максимального рыбоводного эффекта и получения физиологически полноценного посадочного материала стандартной массы комбикорма рецепта ВБС-РЖ следует применить с начала кормления до конца августа.

В сентябре-октябре он может быть заменен комбикормом РЗГК или ПК-110-1, имеющими более низкую цену. Средне-сезонные затраты корма на прирост карпа колеблются в пределах 1,9-2,9 ед., на прирост всех в составе прудовой поликультуры — 1,0-2,2 ед.

Комбикорм рецепта ВБС-РЖ по сравнению с РЗГК и ПК-110-1 обеспечивает более интенсивный рост молоди, более высокую выживаемость в зимний период (на 20-30%), также более высокий темп роста (на 10-15%) рыб на втором году жизни при значительно меньшем отходе двухлеток в неблагоприятных условиях выращивания.

Применение комбикорма ВБС-РЖ целесообразно как в северных, так и в южных зонах товарного рыбоводства, где зимовка сеголетков происходит при повышенных температурах воды, вызывающих истощение рыб. Он обеспечивает продуктивность в прудах 12-24 ц/га, растительноядных рыб — 14-17 ц/га.

Затраты корма РЗГК на единицу прироста сеголетков карпа — 2,9-3,7 ед. При продуктивности 9-13 ц/га, растительноядных — 7-13 ц/га.

Для выращивания товарной рыбы в рыбоводных прудах предназначены комбикорма по рецептам СБС-РЖ, МБП, МБЯ, а также ПК-Вр и К-111-1 (Таблица 33).

Таблица 33

Рецепты комбикормов для выращивания двухлетков карпа в прудах.

Компоненты	К-111-1	ПК-Вр	СБС-РЖ	МБП	МБЯ
Шрот соевый	-	18	5	25	-
подсолнечниковый	30	25	22	-	20
хлопчатниковый	20	-	-	-	-
Ячмень	6	24	40	-	61
Пшеница	5	21,5	16	63	-
Горох	20	-	-	-	10
Дрожжи гидролизные	-	4	4	4	6
Дрожжи БВК на парафинах нефти	-	-	-	5	-
Мука травяная	-	4	-	-	-
рыбная	3	2	3	3	3
Мясокостная	-	1	-	-	-
Отруби пшеничные	10	-	10	-	-
Мел	1	-	-	-	-
Премикс ПМ-2	-	0,5	-	-	-

Протеин не менее	23	23	23	22	23
Жир	4	3	3	2,5	2,2
Клетчатка	8	6	7	5	6

Затраты комбикорма СБС-РЖ, и К-111-1 на прирост двухлетков карпа при соблюдении нормативной технологии составляют 1,2-2,2 ед.

Для повышения эффективности кормления необходимо стимулировать развитие естественной кормовой базы путем внесения минеральных и органических удобрений в соответствии с разработанными нормами (Федорченко и др., 1992).

Кормовые места следует располагать на расчищенных от ила участках дна из расчета 1 кормовое место на 5-10 тыс. сеголетков и 0,5-1,0 тыс. двухлетков.

Кормление сеголетков следует начинать через 2-3 недели после посадки личинок в выростные пруды и достижения массы 1,0-1,5 г при условии, что количество зоопланктона будет меньше 20 мг/л.

Начало кормления годовиков и более старших возрастных групп карпа следует определить по температуре воды и состоянию естественной кормовой базы: начинать кормление следует при температуре 15-16°C, а при слабой естественной кормовой базе — при 12-14°C.

В первые дни суточная норма должна составлять 0,5-1,0% от массы рыбы в пруду, затем, по мере повышения интенсивности питания, следует довести ее до нормы. Интенсивность питания определяют по наличию корма на кормовых местах и по результатам вскрытия рыб через 2-4 ч после кормления.

Кормить рыбу следует в и то же время для выработки условных рефлексов. В настоящее время разработаны кормовые таблицы (Таблица 34, Таблица 35).

Таблица 34

Суточная норма кормления сеголетков карпа в прудах комбикормом ВБС-РЖ, г/1000 шт. рыб **.*

Температура воды, °С	Средняя масса сеголетков, г			
	1	2	3	5
16	24	44	60	90
17	29	52	72	110
18	34	62	87	130
19	40	70	99	155
20	45	82	114	175
21	51	92	129	200
22	58	102	147	225
23	65	116	165	250
24	73	132	183	380
25	82	146	207	317
26	91	162	228	355

* Для комбикормов других рецептов нормы следует увеличивать на 10 %.

** В начальный период кормления биомасса зоопланктона должна составлять 15-20 мг/л.

Первый период охватывает 10-15 дней. В зависимости от зоны этот период приходится на вторую половину июня — первую половину июля.

Во второй или основной период кормления сеголеток (50-60 дней в зависимости от зоны), когда естественная пища в рационе рыб составляет 20-40% и представлена в основном малопитательным детритом, суточные нормы следует определять по таблице представленной ниже (Таблица 35).

Таблица 35

*Суточная норма кормления сеголетков карпа в основной период выращивания комбикормом ВВС-РЖ *, г/1000 шт. рыб.*

Температура воды, °С	Средняя масса сеголетков, г								
	5	8	12	16	18	20	22	25	30
15	170	148	350	450	504	560	594	675	780
16	190	280	396	510	560	620	670	750	870
17	215	320	444	576	630	700	750	850	990
18	250	370	530	690	760	830	900	1000	1170
19	275	416	590	752	830	900	990	1100	1290
20	305	456	636	830	920	1000	1080	1200	1410
21	335	496	696	910	1010	1100	1190	1325	1560
22	365	544	770	990	1100	1200	1300	1450	1710
23	395	590	840	1090	1206	1300	1408	1575	1860
24	430	640	910	1170	1296	1420	1540	1725	2010
25	465	696	996	1264	1404	1540	1670	1875	2190
26 и выше	500	750	1080	1376	1510	1580	1804	2025	2370

*Для комбикормов других рецептов нормы следует увеличивать на 10%.

В третий, или заключительный период кормления сеголеток (сентябрь-октябрь) для определения суточной нормы следует использовать таблицу представленную ниже (Таблица 36).

Таблица 36

Суточная норма кормления сеголетков карпа комбикормом ВВС-РЖ в завершающий период выращивания (сентябрь - октябрь), г на 1 тыс. рыб*

Температура воды, °С	Средняя масса сеголетков, г								
	10	12	14	18	22	26	28	30	35 и более
10	90	108	126	144	176	198	204	210	245
11	110	120	140	162	198	223	230	240	280

12	130	144	168	198	220	250	260	270	315
13	150	168	196	234	264	301	315	330	350
14	170	192	224	270	308	354	372	390	420
15	190	216	252	306	352	400	430	450	490
16	210	240	290	342	396	458	484	510	560
17	240	276	322	396	462	526	548	570	630
18	290	336	392	468	550	630	660	690	770
19	320	384	434	522	616	705	738	780	875
20 и более	360	396	448	558	682	790	842	900	980

Суточные нормы кормления двухлетков карпа в прудах также подразделяют на 3 периода. В первый период, длительность которого в зависимости от зоны составляет 10-30 дней (середина мая — июня) при неперенном наличии хорошей естественной кормовой базы (естественная пища составляет не менее 40% рациона) суточные нормы умеренные, даже при 20°C и более не превышают 10 кг на 1 тыс. рыб (Таблица 37).

Таблица 37

Суточные нормы кормления двухлетков карпа в прудах гранулированными комбикормами ПК-Вр, СБС-РЖ, МБП, МБЯ в первый период выращивания (май - июнь), кг на 1 тыс. рыб.*

Температура воды, °С	Средняя масса двухлетков, г							
	25	50	75	100	125	150	175	200
15	0,6	1,1	1,5	1,9	2,3	2,7	3,1	3,4
16	0,6	1,2	1,7	2,1	2,7	3,0	3,5	3,8
17	0,7	1,3	1,9	2,3	2,9	3,3	4,0	4,2
18	0,8	1,5	2,1	2,6	3,3	3,7	4,4	4,6
19	0,9	1,7	2,3	2,9	3,6	4,1	4,8	5,2
20	1,0	1,9	2,6	3,2	4,0	4,5	5,4	5,8
21	1,1	2,0	2,8	3,6	4,4	5,0	5,8	6,4
22	1,2	2,2	3,1	4,0	4,9	5,4	6,5	7,0
23	1,3	2,4	3,4	4,3	5,3	6,0	7,0	7,6
24	1,4	2,6	3,7	4,7	5,8	6,6	7,6	8,4
25	1,5	2,8	4,0	5,1	6,3	7,2	8,2	9,2
26 и выше	1,7	3,1	4,3	5,5	6,7	7,8	8,9	10,0

*При кормлении рыб комбикормом К-111-1 суточную норму следует увеличить на 10 %.

При слабом развитии естественной кормовой базы эти нормы становятся недостаточными, поэтому кормление двухлетков карпа следует проводить сразу же по кормовым таблицам основного периода (Таблица 38).

Таблица 38

Суточные нормы кормления двухлетков карпа в прудах гранулированными комбикормами ПК-Вр, СБС -РЖ, МБП, МБЯ в основной период выращивания (июль - август), кг на 1 тыс. рыб.*

Температура воды, °С	Средняя масса двухлетков, г.									
	50	75	100	150	200	250	300	350	400	500
15	1,2	1,7	2,1	3,0	3,8	4,6	5,4	6,2	6,7	8,0
16	1,4	2,0	2,5	3,6	4,6	5,5	6,3	7,1	7,9	9,5
17	1,6	2,3	2,9	4,1	5,3	6,5	7,5	8,9	9,5	11,5
18	1,9	2,7	3,4	4,8	6,2	7,5	8,7	9,9	11,0	13,0
19	2,2	3,1	3,9	5,5	7,0	8,4	9,8	11,2	12,4	15,0
20	2,5	3,5	4,5	6,3	8,0	9,6	11,2	12,8	14,4	17,5
21	2,9	4,1	5,1	7,1	9,1	11,0	12,9	14,7	16,5	20,0
22	3,2	4,6	5,8	8,3	10,4	12,4	14,4	16,3	18,1	23,0
23	3,6	5,2	6,6	9,3	11,7	14,2	16,5	18,6	20,6	25,5
24	4,0	5,8	7,4	10,4	13,0	15,6	18,2	20,8	23,4	28,5
25	4,5	6,5	8,3	11,6	14,6	17,6	20,6	23,6	27,0	31,5
26 и выше	5,3	7,2	9,1	12,8	16,2	19,6	23,0	25,5	30,0	35,0

*При кормлении рыб комбикормом К-111-1 суточную норму следует увеличить на 10 %.

Максимальная активность питания карпа в прудах наблюдается обычно в 10-16 ч, минимальная — в 21-8 ч. При дефиците кислорода в утренние часы карп питается слабо.

В основной период кормления (июль-август), характеризующийся высокими и устойчивыми температурами воды и накоплением в пруду органических веществ в результате поступления комбикормов и экскрементов, первое кормление следует проводить не ранее, чем через 2-3 ч. после восхода солнца (при содержании в воде кислорода не менее 2,5-3,0 мг/л).

При устойчивом снижении кислорода в утренние часы за пределы 2 мг/л первое кормление следует проводить в 10-11 ч. Нельзя вносить корм в пруд непосредственно перед заходом солнца.

При уменьшении среднесуточного содержания кислорода до 3-4 мг/л (1,5-2,5 мг/л в утренние часы) суточную норму кормления следует уменьшить на 50%. В случае предзаморного состояния и замора кормление следует прекратить.

В завершающий осенний период (сентябрь-октябрь) кормление следует продолжать с прежней интенсивностью, однако суточная норма кормления уменьшается по сравнению с кормлением в основной период (Таблица 39).

Таблица 39

Суточные нормы кормления двухлетков карпа в прудах гранулированными комбикормами ПК-Вр, СБС-РЖ, МБП, МБЯ в завершающий осенний период выращивания (сентябрь - октябрь), кг на 1 тыс. рыб.*

Температура воды, °С	Средняя масса двухлетков, г						
	200	250	300	350	400	450	500 и более

12	2,0	2,3	2,7	2,9	3,6	3,7	4,0
13	2,3	2,7	3,3	3,5	4,0	4,5	5,0
14	2,7	3,1	3,9	4,4	5,2	5,4	6,0
15	3,2	3,9	4,5	5,4	6,0	6,5	7,0
16	4,0	4,8	5,7	6,3	7,2	7,7	8,5
17	4,7	5,4	6,6	7,3	8,4	8,9	10,0
18	5,4	6,3	7,5	8,5	10,0	10,5	11,5
19	6,3	7,2	9,0	9,8	11,6	12,1	13,5
20 и выше	7,2	8,4	9,9	11,3	12,8	13,8	15,5

*При кормлении рыб комбикормом К-111-1 суточную норму следует увеличить на 10 %.

Следует иметь в виду, что в непроточных карповых прудах насыщение воды кислородом осуществляется только за счет фотосинтеза и лишь в небольшой мере — за счет контакта воды с воздухом.

Показательно, что для непроточных не аэрируемых прудов средней глубиной 1,0-1,2 м суточная нагрузка комбикорма должна ограничиваться 100 кг/га, для проточных прудов и прудов глубиной 1,3 м и более — 120-140 кг/га.

Частота кормления рыб в прудах определяется величиной суточной нормы, температурой воды и экономической целесообразностью.

В зависимости от температуры воды и возраста карпа рекомендуются следующие величины:

Сеголетки карпа:

Температура воды	13-15	18-21	23-25
Разовая порция, %	2,0-2,4	3,0-3,4	3,6-4,2
Количество кормлений, раз/сут.	1	1-2	2-4

Двухлетки карпа:

Температура воды	13-15	18-21	23-25
Разовая порция, % от массы рыб	1,2-1,4	2,0-2,4	2,0-2,4
Количество кормлений, раз/сут.	1	1-2	2-3

Время поедания рыбой разовой порции комбикорма составляет 2-3 ч. Более быстрое потребление комбикорма с кормовых мест может свидетельствовать о недокорме рыб. В этом случае суточную норму следует увеличить на 10-20% при постоянном контроле за поедаемостью.

Если комбикорм остается на кормовых местах более 3 ч, это говорит о хорошем развитии естественной кормовой базы пруда, что обычно бывает в начале выращивания, или об избыточной норме, неправильной раздаче, неправильном расчете количества питающихся рыб или неблагоприятном газовом режиме водной среды.

Во всех случаях разовую дозу комбикорма следует сократить, пока время потребления не придет в норму.

Рекомендуемая литература по теме:

Основная:

1. Пономарев С.В. Индустриальная аквакультура: Учебник для вузов. – Астрахань.: ГУП ИПК Волга, 2006. -312с.
2. Иванов А.А. Физиология рыб: Учебник для вузов. / Сер.: Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. –М.: Мир, 2003. -280с.
3. Сабодаш В.М. Эффективное прудовое рыбоводство. Настольная книга рыбоведа. / Сер.: Приусадебное хозяйство. –М.: АСТ, Сталкер, 2007. - 176с.
4. Никифоров-Никишин А.Л., Бородин А.Л., Козлов В.И. Аквакультура: Учебник для вузов. / Сер.: Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. –М.: КолосС, 2006. -448с.
5. Чебанов М.С., Галич Е.В., Чмырь Ю.Н. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб. -М.: Росинформагротех РФ, 2004. -136с.
6. Скляр В.Я., Студенцова Н.А. Биологические основы рационального использования кормов в аквакультуре. –М.: Росинформагротех, 2001. -56с.
7. Дорохов С.М., Пахомов С.Н. Прудовое рыбоводство: Учебник. -М.: Высшая школа, 1981. –285с.

Дополнительная:

8. Гамыгин Е.А. Кормление лососевых рыб в индустриальной аквакультуре. / Диссертация на соиск. уч. степени доктора биол. наук (по докладу). -М.: ВНИИПРХ, 1996. -77 с.
9. Гамыгин Е.А., Лысенко В.Я., Скляр В.Я., Турецкий В.И. Комбикорма для рыб. -М.: Агропромиздат, 1999. -167с.
10. Канидьев А.Н., Гамыгин Е.А., Боева Т.М. Инструкция по использованию стартового корма РК-С для личинок и мальков карповых рыб. -М.: ВНИИПРХ, 1987. -10с.
11. Гамыгин Е.А. Инструкция по кормлению рыб гранулированными кормами, выпускаемыми предприятиями Минсельхоза РФ. -М.: ВНИИПРХ, 2003. -30с.
12. Канидьев А.Н., Гамыгин Е.А. Руководство по кормлению радужной форели полноценными гранулированными кормами. -М.: ВНИИПРХ, 1977. -91с.
13. Канидьев А.Н., Шустин А.Г., Турецкий В.И. Инструкция по кормлению карпа и радужной форели плавающим комбикормом. -М.: ВНИИПРХ, 1987. -10с.
14. Козлов В.И. Справочник фермера-рыбовода. -М.: Россельхозиздат, 2003. - 219с.

15. СклЯров В.Я., Гамыгин Е.А., Рыжков Л.П. Кормление рыб. -М.: Легкая и пищ. пром., 1984. -120с.
16. Стеффенс В. Индустриальные методы выращивания рыбы. -М.: Агропромиздат, 1985. -385с.
17. Федорченко В.И., Новоженин Н.П., Зайцев В.Ф. Товарное рыбоводство. - М.: Агропромиздат. 1992. -205с.

Вопросы для самоконтроля:

1. *Какими кормами кормят канального сома?*
2. *Почему при выращивании рыбы в прудах к кормам предъявляются менее жесткие требования?*
3. *Какие корма предназначены для выращивания сеголеток карпа?*
4. *Какие меры принимаются для эффективности кормления?*
5. *Когда начинают кормить сеголетков?*
6. *Как определяют интенсивность кормления карпа?*
7. *Сколько периодов выращивания сеголетка карпа существует в промышленном рыбоводстве?*
8. *Чем характеризуется основной период кормления?*
9. *Как зависит норма корма для карпа от времени года?*
10. *Какой внешний вид должен иметь сухой рыбный корм?*
11. *Какова должна быть водостойкость корма?*
12. *Содержание протеина в комбикорме, влияние на затраты на корм.*
13. *Каковы сроки годности комбикорма?*
14. *Какими способами получают стартовые корма?*

ЛАБОРАТОРНЫЕ (ПРАКТИЧЕСКИЕ) ЗАНЯТИЯ

Выполняется самостоятельная теоретическая подготовка к выполнению следующих лабораторно-практических работ с преподавателем в аудиториях кафедры:

п/п	Наименование лабораторных работ
1.	Анализ качества кормов
2.	Составление рецептур пастообразных кормов
3.	Составление рецептур гранулированных кормов

Обучаемый должен знать основные понятия и определения изучаемой дисциплины.

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ ПО МОДУЛЮ

Выберите в качестве ответа на поставленный вопрос один из предлагаемых вариантов.

1) Какой корм используют для выращивания сеголетков карпа в прудах?	
a) Кормикс 19а	
b) Экризо	
c) РК-С	
d) ПК110	
e) К –111	
2) Какой корм используют для выращивания товарного карпа в прудах?	
a) Кормикс 19а	
b) РГМ-6М	
c) РК-С	
d) ПК-110	
e) К-111	
3) Как часто следует кормить молодь карпа массой до 10 г в светлое время	

суток?	
a) Каждые 30 мин	
b) Каждый час	
c) Каждые 1 час 30 мин	
d) Каждые 2 часа	
e) Все ответы не верны	
4) Как часто следует кормить молодь карпа массой более 10 г при температуре 14-20 ⁰ С?	
a) До 2-3 раз в день	
b) До 4 раз в день	
c) До 6 раз в день	
d) До 8 раз в день	
e) До 10 раз в день	
5) Как часто следует кормить молодь карпа массой более 10 г при температуре 20-24 ⁰ С?	
a) До 2-3 раз в день	
b) До 4 раз в день	
c) До 6 раз в день	
d) До 8 раз в день	
e) До 10 раз в день	
6) Сколько раз в день следует кормить молодь карпа массой более 10 г при температуре 8-14 ⁰ С?	
a) до 2-3 раз	
b) до 4 раз	
c) до 6 раз	
d) до 8 раз	
e) до 10 раз	
7) Какой из перечисленных кормов не является стартовым комбикормом для молоди лососевых?	
a) РГМ-6М	
b) РГМ 8М	
c) С-112-Лат	
d) КР-С	
e) ЛК-5С	
8) На сколько должен рассосаться желточный мешок личинок форели чтобы можно было начать кормление?	
a) 30%	
b) 50%	

c) 70%	
d) 80%	
e) 90%	
9) На сколько должен рассосаться желточный мешок личинок атлантического лосося чтобы можно было начать кормление?	
a) 30%	
b) 50%	
c) 70%	
d) 80%	
e) 90%	
10) Как зависит скорость роста рыбы от периодичности кормления?	
a) Чем чаще кормят, тем меньше скорость роста	
b) Чем реже кормят, тем выше скорость роста	
c) Чем чаще кормят, тем выше скорость роста	
d) Периодичность кормления не влияет на скорость роста	
e) Все ответы не верны	
11) Сколько раз в сутки положено кормить стальноголового лосося массой 5-20 г?	
a) 4	
b) 6	
c) 8	
d) 10	
e) 12	
12) Сколько раз в сутки положено кормить форель Доннальдсона массой 20-50 г?	
a) 4	
b) 6	
c) 8	
d) 10	
e) 12	
13) Сколь % рыбной муки содержится в комбикорме для производителей форели, разработанном институтом ВНИИПРХ?	
a) 20	
b) 36,7	
c) 40,4	
d) 50	
e) 53,67	
14) Сколько % крилевой муки содержится в комбикорме для производителей	

форели, разработанном институте ВНИИПРХ?	
a) 20	
b) 36,7	
c) 40,4	
d) 50	
e) 53,67	
15) Когда следует начинать кормление личинок сиговых?	
a) За сутки до выклева	
b) Сразу после выклева	
c) Через 3 дня после выклева	
d) Через неделю после выклева	
e) Все ответы не верны	
16) Какой комбикорм используют для кормления сиговых с начала личиночного периода и на протяжении 20-50 дней?	
a) РГМ-6М	
b) РГМ-СС	
c) С-112-Лат	
d) КР-С	
e) ЛК-5С	
17) Как осуществляется кормление личинок и мальков сиговых?	
a) Корм на специальных лотках опускают на дно	
b) Корм наносят на специальные решетки и помещают в воду	
c) Корм разбрасывают по поверхности	
d) Все ответы не верны	
e) Все ответы верны	
18) Сколько раз в день следует кормить личинок сиговых массой 10-12 мг?	
a) 6-8	
b) 8-10	
c) 10-12	
d) 12-14	
e) 14-16	
19) Какова средняя величина потери корма в первые 10 дней питания личинок сиговых?	
a) До 10%	
b) До 20%	
c) До 30%	

d) До 40%	
e) До 50%	
20) Сколько % от основного рациона составляет зоопланктон, добавляемый для повышения эффективности кормления личинок?	
a) 10%	
b) 20%	
c) 30%	
d) 40%	
e) 50%	
21) На сколько % можно сократить расход комбикорма, привлекая зоопланктон подводными источниками электросвета?	
a) 5-10%	
b) 10-15%	
c) 15-20%	
d) 20-25%	
e) 25-30%	
22) Сколько % рыбной муки содержится в пастообразном корме для личинок форелей?	
a) 5	
b) 10	
c) 15	
d) 20	
e) 25	
23) Что является основой пастообразной кормосмеси для молоди форели?	
a) Свиная селезенка	
b) Рыба	
c) Говяжья селезенка	
d) Костная мука	
e) Внутренности любых животных	
24) Сколько раз в день осуществляется кормление личинок форели пастообразной кормосмесью?	
a) 1-2	
b) 2-4	
c) 4-6	
d) 6-8	
e) 8-10	
25) Сколько раз в день осуществляется кормление сеголетков форели пастообразной кормосмесью?	

a) 1-2	
b) 2-4	
c) 4-6	
d) 6-8	
e) 8-10	
26) Сколько раз в день кормят товарную форель?	
a) 1	
b) 2	
c) 3	
d) 4	
e) 5	
27) Сколько % протеина должно входить в стартовый корм осетровых рыб?	
a) 6-12	
b) 16-20	
c) 25-30	
d) 30-40	
e) 45-50	
28) сколько % жира должно входить в стартовый корм осетровых рыб?	
a) 6-12	
b) 16-20	
c) 25-30	
d) 30-40	
e) 45-50	
29) Сколько % углеводов должно входить в стартовый корм осетровых рыб?	
a) 6-12	
b) 16-20	
c) 25-30	
d) 30-40	
e) 45-50	
30) Кормом с каким размером крупки (мм)кормят молодь массой 0,4-1,2 г?	
a) 0,2-0,4	
b) 0,4-0,6	
c) 0,6-1,0	
d) 1,0-1,5	
e) 1,5-2,5	
31) От чего зависит размер гранул корма для сеголетков осетровых?	
a) От размера рта	

b) От массы тела	
c) От возраста	
d) Размер гранул не от чего не зависит	
e) Все ответы не верны	
32) Сколько раз в день кормят личинок, мальков и сеголетков осетровых?	
a) 1-4	
b) 4-8	
c) 8-12	
d) 12-16	
e) 16-20	
33) Сколько раз в день кормят годовиков и двухлетков осетровых?	
a) 1-4	
b) 4-8	
c) 8-12	
d) 12-16	
e) 16-20	
34) Каким образом питаются осетровые?	
a) Ловят корм по мере его опускания на дно	
b) Едят корм, нанесенный на специальные вертикальные решетки	
c) Подбирают корм со дна	
d) Используют все варианты	
e) Все варианты не верны	
35) Чем отличаются корма для канального сома от других кормов?	
a) Ничем	
b) Размером гранул	
c) Относительно невысокой жирностью	
d) Отсутствием растительных компонентов	
e) Очень высокой жирностью	
36) Сколько раз в день кормят канального сома массой 15-100г?	
a) 2-3	
b) 3-4	
c) 6	
d) 8	
e) 12	
37) Какая рыба является основным объектом прудового рыбоводства?	
a) Осетр	

b) Форель	
c) Карп	
d) Канальный сом	
e) Стерлядь	
38) Почему к кормам, используемым в прудах применяются менее жесткие требования по полноценности?	
a)	
b) Из-за наличия в прудах естественных кормовых организмов	
c) Из-за отдельного внедрения витаминов	
d) Таких причин нет	
e) Все ответы не верны	
39) Сколько протеина содержится в кормах для ремонтно-марочного стада карпа?	
a) Не более 16%	
b) Не более 26%	
c) Не менее 40%	
d) Не менее 26%	
e) Не менее 30%	
40) Сколько % рыбной муки содержится в корме ВБС-РЖ?	
a) 4,5	
b) 9	
c) 16	
d) 32	
e) 64	
41) Сколько (в %) рыбной муки содержится в корме ВБС-РЖ-81?	
a) 4,5	
b) 9	
c) 16	
d) 32	
e) 64	
42) На сколько периодов подразделяются суточные нормы кормления сеголетков карпа в прудах?	
a) 1	
b) 2	
c) 3	
d) 4	

e) 5	
43) На сколько периодов подразделяются суточные нормы кормления двухлетков карпа в прудах?	
a) 1	
b) 2	
c) 3	
d) 4	
e) 5	
44) Когда наблюдается максимальная активность питания карпа в прудах?	
a) 8-10 ч.	
b) 10-16ч.	
c) 16-18ч.	
d) 18-21ч.	
e) 21-8ч.	
45) Когда наблюдается минимальная активность питания карпа в прудах?	
a) 8-10 ч.	
b) 10-16ч.	
c) 16-18ч.	
d) 18-21ч.	
e) 21-8ч.	
46) К каким месяцам относится основной период кормления карпа в прудах?	
a) Июнь-июль	
b) Март-апрель	
c) Апрель-май	
d) Июль-август	
e) Сентябрь-октябрь	
47) К каким месяцам относится завершающий период кормления карпа в прудах?	
a) Июнь-июль	
b) Март-апрель	
c) Апрель-май	
d) Июль-август	
e) Сентябрь-октябрь	
48) Каково нормальное время поедания рыбой разовой порции корма?	
a) 1-2ч.	
b) 2-3ч.	
c) 4-5ч	

d) 3-4ч.	
e) 5-6ч	
49) Какова должна быть максимальная влажность гранулированного комбикорма?	
a) До 10%	
b) Менее 7%	
c) До 13,5%	
d) 17-18%	
e) до20%	
50) Какова должна быть водостойкость тонущих производственных карповых прудовых комбикормов?	
a) Не более 5мин	
b) не более10 мин	
c) не более 15 мин	
d) не менее 20 мин	
e) не менее 25 мин	
51) Сколько клетчатки должно быть в корме для молоди лососевых?	
a) 1%	
b) 2%	
c) 3%	
d) 4%	
e) 5%	

Гамыгин Е.А., Канидьев А.Н.
Корма и кормление рыб
Учебно-практическое пособие
Модуль 2

Подписано к печати:
Тираж:
Заказ №:

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

В контрольных работах ответы должны сопровождаться схемами и рисунками. Переводить рисунки и схемы их учебников через копировальную бумагу недопустимо.

В тетради в клетку следует писать через строку. Страницы работы должны быть с полями и пронумерованы, вопросы четко выделены, подчеркнуты. Необходимо указать номер варианта, номера контрольных вопросов, а в скобках их порядковые номера. В конце работы приводится использованная литература, ставится дата и подпись.

Контрольная работа должна содержать ответы на 5 вопросов. Вопросы своего варианта студент выбирает из прилагаемой таблицы по своему шифру.

Две последние цифры шифра составляют номер варианта. Если шифр однозначный, то впереди ставится "0".

Варианты контрольных работ:

Последняя цифра	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	9, 17, 24, 43, 59	4, 23, 25, 34, 53	11, 22, 26, 36, 54	7, 17, 27, 35, 55	13, 20, 28, 34, 56	1, 14, 29, 34, 52	15, 21, 30, 44, 56	8, 23, 31, 42, 55	17, 19, 32, 40, 50	6, 18, 25, 41, 60
1	10, 19, 32, 42, 52	11, 20, 26, 35, 46	3, 21, 27, 37, 46	16, 22, 28, 34, 50	17, 23, 26, 35, 51	7, 22, 24, 35, 53	10, 21, 31, 43, 53	5, 20, 26, 46, 52	10, 17, 29, 45, 54	7, 18, 30, 43, 60
2	14, 19, 31, 41, 56	3, 30, 32, 37, 52	16, 22, 32, 34, 57	4, 21, 29, 36, 57	9, 18, 28, 38, 54	5, 19, 27, 36, 52	11, 20, 26, 42, 50	7, 21, 25, 41, 53	16, 22, 41, 53, 25	5, 23, 29, 42, 54
3	17, 23, 25, 40, 57	16, 22, 24, 38, 46	3, 21, 31, 35, 52	4, 20, 32, 39, 53	5, 19, 30, 36, 52	17, 21, 26, 37, 59	7, 18, 27, 41, 53	16, 33, 28, 40, 54	2, 20, 29, 42, 66	14, 19, 24, 41, 56
4	1, 18, 24, 39, 51	4, 17, 25, 39, 54	3, 22, 27, 38, 52	2, 21, 26, 40, 50	1, 22, 29, 39, 55	17, 23, 28, 38, 45	7, 22, 31, 40, 51	15, 21, 30, 39, 52	11, 23, 32, 41, 54	10, 19, 26, 40, 53
5	8, 21, 26, 38, 46	17, 19, 27, 40, 56	6, 23, 28, 39, 54	15, 21, 24, 41, 48	4, 18, 25, 40, 53	13, 20, 24, 39, 52	2, 17, 32, 39, 55	11, 22, 31, 56, 38	4, 23, 30, 40, 56	5, 17, 29, 39, 58
6	1, 9, 18, 37, 49	2, 10, 22, 41, 16	3, 11, 23, 40, 51	4, 12, 18, 42, 52	5, 13, 31, 41, 46	6, 14, 32, 40, 54	7, 15, 27, 38, 56	8, 16, 23, 35, 55	2, 17, 20, 39, 51	3, 18, 22, 36, 52
7	2, 10, 20, 36, 53	3, 11, 29, 42, 54	1, 15, 30, 41, 60	4, 16, 31, 43, 56	6, 17, 32, 42, 47	5, 9, 21, 41, 48	8, 10, 22, 37, 49	7, 11, 19, 34, 59	6, 10, 18, 36, 51	5, 13, 17, 38, 52
8	4, 9, 20, 35, 46	1, 10, 30, 43, 53	3, 11, 31, 42, 52	2, 9, 15, 45, 57	8, 10, 16, 43, 53	7, 11, 18, 42, 52	6, 13, 19, 36, 53	5, 10, 22, 37, 54	4, 15, 19, 34, 55	7, 9, 18, 35, 56
9	3, 10, 17, 34, 57	4, 11, 23, 44, 60	6, 15, 22, 46, 59	7, 13, 22, 40, 50	2, 12, 16, 50, 54	1, 15, 17, 43, 52	2, 16, 32, 34, 46	8, 9, 18, 36, 50	5, 10, 17, 35, 52	6, 10, 20, 34, 53

Вопросы к контрольной работе:

1. Какими показателями определяется пищевая ценность кормов?
2. Значение протеина в питании рыб.
3. Кормление канального сома, основные рецепты.
4. Дайте характеристику рыбной муке как компоненту комбикорма для рыб.
5. Значение жира в комбикорме для рыб.
6. Охарактеризуйте мясокостную, мясную и костную муку как компоненты комбикорма для рыб.
7. Значение углеводов в комбикорме для рыб.
8. Кормление сеголетков карпа в земляных прудах.
9. Охарактеризуйте продукты микробиосинтеза как компоненты комбикорма для рыб.

10. Кормление производителей карпа в прудовом хозяйстве.
11. Охарактеризуйте пшеничную и ржаную муку как компоненты комбикорма для рыб.
12. Значение клетчатки в комбикорме для рыб.
13. Кормление годовиков - двухлетков радужной форели.
14. Охарактеризуйте основные продукты животного происхождения как компоненты комбикормов для рыб.
15. Значение минеральных веществ в комбикормах для рыб.
16. Кормление сеголетков радужной форели.
17. Охарактеризуйте основные продукты растительного происхождения как компоненты комбикормов для рыб.
18. Значение витаминов в комбикормах для рыб.
19. Кормление производителей радужной форели.
20. Охарактеризуйте основные продукты микробиоценоз как компоненты комбикормов для рыб.
21. Значение температуры воды в кормлении рыб.
22. Кормление молоди осетровых рыб.
23. Охарактеризуйте жмыхи и шроты как компоненты комбикорма для рыб.
24. Значение растворенного в воде кислорода для кормления рыб.
25. Кормление годовиков - двухлетков бестера в садковых рыбоводных хозяйствах.
26. Охарактеризуйте овес, ячмень и кукурузу как компоненты комбикормов для рыб.
27. Значение свободной углекислоты в эффективности кормления рыб.
28. Основные комбикорма для личинок карповых рыб в заводских условиях производства.
29. Охарактеризуйте поливитаминные премиксы для выращивания сеголетков карпа в бассейнах и садках.
30. Значение течения воды в рыбоводных емкостях для эффективности кормления рыб.
31. Чем различаются комбикорма для выращивания рыб в земляных прудах и рыбоводных бассейнах?
32. Значение интенсивности водообмена в рыбоводных емкостях для эффективности кормления рыб.
33. Охарактеризуйте побочные продукты молочного производства как компоненты комбикорма для рыб.
34. Значение освещенности рыбоводных емкостей для эффективности кормления рыб.
35. Основные комбикорма для канального сома.
36. Охарактеризуйте основной состав комбикормов для выращивания карпа в земляных прудах.
37. Конструктивные особенности прямоточных рыбоводных бассейнов и влияние их на эффективность кормления рыб.
38. Основные комбикорма для радужной форели в тепловодных хозяйствах индустриального типа.
39. Охарактеризуйте основной состав комбикормов для выращивания радужной форели в форелевых хозяйствах.

40. Конструктивные особенности круглых и квадратных бассейнов и влияние их на эффективность кормления рыб.
41. Основные комбикорма для осетровых рыб.
42. Как определяют суточную норму кормления рыб? Охарактеризуйте кормовые таблицы для кормления карпа.
43. Конструктивные особенности рыбоводных установок с замкнутым водообменом.
44. Структурный состав комбикормов. Что такое "крупка", "гранулы", "экструдаты".
45. Как определяют суточную норму кормления рыб? Охарактеризуйте кормовые таблицы для кормления радужной форели.
46. Конструктивные особенности сетчатых садков для выращивания рыб.
47. Охарактеризуйте корма гранулированные, экструдированные, рассыпные и пастообразные.
48. Как определять суточную норму кормления рыб в земляных прудах?
49. Конструктивные особенности садковых линий для выращивания рыб.
50. Поливитаминные премиксы и кормовые добавки.
51. Расскажите о принципах балансирования комбикормов по основным элементам питания.
52. Какова зависимость между массой рыб и размером частиц комбикорма?
53. Маятниковые кормораздатчики. Преимущества и недостатки.
54. Антиокислители и связующие вещества в комбикормах для рыб.
55. Методы оценки качества корма и эффективность кормления рыб.
56. Методы кормления рыб в прудах, кормовые дорожки и кормовые места.
57. Периодичность раздач корма в прудах, бассейнах и садках.
58. Методы приготовления гранулированных и экструдированных комбикормов и корма - крупки.
59. Устройство и принцип действия кормораздатчиков.
60. Начало кормления карпа в прудах, ориентирующие показатели начала кормления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. АядЯн Ге., Писеп Ге., ЛЯклЯми У. АквЯжукьстпЯ - М.,ПищебЯн оромышкеммнрсы, 1978, 294с.
2. ГЯмыгим Д.А. Кормкемие кнрнребых рыб б имдуссриЯжьмни ЯбЯжткьсуре. ГисрепсЯдия мЯ рник. тч. ртеоени днкспЯ аиок. мЯк /по днккЯдт/. Л. БМЗ ОПФ, 1996, 77 р.
3. ГЯмывим Д.А., Лыремко Б.Я., Рклярнб Б.Я., Стецкии Б.И. КнмаикопмЯ для рыб. Л., Авпноромиздас, 1989, 167с.
4. КЯидьеб А.М Гамывин Д.А. Змрспткция он кнпмкению пыа впЯткшипнбЯмьми кормами, быптркЯемьми оредприясиями ЛимрыбхозЯ РРРП М., БМЗЗО ПФ, 1986, 30р.
5. КЯидьеб А.М, ГЯмыгим Д.А. Рукнбодссбн он кнрмкемию пЯдужмни у ореки онкмоцеммьми впЯткшипнбЯмьми кормами. Л., БМЗ З ОПФ, 1977, 91с.
6. КЯидьеб А.М Аинкогичеркие нрмнбы ирктррсбеммнвн пЯвбедемия кнрнревых пыа. М., Левкая и оищебЯн опнмыч кемнрсы, 1984, 216с.
7. КЯидьеб А.Н., ГЯмывим Д.А. АнебЯ С.М. Змрспткция он иронльзнбЯмию рсЯиснбнвн кормЯ РК-Р для личимнк и мЯлькоб капонбых пыа. М., БМЗ ОПФ, 1987, 10р.
8. КЯидьеб А.М, Гамывин Д.А. Змрспткция он кнпмкению пыа впЯткшипнбЯмьми кормами, быптркЯемьми опедопиятиями ЛинрыахнзЯ РРРП М., БМЗЗО ПФ, 1986, 30р.
9. КЯидьеб А.М, Гамыгим Д.А. Рукнбндссбн он кормкемию пЯдужмни у ореки онкмоцеммьми впЯткшипнбЯмьми кормами. Л., БМЗ З ОПФ, 1977, 91с.
10. КЯидьеб А.Н., Ч трсим А.Г., Стецкии Б.И. Змрспткция он кнпмкению кЯюЯи пЯдужмни у ореки окЯБЯющим кнмбикормом. Л., 1987, 10с.

11. Катярнин В.Я., Цепу ЯрМА. Секция и окемемне делн б пыанбодрсбе. Л., Авпноромиздас, 1986, 182с.
12. Козкин В.З., Абрамнич Л.Р. РопЯбочник рыбовода. Л., Пнрсельхозиздат, 1980, 219р.
13. КнмрсЯсимнб А.С. НащЯ видпнаинкнвия М., Бырч Я ч кнкЯ 1986, 470р.
14. Кнпмееб А.М. ПЯбедемия кЯпоя и других биднб рыб мя сеокых бодах. Л., Легкая и оищебЯ оромышкеммнрсы 1982, 150с.
15. Рыжкин А.О. Нзерное снбЯпное рыбнбодсобо. - Л., Авпноромиздас, 1987, 335с.
16. Рклярнб Б.Я., ГЯмывим Д.А., Пые коб Л.П. Кнпкemie пыа. М., Левкая и оищ. ором.. 1984, 120с.
17. РнпбЯнчeб К.Ф. Нрмнбы аинхимии оитания пыа. Л., ЛевкЯ и пищебЯ оромышкеммнрсы 1983, 247с.
18. Рсеу у епр Б. ЗмдуссриЯжые месоды быращибЯмия рыбы. Л., Авпноромиздас, 1985, 385с.
19. Ситапeб Д.Ф., КЯндьеб А.М. З мрспткция он ькроктЯЯции онкмн ристемных уорекeбых хозяйрсб, ори иронквнбЯмии мяресни бнды охлЯдисекьмни рирсемя сеокнбых ьлектпнрсЯмции, М., БМЗ ОПФ, 1975, 65р.
20. Феднпченкн В.З., Катярнин В.Я., АЯвинб А.Л. и др. Рыбоводнн-бинкогичеркие мормы для ькроктЯЯции оруднбых хозяйрсб. Л., БМЗ З ОПФ, 1985, 54с.
21. Феднпчeмко Б.И., Мнбне емим Н.П., ЗЯцеб Б.Ф. СнбЯпне пыанбндрсбн. Л., Авпноромиздас. 1992, 205с.
22. ФикЯнб Б.И., СисЯпeбЯЛ.Н., ГнкукимЯК.Н. и дп. Пыанбндмн-аинкнвические мормы быращибЯмия рыб мя рапнрмых бодах СЭР и АЭР. Л., БМЗ З ОПФ, 1985, 34с.

23.Чернышев А.З., Ликинс Е.В. Пятибродск. Л., Легкая и пищевая промышленность 1983, 272с.

24.Цибуль М.З., Купчик А.О. Рабочий планский рыбхоз Л., Легкая и пищевая промышленность 1977, 280с.

Обобщающий (итоговый) контроль

Примерные вопросы ИТОГОВОГО (обобщающего контроля) по факту освоения дисциплины:

1. Антиокислители и связующие вещества в комбикормах для рыб.
2. Дайте характеристику рыбной муке как компоненту комбикорма для рыб.
3. Значение минеральных веществ в комбикормах для рыб.
4. Значение витаминов в комбикормах для рыб.
5. Значение жира в комбикорме для рыб.
6. Значение интенсивности водообмена в рыбоводных емкостях для эффективности кормления рыб.
7. Значение клетчатки в комбикорме для рыб.
8. Значение минеральных веществ в комбикорме для рыб.
9. Значение освещенности рыбоводных емкостей для эффективности кормления рыб.
10. Значение протеина в питании рыб.
11. Значение растворенного в воде кислорода для кормления рыб.
12. Значение свободной углекислоты в эффективности кормления рыб.
13. Значение температуры воды в кормлении рыб.
14. Значение течения воды в рыбоводных емкостях для эффективности кормления рыб.
15. Значение углеводов в комбикорме для рыб.
16. Как определять суточную норму кормления рыб в земляных прудах.
17. Как определяют суточную норму кормления рыб. Охарактеризуйте кормовые таблицы для кормления карпа.
18. Как определяют суточную норму кормления рыб. Охарактеризуйте кормовые таблицы для кормления радужной форели.
19. Какими показателями определяется пищевая ценность кормов?
20. Какова зависимость между массой рыб и размером частиц комбикорма?
21. Конструктивные особенности круглых и квадратных бассейнов и влияние их на эффективность кормления рыб.
22. Конструктивные особенности проточных рыбоводных бассейнов и влияние их на эффективность кормления рыб.
23. Конструктивные особенности рыбоводных установок с замкнутым водообменом.
24. Конструктивные особенности садковых линий для выращивания рыб.
25. Конструктивные особенности сетчатых садков для выращивания рыб.
26. Кормление годовиков - двухлетков бестера в садковых рыбоводных хозяйствах.

27. Кормление годовиков - двухлетков радужной форели.
28. Кормление двухлетков карпа в земляных прудах.
29. Кормление канального сома, основные рецепты.
30. Кормление молоди осетровых рыб.
31. Кормление производителей карпа в прудовом хозяйстве.
32. Кормление производителей радужной форели.
33. Кормление сеголетков карпа в земляных прудах.
34. Кормление сеголетков радужной форели.
35. Маятниковые кормораздатчики. Преимущества и недостатки.
36. Методы кормления рыб в прудах, кормовые дорожки и кормовые места.
37. Методы оценки качества корма и эффективность кормления рыб.
38. Методы приготовления гранулированных и экструдированных комбикормов и корма - крупки.
39. Методы раздачи комбикорма, основные системы кормораздатчиков.
40. Начало кормления карпа в прудах, ориентирующие показатели начала кормления.
41. Основные комбикорма для двухлетков радужной форели в бассейнах и садках.
42. Основные комбикорма для канального сома.
43. Основные комбикорма для личинок карповых рыб в заводских условиях производства.
44. Основные комбикорма для мальков и сеголетков радужной форели в условиях рыбоводных бассейнов.
45. Основные комбикорма для осетровых рыб.
46. Основные комбикорма для радужной форели в тепловодных хозяйствах индустриального типа.
47. Охарактеризуйте жмыхи и шроты как компоненты комбикорма для рыб.
48. Охарактеризуйте корма гранулированные, экструдированные, рассыпные и пастообразные.
49. Охарактеризуйте мясокостную, мясную и костную муку как компонентов комбикорма для рыб.
50. Охарактеризуйте овес, ячмень и кукурузу как компоненты комбикормов для рыб.
51. Охарактеризуйте основной состав комбикормов для выращивания карпа в земляных прудах.
52. Охарактеризуйте основной состав комбикормов для выращивания радужной форели в форелевых хозяйствах.
53. Охарактеризуйте основные продукты животного происхождения как компоненты комбикормов для рыб.
54. Охарактеризуйте основные продукты микробиоценоз как компоненты комбикормов для рыб.

55. Охарактеризуйте основные продукты растительного происхождения как компоненты комбикормов для рыб.
56. Охарактеризуйте побочные продукты молочного производства как компоненты комбикорма для рыб.
57. Охарактеризуйте поливитаминные премиксы для выращивания сеголетков карпа в бассейнах и садках.
58. Охарактеризуйте продукты микробиосинтеза как компоненты комбикорма для рыб.
59. Охарактеризуйте пшеничную и ржаную муку как компоненты комбикорма для рыб.
60. Периодичность раздачи корма в прудах, бассейнах и садках
61. Поливитаминные премиксы и кормовые добавки.
62. Поясните понятие "полноценный корм".
63. Расскажите о принципах балансирования комбикормов по основным элементам питания.
64. Структурный состав комбикормов. Что такое "крупка", "гранулы", "экструдаты"?
65. Устройство и принцип действия кормораздатчиков.
66. Чем различаются комбикорма для выращивания рыб в земляных прудах и рыбоводных бассейнах?

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине Кормление рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

- 1 Антиокислители и связующие вещества в комбикормах для рыб.
- 2 Дайте характеристику рыбной муке как компоненту комбикорма для рыб.
- 3 Значение минеральных веществ в комбикормах для рыб.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.
Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

по дисциплине Кормление рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

- 1 Значение витаминов в комбикормах для рыб.
- 2 Значение жира в комбикорме для рыб.
- 3 Значение интенсивности водообмена в рыбоводных емкостях для эффективности кормления рыб.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.
Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

по дисциплине Кормление рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

- 1 Значение клетчатки в комбикорме для рыб.
- 2 Значение минеральных веществ в комбикорме для рыб.
- 3 Значение освещенности рыбоводных емкостей для эффективности кормления рыб.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.
Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

по дисциплине Кормление и кормление рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

- 1 Значение протеина в питании рыб.
- 2 Значение растворенного в воде кислорода для кормления рыб.
- 3 Значение свободной углекислоты в эффективности кормления рыб.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.
Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

по дисциплине Кормление и кормление рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

- 1 Значение температуры воды в кормлении рыб
- 2 Значение течения воды в рыбоводных емкостях для эффективности кормления рыб.
- 3 Значение углеводов в комбикорме для рыб.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.
Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

по дисциплине Кормление и кормление рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

- 1 Как определять суточную норму кормления рыб в земляных прудах.
- 2 Как определяют суточную норму кормления рыб. Охарактеризуйте кормовые таблицы для кормления карпа.
- 3 Как определяют суточную норму кормления рыб. Охарактеризуйте кормовые таблицы для кормления радужной форели.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.
Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

по дисциплине Кормление и кормление рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

- 1 Какими показателями определяется пищевая ценность кормов?
- 2 Какова зависимость между массой рыб и размером частиц комбикорма?
- 3 Конструктивные особенности круглых и квадратных бассейнов и влияние их на эффективность кормления рыб.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.
Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

по дисциплине Кормление и кормление рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

- 1 Конструктивные особенности прямооточных рыбоводных бассейнов и влияние их на эффективность кормления рыб.
- 2 Конструктивные особенности рыбоводных установок с замкнутым водообменом.
- 3 Конструктивные особенности садковых линий для выращивания рыб.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.
Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

по дисциплине Кормление и кормление рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

- 1 Конструктивные особенности сетчатых садков для выращивания рыб.
- 2 Кормление годовиков - двухлетков бестера в садковых рыбоводных хозяйствах.
- 3 Кормление годовиков - двухлетков радужной форели.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.
Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

по дисциплине КнрмЯ и кнпмкemie рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

- 1 Кормление двухлетков карпа в земляных прудах.
- 2 Кормление канального сома, основные рецепты.
- 3 Кормление молоди осетровых рыб.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.
Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

по дисциплине КнрмЯ и кнпмкemie рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

- 1 Кормление производителей карпа в прудовом хозяйстве.
- 2 Кормление производителей радужной форели.
- 3 Кормление сеголетков карпа в земляных прудах.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.
Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

по дисциплине КнрмЯ и кнпмкemie рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

- 1 Кормление сеголетков радужной форели.
- 2 Маятниковые кормораздатчики. Преимущества и недостатки.
- 3 Методы кормления рыб в прудах, кормовые дорожки и кормовые места.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.
Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

по дисциплине Кормя и кнпмкemie рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

-
- 1 Методы оценки качества корма и эффективность кормления рыб.
 - 2 Методы приготовления гранулированных и экструдированных комбикормов и корма - крупки.
 - 3 Методы раздачи комбикорма, основные системы кормораздатчиков.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.

Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

по дисциплине Кормя и кнпмкemie рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

-
- 1 Начало кормление карпа в прудах, ориентирующие показатели начала кормления.
 - 2 Основные комбикорма для двухлетков радужной форели в бассейнах и садках.
 - 3 Основные комбикорма для канального сома.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.

Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

по дисциплине Кормя и кнпмкemie рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

-
- 1 основные комбикорма для личинок карповых рыб в заводских условиях производства.
 - 2 Основные комбикорма для мальков и сеголетков радужной форели в условиях рыбоводных бассейнов.
 - 3 Основные комбикорма для осетровых рыб.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.

Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

по дисциплине Кормя и кормление рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

- 1 Основные комбикорма для радужной форели в тепловодных хозяйствах индустриального типа.
- 2 Охарактеризуйте жмыхи и шроты как компоненты комбикорма для рыб.
- 3 Охарактеризуйте корма гранулированные, экструдированные, рассыпные и пастообразные.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.
Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

по дисциплине Кормя и кормление рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

- 1 Охарактеризуйте мясокостную, мясную и костную муку как компонентов комбикорма для рыб.
- 2 Охарактеризуйте овес, ячмень и кукурузу как компоненты комбикормов для рыб.
- 3 Охарактеризуйте основной состав комбикормов для выращивания карпа в земляных прудах.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.
Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

по дисциплине Кормя и кормление рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

- 1 Охарактеризуйте основной состав комбикормов для выращивания радужной форели в форелевых хозяйствах.
- 2 Охарактеризуйте основные продукты животного происхождения как компоненты комбикормов для рыб.
- 3 Охарактеризуйте основные продукты микробиоценоз как компоненты комбикормов для рыб.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.
Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

по дисциплине Кормя и кормление рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

- 1 Охарактеризуйте основные продукты растительного происхождения как компоненты комбикормов для рыб.
- 2 Охарактеризуйте побочные продукты молочного производства как компоненты комбикорма для рыб.
- 3 Охарактеризуйте поливитаминные премиксы для выращивания сеголетков карпа в бассейнах и садках.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.
Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

по дисциплине Кормя и кормление рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

- 1 Охарактеризуйте продукты микробiosинтеза как компоненты комбикорма для рыб.
- 2 Охарактеризуйте пшеничную и ржаную муку как компоненты комбикорма для рыб.
- 3 Периодичность раздачи корма в прудах, бассейнах и садках

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.
Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21

по дисциплине Кормя и кормление рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

- 1 Поливитаминные премиксы и кормовые добавки.
- 2 Поясните понятие "полноценный корм".
- 3 Расскажите о принципах балансирования комбикормов по основным элементам питания.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.
Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22

по дисциплине Кормя и кнпкеме рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

-
- 1 Структурный состав комбикормов. Что такое "крупка", "гранулы", "экструдаты"?
 - 2 Устройство и принцип действия кормораздатчиков.
 - 3 Чем различаются комбикорма для выращивания рыб в земляных прудах и рыбоводных бассейнах?

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.
Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23

по дисциплине Кормя и кнпкеме рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

1

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.
Заведующий кафедрой _____

Федеральное агентство по образованию
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24

по дисциплине Кормя и кнпкеме рыб
для студентов 3,5 курса, специальность 110901 факультета СЛ

1

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры " 15 " января 2007 г.
Заведующий кафедрой _____

Тестовые вопросы по курсу «Корма и кормление рыб»

1) Что является основой обмена веществ любого организма?	
a) Питание	
b) Дыхание	
c) Кровоток	
d) Все ответы верны	
e) Все ответы не верны	
2) Что является основой современного товарного рыбоводства?	
a) Месторасположение садков	
b) Рациональное кормление рыб	
c) Качество садков и бассейнов	
d) Количество персонала	
e) Все ответы не верны	
3) Сколько % прироста происходит за счет кормления рыбы специальными комбикормами в товарном рыбоводстве?	
a) 20-25%	
b) 40-55%	
c) 75-80%	
d) 80-85%	
e) 90-95%	
4) Состав и количество корма, питательность которого соответствует установленным нормам кормления – это:	
a) Суточный рацион	
b) Энергетическая питательность корма	
c) Полноценность корма	
d) Кормовой рацион	
e) Все ответы на верны	
5) Общее количество энергии, содержащееся в корме – это:	
a) Суточный рацион	
b) Энергетическая питательность корма	
c) Полноценность корма	
d) Кормовой рацион	
e) Все ответы на верны	
6) Количество корма, необходимое рыбе течение суток – это	
a) Суточный рацион	
b) Энергетическая питательность корма	
c) Полноценность корма	
d) Кормовой рацион	
e) Все ответы на верны	
7) Понятие, включающее в себя качество кормов и их диетические свойства – это:	
a) Суточный рацион	
b) Энергетическая питательность корма	
c) Полноценность корма	
d) Кормовой рацион	
e) Все ответы на верны	
8) Энергия, характеризующаяся разностью между валовой энергией и энергией экскрементов и роста – это:	
a) Обменная энергия	

b) Валовая энергия	
c) Энергия роста	
d) Перевариваемая энергия	
e) Все ответы не верны	
9) Энергия ассимилированной части пищи определяется как валовая энергия не переваренной части корма и зависит от степени переваримости потребляемых кормов – это:	
a) Обменная энергия	
b) Валовая энергия	
c) Энергия роста	
d) Перевариваемая энергия	
e) Все ответы не верны	
10) Энергия потребленной пищи – это:	
a) Обменная энергия	
b) Валовая энергия	
c) Энергия роста	
d) Перевариваемая энергия	
e) Все ответы не верны	
11) Энергия пластического обмена – это:	
a) Обменная энергия	
b) Валовая энергия	
c) Энергия роста	
d) Перевариваемая энергия	
e) Все ответы не верны	
12) Скольким джоулям равна одна калория?	
a) 1Дж	
b) 3,33Дж	
c) 4,19Дж	
d) 4,375Дж	
e) 10Дж	
13) При помощи чего рыба может извлекать кальций из воды?	
a) Чешуи	
b) Рта	
c) Жаберных тканей	
d) Специальных приспособлений	
e) Все ответы не верны	
14) Сколько % рыбной муки должно содержаться в комбикорме, чтобы он считался вполне обеспеченным питательными веществами?	
a) Не более 5%	
b) Не более 10%	
c) Не менее 15%	
d) Не менее 20%	
e) Не менее 25%	
15) Когда особенно необходима максимальная частота кормления в индустриальном рыбоводстве?	
a) Всегда	
b) В начале активного питания	
c) В конце активного питания	
d) Все ответы верны	
e) Все ответы не верны	
16) Как часто надо кормить мальков комбикормами?	

a) 4-6 раз	
b) 8 раз	
c) 9 раз	
d) 10 раз	
e) 12 раз	
17) Как часто надо кормить мальков карповых рыб комбикормами в индустриальном рыбоводстве?	
a) 8 раз	
b) 10 раз	
c) 15 раз	
d) 24 раза	
e) 48 раз	
18) Сколько аминокислот являются незаменимыми для рыб?	
a) 2	
b) 4	
c) 6	
d) 8	
e) 10	
19) На сколько процентов усваиваются мягкие жиры?	
a) 60-70%	
b) 75-80%	
c) 85-90%	
d) 90-95%	
e) 95-98%	
20) Каково соотношение жира и протеина в комбикорме?	
a) Чем больше жира, тем меньше протеина	
b) Чем меньше жира, тем больше протеина	
c) Чем больше жира, тем больше протеина	
d) Количество жира и протеина равно	
e) Все ответы не верны	
21) Что не используют в качестве источника жира в комбикормах?	
a) Фосфатиды	
b) Кукурузное масло	
c) Хлопковое масло	
d) Подсолнечное масло	
e) Рыбий жир	
22) Из скольких этапов складывается углеводный обмен у рыб?	
a) 1	
b) 3	
c) 5	
d) 7	
e) 9	
23) Сколько % от массы корма занимают минеральные вещества?	
a) 1-2%	
b) 2-3%	
c) 3-4%	
d) 4-5%	
e) 5-6%	
24) В какой муке содержится максимальное количество минеральных солей?	
a) Мясоперьевой	

b) Мясокостной	
c) Костной	
d) Пшеничной	
e) Все ответы не верны	
25) Сколько пород карпа создано в России?	
a) 1	
b) 2	
c) 3	
d) 4	
e) 5	
26) На сколько групп подразделяются все корма?	
a) 1	
b) 2	
c) 3	
d) 4	
e) 5	
27) Из скольких компонентов состоит современный комбикорм?	
a) 3-5	
b) 5-9	
c) 9-12	
d) 12-16	
e) 16-25	
28) Какая мука содержит 58-62% протеина и не влияет на цвет мяса рыбы?	
a) Мясокостная	
b) Рыбная	
c) Крилевая	
d) Кровяная	
e) Мясная	
29) Какая мука содержит 50-60% сырого белка и 12-15% жира?	
a) Мясокостная	
b) Рыбная	
c) Крилевая	
d) Кровяная	
e) Мясная	
30) На сколько групп разделяют корма растительного происхождения?	
a) 1	
b) 2	
c) 3	
d) 4	
e) 5	
31) К какому виду растительного корма относятся семена злака?	
a) Корма, богатые жиром	
b) Корма, богатые белком	
c) Корма, богатые крахмалом	
d) Корма, богатые клетчаткой	
e) Все ответы не верны	
32) К кормам, богатым белком и жиром не относятся:	
a) Зерна злаков	
b) Бобовые	
c) Хвойная мука	

d) Арахисовый шрот	
e) Льняной жмых	
33) Сколько % рыбьего жира содержится в стартовых кормах?	
a) 3-12	
b) 12-14	
c) 15-20	
d) 20-25	
e) 25-30	
34) Для каких рыб в комбикорма желательно включение крилевого жира?	
a) Мальков	
b) Производителей	
c) Сеголетков	
d) Годовиков	
e) Товарной рыбы	
35) Сколько % растительного масла включают в комбикорм рыб?	
a) 0,5-2	
b) 3-8	
c) 8-13	
d) 13-20	
e) 8-10	
36) Выработанные из какой культуры фосфатиды не следует применять для кормления рыб?	
a) Кукуруза	
b) Хлопчатник	
c) Соя	
d) Подсолнечник	
e) Лен	
37) Сколько % протеина содержится в дрожжах?	
a) 1-5	
b) 6-12	
c) 13-18	
d) 20-40	
e) 45-65	
38) Сколько % углеводов содержится в дрожжах?	
a) 1-5	
b) 6-12	
c) 13-18	
d) 20-40	
e) 45-65	
39) Сколько жиров содержится в дрожжах?	
a) 1-5%	
b) 6-12%	
c) 13-18%	
d) 20-40%	
e) 45-65%	
40) Сколько минеральных веществ содержится в дрожжах?	
a) 1-5%	
b) 6-12%	
c) 13-18%	
d) 20-40%	
e) 45-65%	

41) Какие дрожжи выращиваются на этиловом спирте?	
a) Метрин	
b) Гаприн	
c) Эприн	
d) Паприн	
e) Все ответы не верны	
42) Сколько % протеина содержит гаприн?	
a) 52-57	
b) 50-52	
c) 55-59	
d) 70-72	
e) 45-50	
43) Какая группа витаминов стимулирует всасывание кальция в пищеварительном тракте?	
a) А	
b) В	
c) С	
d) Д	
e) Е	
44) Какая группа витаминов участвует в обмене белка минеральных веществ?	
a) А	
b) В	
c) С	
d) Д	
e) Е	
45) Из-за нехватки витамина какой группы нарушается функция размножения?	
a) А	
b) В	
c) С	
d) Д	
e) Е	
46) До достижения какой массы карпа его целесообразно кормить артемией?	
a) 5-6 мг	
b) 7-8 мг	
c) 10-12 мг	
d) 7-8 г	
e) 9-12 г	
47) Какой размер гранул комбикорма для личинок и мальков карпа?	
a) 0,01-0,09 мм	
b) 0,1-2,5 мм	
c) 2,5-3 мм	
d) 3-4 мм	
e) 4-5 мм	
48) Какова плотность посадки карпа, достигшего массы 150 мг.?	
a) 0,25 тыс. шт/м ³	
b) 0,5 тыс. шт/м ³	
c) 1 тыс. шт/м ³	
d) 2 тыс. шт/м ³	
e) 2,5 тыс. шт/м ³	
49) Какова должна быть температура воды в емкостях, в которых содержат молодь карпа?	
a) 20-26 ⁰ С	

b) 26 -30 ⁰ С	
c) 30-34 ⁰ С	
d) 34-37 ⁰ С	
e) все ответы не верны	
50) Какой уровень рН должен быть в емкостях, в которых содержится молодь карпа?	
a) 5-6	
b) 6-7	
c) 7-8	
d) 8-9	
e) 9-10	
51) Какой корм используют для выращивания сеголетков карпа в прудах?	
a) Кормикс 19а	
b) Экризо	
c) РК-С	
d) ПК110	
e) К –111	
52) Какой корм используют для выращивания товарного карпа в прудах?	
a) Кормикс 19а	
b) РГМ-6М	
c) РК-С	
d) ПК-110	
e) К-111	
53) Как часто следует кормить молодь карпа массой до 10 г в светлое время суток?	
a) Каждые 30 мин	
b) Каждый час	
c) Каждые 1 час 30 мин	
d) Каждые 2 часа	
e) Все ответы не верны	
54) Как часто следует кормить молодь карпа массой более 10 г при температуре 14-20 ⁰ С?	
a) До 2-3 раз в день	
b) До 4 раз в день	
c) До 6 раз в день	
d) До 8 раз в день	
e) До 10 раз в день	
55) Как часто следует кормить молодь карпа массой более 10 г при температуре 20-24 ⁰ С?	
a) До 2-3 раз в день	
b) До 4 раз в день	
c) До 6 раз в день	
d) До 8 раз в день	
e) До 10 раз в день	
56) Сколько раз в день следует кормить молодь карпа массой более 10 г при температуре 8-14 ⁰ С?	
a) до 2-3 раз	
b) до 4 раз	
c) до 6 раз	
d) до 8 раз	
e) до 10 раз	
57) Какой из перечисленных кормов не является стартовым комбикормом для молоди лососевых?	
a) РГМ-6М	

b) РГМ 8М	
c) С-112-Лат	
d) КР-С	
e) ЛК-5С	
58) На сколько должен рассосаться желточный мешок личинок форели чтобы можно было начать кормление?	
a) 30%	
b) 50%	
c) 70%	
d) 80%	
e) 90%	
59) На сколько должен рассосаться желточный мешок личинок атлантического лосося чтобы можно было начать кормление?	
a) 30%	
b) 50%	
c) 70%	
d) 80%	
e) 90%	
60) Как зависит скорость роста рыбы от периодичности кормления?	
a) Чем чаще кормят, тем меньше скорость роста	
b) Чем реже кормят, тем выше скорость роста	
c) Чем чаще кормят, тем выше скорость роста	
d) Периодичность кормления не влияет на скорость роста	
e) Все ответы не верны	
61) Сколько раз в сутки положено кормить стальноголового лосося массой 5-20 г?	
a) 4	
b) 6	
c) 8	
d) 10	
e) 12	
62) Сколько раз в сутки положено кормить форель Доннальдсона массой 20-50 г?	
a) 4	
b) 6	
c) 8	
d) 10	
e) 12	
63) Сколь % рыбной муки содержится в комбикорме для производителей форели, разработанном институтом ВНИИПРХ?	
a) 20	
b) 36,7	
c) 40,4	
d) 50	
e) 53,67	
64) Сколько % крилевой муки содержится в комбикорме для производителей форели, разработанном институтом ВНИИПРХ?	
a) 20	
b) 36,7	
c) 40,4	
d) 50	
e) 53,67	
65) Когда следует начинать кормление личинок сиговых?	

a) За сутки до выклева	
b) Сразу после выклева	
c) Через 3 дня после выклева	
d) Через неделю после выклева	
e) Все ответы не верны	
66) Какой комбикорм используют для кормления сиговых с начала личиночного периода и на протяжении 20-50 дней?	
a) РГМ-6М	
b) РГМ-СС	
c) С-112-Лат	
d) КР-С	
e) ЛК-5С	
67) Как осуществляется кормление личинок и мальков сиговых?	
a) Корм на специальных лотках опускают на дно	
b) Корм наносят на специальные решетки и помещают в воду	
c) Корм разбрасывают по поверхности	
d) Все ответы не верны	
e) Все ответы верны	
68) Сколько раз в день следует кормить личинок сиговых массой 10-12 мг?	
a) 6-8	
b) 8-10	
c) 10-12	
d) 12-14	
e) 14-16	
69) Какова средняя величина потери корма в первые 10 дней питания личинок сиговых?	
a) До 10%	
b) До 20%	
c) До 30%	
d) До 40%	
e) До 50%	
70) Сколько % от основного рациона составляет зоопланктон, добавляемый для повышения эффективности кормления личинок?	
a) 10%	
b) 20%	
c) 30%	
d) 40%	
e) 50%	
71) На сколько % можно сократить расход комбикорма, привлекая зоопланктон подводными источниками электросвета?	
a) 5-10%	
b) 10-15%	
c) 15-20%	
d) 20-25%	
e) 25-30%	
72) Сколько % рыбной муки содержится в пастообразном корме для личинок форелей?	
a) 5	
b) 10	
c) 15	
d) 20	
e) 25	
73) Что является основой пастообразной кормосмеси для молоди форели?	

a) Свиная селезенка	
b) Рыба	
c) Говяжья селезенка	
d) Костная мука	
e) Внутренности любых животных	
74) Сколько раз в день осуществляется кормление личинок форели пастообразной кормосмесью?	
a) 1-2	
b) 2-4	
c) 4-6	
d) 6-8	
e) 8-10	
75) Сколько раз в день осуществляется кормление сеголетков форели пастообразной кормосмесью?	
a) 1-2	
b) 2-4	
c) 4-6	
d) 6-8	
e) 8-10	
76) Сколько раз в день кормят товарную форель?	
a) 1	
b) 2	
c) 3	
d) 4	
e) 5	
77) Сколько % протеина должно входить в стартовый корм осетровых рыб?	
a) 6-12	
b) 16-20	
c) 25-30	
d) 30-40	
e) 45-50	
78) сколько % жира должно входить в стартовый корм осетровых рыб?	
a) 6-12	
b) 16-20	
c) 25-30	
d) 30-40	
e) 45-50	
79) Сколько % углеводов должно входить в стартовый корм осетровых рыб?	
a) 6-12	
b) 16-20	
c) 25-30	
d) 30-40	
e) 45-50	
80) Кормом с каким размером крупки (мм)кормят молодь массой 0,4-1,2 г?	
a) 0,2-0,4	
b) 0,4-0,6	
c) 0,6-1,0	
d) 1,0-1,5	
e) 1,5-2,5	
81) От чего зависит размер гранул корма для сеголетков осетровых?	

a) От размера рта	
b) От массы тела	
c) От возраста	
d) Размер гранул не от чего не зависит	
e) Все ответы не верны	
82) Сколько раз в день кормят личинок, мальков и сеголетков осетровых?	
a) 1-4	
b) 4-8	
c) 8-12	
d) 12-16	
e) 16-20	
83) Сколько раз в день кормят годовиков и двухлетков осетровых?	
a) 1-4	
b) 4-8	
c) 8-12	
d) 12-16	
e) 16-20	
84) Каким образом питаются осетровые?	
a) Ловят корм по мере его опускания на дно	
b) Едят корм, нанесенный на специальные вертикальные решетки	
c) Подбирают корм со дна	
d) Используют все варианты	
e) Все варианты не верны	
85) Чем отличаются корма для канального сома от других кормов?	
a) Ничем	
b) Размером гранул	
c) Относительно невысокой жирностью	
d) Отсутствием растительных компонентов	
e) Очень высокой жирностью	
86) Сколько раз в день кормят канального сома массой 15-100г?	
a) 2-3	
b) 3-4	
c) 6	
d) 8	
e) 12	
87) Какая рыба является основным объектом прудового рыбоводства?	
a) Осетр	
b) Форель	
c) Карп	
d) Канальный сом	
e) Стерлядь	
88) Почему к кормам, используемым в прудах применяются менее жесткие требования по полноценности?	
a)	
b) Из-за наличия в прудах естественных кормовых организмов	
c) Из-за отдельного внедрения витаминов	
d) Таких причин нет	
e) Все ответы не верны	
89) Сколько протеина содержится в кормах для ремонтно-марочного стада карпа?	
a) Не более 16%	

b) Не более 26%	
c) Не менее 40%	
d) Не менее 26%	
e) Не менее 30%	
90) Сколько % рыбной муки содержится в корме ВБС-РЖ?	
a) 4,5	
b) 9	
c) 16	
d) 32	
e) 64	
91) Сколько (в %) рыбной муки содержится в корме ВБС-РЖ-81?	
a) 4,5	
b) 9	
c) 16	
d) 32	
e) 64	
92) На сколько периодов подразделяются суточные нормы кормления сеголетков карпа в прудах?	
a) 1	
b) 2	
c) 3	
d) 4	
e) 5	
93) На сколько периодов подразделяются суточные нормы кормления двухлетков карпа в прудах?	
a) 1	
b) 2	
c) 3	
d) 4	
e) 5	
94) Когда наблюдается максимальная активность питания карпа в прудах?	
a) 8-10 ч.	
b) 10-16ч.	
c) 16-18ч.	
d) 18-21ч.	
e) 21-8ч.	
95) Когда наблюдается минимальная активность питания карпа в прудах?	
a) 8-10 ч.	
b) 10-16ч.	
c) 16-18ч.	
d) 18-21ч.	
e) 21-8ч.	
96) К каким месяцам относится основной период кормления карпа в прудах?	
a) Июнь-июль	
b) Март-апрель	
c) Апрель-май	
d) Июль-август	
e) Сентябрь-октябрь	
97) К каким месяцам относится завершающий период кормления карпа в прудах?	
a) Июнь-июль	

b) Март-апрель	
c) Апрель-май	
d) Июль-август	
e) Сентябрь-октябрь	
98) Каково нормальное время поедания рыбой разовой порции корма?	
a) 1-2ч.	
b) 2-3ч.	
c) 4-5ч	
d) 3-4ч.	
e) 5-6ч	
99) Какова должна быть максимальная влажность гранулированного комбикорма?	
a) До 10%	
b) Менее 7%	
c) До 13,5%	
d) 17-18%	
e) до20%	
100) Какова должна быть водостойкость тонущих производственных карповых прудовых комбикормов?	
a) Не более 5мин	
b) не более10 мин	
c) не более 15 мин	
d) не менее 20 мин	
e) не менее 25 мин	
101) Сколько клетчатки должно быть в корме для молоди лососевых?	
a) 1%	
b) 2%	
c) 3%	
d) 4%	
e) 5%	

ПАСПОРТ НА УЧЕБНО-МАТЕРИАЛЬНУЮ БАЗУ

№	Наименование	Тип, марка	Кол-во	Наименование лаб.работы
1	Плакаты		20	На лекциях