

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра кормления и разведения
сельскохозяйственных животных

Г. Г. Мясников

КОРМА И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМЛЕНИЯ РЫБЫ

*Методические указания по изучению дисциплины
и выполнению контрольной работы
для студентов заочной формы получения высшего образования,
обучающихся по специальности
1-74 03 03 Промышленное рыбоводство*

Горки
БГСХА
2017

УДК 639.3.043(072)

ББК 47.2

М99

*Рекомендовано методической комиссией
агробиологического факультета.
Протокол № 9 от 31 мая 2016 г.*

Автор:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Г. Г. Мясников*

Рецензент:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор *И. С. Серяков*

Мясников, Г. Г.

М99

Корма и технология кормления рыбы: методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы / Г. Г. Мясников. – Горки : БГСХА, 2017. – 52 с.

Методические указания содержат рекомендации по изучению дисциплины «Корма и технология кормления рыбы» и выполнению контрольной работы.

Для студентов заочной формы получения высшего образования, обучающихся по специальности 1-74 03 03 Промышленное рыбоводство.

УДК 639.3.043(072)

ББК 47.2

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2017

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания по выполнению контрольной работы составлены в соответствии с программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Корма и технология кормления рыбы» для студентов специальности 1-74 03 03 Промышленное рыбоводство.

Корма и технология кормления рыбы – важнейший раздел зоотехнической науки, в котором разработаны теоретические основы, методы и технологические приемы рационального питания рыб, обеспечивающие их нормальный рост и развитие, достижение генетически обусловленного уровня продуктивности и требуемого качества рыбоводческой продукции, хорошее здоровье и высокую воспроизводительную способность при экономном расходовании кормов. Наука о кормлении также изучает и разрабатывает прогрессивные методы заготовки, хранения и подготовки кормов к скармливанию для повышения эффективности производства рыбоводческой продукции.

При современных технологиях ведения рыбоводства на промышленной основе требуется разработка методов кормления рыбы, обеспечивающих оптимальное течение обменных процессов у рыб при еще более быстром росте их продуктивности и высоком использовании кормов.

Целью изучения дисциплины является получение студентами теоретических знаний и формирование практических навыков по рациональному кормлению рыб, выращиваемых в условиях прудовых хозяйств и рыбокомбинатов индустриального типа, а также и закрепление академических и личностных компетенций.

В задачи курса входит освоение теоретических основ, методов и технологических приемов рационального кормления рыб, обеспечивающих их нормальный рост и развитие, достижение генетически обусловленного уровня продуктивности и качества рыбоводческой продукции, хорошее здоровье и высокую воспроизводительную способность при экономном расходовании кормов.

В результате изучения дисциплины студент должен знать схему зоотехнического анализа и состав показателей питательности кормов; классификацию кормовых продуктов, технологии их приготовления, хранения и транспортировки, основные показатели стандартизированной оценки отдельных кормов и кормовых средств (химический состав

и физические свойства, питательные и кормовые достоинства, использование, физиологическое воздействие на организм); физиологическую потребность рыб в питательных, биологически активных веществах и энергии; рецепты комбикормов для рыб и принципы их расчета; технику кормления рыб.

Важной составной частью учебного процесса при освоении студентами-заочниками учебной дисциплины является выполнение контрольной работы в форме тестовых заданий. Данные тестовые задания позволяют студентам системно и в логической последовательности изучить материал данной дисциплины.

Выполнение контрольной работы осуществляется в период лабораторно-экзаменационной сессии в форме компьютерного тестирования. Для успешного выполнения контрольной работы студенту необходимо правильно ответить на 90 тестовых заданий из 150 (см. критерии оценки).

Тесты по дисциплине «Корма и технология кормления рыбы» и критерии их оценки приведены в конце методических указаний.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Щербина, М. А. Выращивание карпа в прудах / М. А. Щербина, А. Ю. Киселев, А. Е. Касаткина. – Минск: Ураджай, 1992. – 136 с.
2. Желтов, Ю. А. Кормление разновозрастных ценных видов рыб в фермерских рыбных хозяйствах / Ю. А. Желтов. – Киев: Фирма «ИНКОС», 2006. – 221 с.
3. Желтов, Ю. А. Организация кормления разновозрастного карпа в фермерских рыбных хозяйствах / Ю. А. Желтов. – Киев: Фирма «ИНКОС», 2006. – 282 с.
4. Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов. Практикум: учеб. пособие / Н. В. Редько [и др.]; под ред. Н. В. Редько, М. В. Шупика. – Минск: Дизайн ПРО, 2000. – 383 с.
5. Мясников, Г. Г. Корма и технология кормления рыб: метод. указания к лабораторно-практическим занятиям: в 2 ч. / Г. Г. Мясников, А. Я. Райхман, А. П. Дуктов. – Горки: БГСХА, 2013. – Ч. 1: Корма и кормовые средства. – 2013. – 60 с.
6. Мясников, Г. Г. Корма и технология кормления рыб: метод. указания к лабораторно-практическим занятиям: в 2 ч. / Г. Г. Мясников, А. Я. Райхман, А. П. Дуктов. – Горки: БГСХА, 2013. – Ч. 2: Технология кормления рыб. – 2013. – 56 с.
7. Мясников, Г. Г. Кормление карпа: лекция / Г. Г. Мясников. – Горки: БГСХА, 2006. – 75 с.
8. Скляров, В. Я. Корма и кормление рыб в аквакультуре / В. Я. Скляров. – М.: Изд-во ВНИРО, 2008. – 150 с.

Д о п о л н и т е л ь н а я

9. Комбикорма для рыб: производство и методы кормления / Е. А. Гамыгин [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1989. – 168 с.
10. Желтов, Ю. А. Кормление племенных карпов разных возрастов в прудовых хозяйствах / Ю. А. Желтов, А. А. Алексеенко. – Киев: Фирма «ИНКОС», 2006. – 169 с.
11. И в а н о в , А. А. Физиология рыб / А. А. Иванов. – М.: Мир, 2003. – 284 с.
12. К о з л о в , В. И. Справочник рыбовода / В. И. Козлов, Л. С. Абрамович. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 238 с.
13. Комбикорма для рыб: производство и методы кормления / Е. А. Гамыгин [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1989. – 168 с.
14. К о х , В. Рыбоводство / В. Кох, О. Банк, Г. Йене. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 218 с.
15. М а р т ы ш е в , Ф. Г. Прудовое рыбоводство / Ф. Г. Мартышев. – М.: Высш. шк., 1973. – 428 с.
16. О с т р о у м о в а , И. И. Биологические основы кормления рыб / И. И. Остроумова. – СПб.: ГосНИОРХ, 2001. – 372 с.
17. П р и в е з е н ц е в , Ю. А. Интенсивное прудовое рыбоводство / Ю. А. Привезенцев. – М.: Агропромиздат, 1991. – 368 с.
18. П р и в е з е н ц е в , Ю. А. Рыбоводство / Ю. А. Привезенцев, В. А. Власов. – М.: Мир, 2004. – 456 с.
19. Рациональное использование кормов при выращивании сеголеток карпа в выростных прудах: рекомендации. – М.: Агропромиздат, 1989. – 23 с.
20. Рыбоводство: учебник для студентов высших учебных заведений / И. В. Морузи [и др.]. – М.: КолосС, 2010. – 295 с.
21. С а к о в с к а я , В. Г. Практикум по прудовому рыбоводству / В. Г. Саковская. – М.: Агропромиздат, 1991. – 173 с.
22. С к л я р о в , В. Я. Биологические основы рационального использования кормов в аквакультуре / В. Я. Скляр, И. А. Студенцова. – М.: Росинформагротекс, 2001. – 56 с.
23. С к л я р о в , В. Я. Справочник по кормлению рыб / В. Я. Скляр, Е. А. Гамыгин, Л. П. Рыжов. – М.: Легк. и пищ. промышленность, 1984. – 120 с.
24. С т е ф е н с , В. Индустриальные методы выращивания рыбы / В. Стеффенс. – М.: Агропромиздат, 1985. – 284 с.
25. С т и к н и , Р. Принципы пресноводной аквакультуры / Р. Стикни; пер. с англ. – М.: Агропромиздат, 1986. – 288 с.
26. Щ е р б и н а , М. А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре / М. Ф. Щербина, Е. А. Гамыгин. – М.: Изд-во ВНИРО, 2006. – 360 с.
27. Щ е р б и н а , М. А. Искусственные корма и технология кормления основных объектов промышленного рыбоводства: рекомендации / М. А. Щербина, Н. А. Абросимова, Н. Т. Сергеева. – М. – Ростов н/Д.: АзНИИРХ, 1985. – 85 с.

ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА И УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «КОРМА И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМЛЕНИЯ РЫБЫ»

Введение

Пояснения по изучению темы. Данная тема включает сведения о предмете учения о кормлении рыб, содержании курса, методах изучения, связи с другими науками, истории и этапах развития, значении кормления рыбы как технологического процесса при производстве продукции рыбоводства.

Изучаемые вопросы по теме

1. Краткая история развития учения о кормлении рыб. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие учения о кормлении рыб.
2. Предмет учения о кормлении рыб. Содержание курса, методы изучения и связь с другими науками.
3. Кормление рыб как важнейший фактор интенсификации рыбоводства. Значение кормления в повышении рыбопродуктивности и предупреждении нарушений обмена веществ в организме рыб.

Л и т е р а т у р а : [8].

1. ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ И НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ

В разделе изучаются факторы полноценного питания рыбы, рассматривается влияние полноценности кормления на количество и качество получаемой от рыб продукции.

Дается понятие о пищевой ценности корма как свойстве удовлетворять потребности рыб в энергии, протеине, углеводах, липидах, минеральных веществах и витаминах, приводится характеристика питательных веществ кормов, обосновывается их значение в питании рыбы, указываются пути обеспечения рыбы полноценным питанием. Излагается оценка питательности кормов по содержанию переваримых веществ и современные способы оценки питательности кормов – энергетической, протеиновой, липидной, углеводной, минеральной, витаминной. Дается понятие о комплексной оценке питательности кормов.

1.1. Оценка питательности корма по химическому составу

Пояснения по изучению темы. Под полноценным кормлением понимается такое кормление, которое обеспечивает сохранение здоровья, высокую продуктивность, хорошие воспроизводительные способности рыбы. Чем полнее корм отвечает этим требованиям, тем выше его питательность.

Первичное представление о питательности кормов дает их химический состав. Поэтому следует знать, какие вещества содержатся в кормах и их значение в питании рыбы. Рекомендуется сравнить химический состав растительных кормов и тела рыбы и установить сходство и различие между ними.

Корма с большим содержанием воды имеют невысокую питательность, труднее сохраняются, так как влага способствует развитию микрофлоры и активизации ферментов самих кормов.

Органическое вещество корма является источником энергии и материалом для образования в теле белков и жиров. Большое содержание в корме протеина, жиров и безазотистых экстрактивных веществ служит показателем высокой его питательности. Относительно низкую питательность имеют корма, содержащие много клетчатки.

Изучаемые вопросы по теме

1. Состав тела рыб и растений.
2. Современная схема зоотехнического анализа кормов.
3. Химический состав кормов как первичный показатель их пищевой ценности.
4. Физиологическое значение воды и сухого вещества в питании и обмене веществ рыб, содержание их в кормах.
5. Органическое вещество корма как источник энергии и материал для образования в теле белков и жиров.

Л и т е р а т у р а : [4, 5].

1.2. Протеиновая питательность кормов

Пояснения по изучению темы. Ценность сырого протеина определяется наличием и соотношением в нем белков и амидов, а в составе белка – незаменимых аминокислот. Чем ближе по своему составу протеины корма к белкам животного организма, тем они ценнее. По-

казателями физиологической ценности протеина служит коэффициент использования переваримого азота, выражающий количество отложенного азота в процентах от переваренного. Наиболее высокую биологическую ценность имеет протеин животного происхождения, качество протеина зерен злаков значительно ниже. Биологическая ценность протеина смеси выше, чем протеина отдельных кормов, составляющих данную смесь. Это объясняется пополнением недостатка незаменимых аминокислот в одних кормах за счет других.

Для обеспечения полноценного питания рыбы необходимо проводить систематический контроль над качеством сырого протеина в кормах и рационах.

В настоящее время установлено, что полноценность протеина зависит, кроме аминокислотного состава, от одновременного наличия в корме минеральных веществ, витаминов и других соединений. Так, например, выяснено, что добавка к неполноценному протеину витамина B_{12} приводит к значительному повышению коэффициента биологической полноценности протеинов.

Исучаемые вопросы по теме

1. Понятие о протеиновой питательности кормов. Белки как наиболее сложные высокомолекулярные органические соединения, составляющие основную часть живой материи.

2. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Аминокислотный состав протеинов растительных и животных кормов.

3. Понятие о биологической ценности протеинов. Методы определения биологической ценности белка.

4. Пищевая ценность небелковых азотистых соединений. Нитраты и нитриты кормов.

5. Факторы, обуславливающие потребность рыб в высокобелковом питании.

6. Основные пути решения проблемы кормового протеина в рыбодоводстве.

Л и т е р а т у р а : [4, 5].

1.3. Углеводная питательность кормов

Пояснения по изучению темы. Углеводы – главная составная часть сухого вещества растительных кормов, основной источник

энергии. При изучении углеводов следует уяснить, что разные их формы оказывают неодинаковое влияние на пищеварение, обмен веществ и усвояемость питательных веществ корма. Избыток сахаров (особенно клетчатки) вреден для рыб, так как вызывает депрессию пищеварения и нарушения обмена веществ. Поэтому необходимо устанавливать оптимальный уровень углеводного питания и учитывать взаимосвязь углеводов с другими факторами питания, например, соотношение в рационе углеводов и протеина.

Изучаемые вопросы по теме

1. Структурные, энергетические, резервные углеводы, их пищевая ценность.
2. Влияние углеводов на пищеварение и обмен веществ рыб.
3. Взаимосвязь углеводов с другими факторами питания.
4. Основные пути повышения пищевой ценности углеводов.

Л и т е р а т у р а : [4, 5].

1.4. Липидная питательность кормов

Пояснения по изучению темы. При изучении роли липидов в питании следует обратить внимание не только на потребность рыбы в определенном их количестве, но и на необходимость поступления с кормом не синтезирующихся в организме важнейших ненасыщенных жирных кислот – линолевой, линоленовой, арахидоновой.

Изучаемые вопросы по теме

1. Липиды и их значение в питании рыб. Пищевая ценность и основные физиологические функции липидов.
2. Жиры и масла. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты.
3. Незаменимые жирные кислоты.
4. Фосфо- и гликолипиды, красящие и другие вещества сырого жира.
5. Потребность в липидах и формы проявления их недостаточности в рационах.

Л и т е р а т у р а : [4, 5].

1.5. Минеральная питательность кормов

Пояснения по изучению темы. Огромное влияние на физиологические функции животного организма оказывают минеральные вещества. Они жизненно необходимы для нормальных отправлений организма, процессов обмена, поддержания определенной реакции крови и т. д. При изучении роли отдельных макро- и микроэлементов следует обратить внимание на их значение для физиологических процессов организма, на признаки недостаточного минерального питания.

Изучаемые вопросы по теме

1. Минеральные вещества кормов и их значение в кормлении рыбы.
2. Макроэлементы (кальций, фосфор, магний, калий, натрий, хлор, сера) и микроэлементы (железо, медь, кобальт, марганец, цинк, йод, фтор, селен).
3. Содержание макро- и микроэлементов в кормах, доступность, усвоение и депонирование в организме рыб.
4. Потребность рыбы в минеральных элементах. Формы проявления несбалансированности рационов по минеральным элементам.
5. Пути решения проблемы рациональной организации минерального питания рыб.

Л и т е р а т у р а : [4, 5].

1.6. Витаминная питательность кормов

Пояснения по изучению темы. Следует знать, какое значение в питании рыб имеют витамины и другие биологически активные вещества (гормоны, ферменты и пр.). Несмотря на то, что витамины в кормах содержатся в чрезвычайно малых количествах, они имеют огромное значение в жизненных процессах организма, особенно в обменных, и поддерживают нормальное физиологическое состояние рыб, повышают сопротивляемость организма инфекционным болезням, благотворно влияют на продуктивность. Недостаток или избыток витаминов ведет к расстройству обмена веществ и вызывает своеобразные заболевания, называемые витаминозами.

При изучении витаминного питания следует обратить внимание на признаки витаминозов, способность рыбы превращать провитамины в витамины. Студент должен уметь выделить главное и общее для всех

рыб действие отдельных витаминов. Например, А-авитаминоз проявляется в кератинизации эпителиальной ткани пищеварительного тракта, витамины Д₂ и Д₃ участвуют в регуляции кальциево-фосфорного обмена и т. д.

Изучаемые вопросы по теме

1. Значение витаминов в кормлении и обмене веществ рыб.
2. Жирорастворимые и водорастворимые витамины. Провитамины.
3. Факторы, влияющие на доступность, усвоение и депонирование витаминов в организме рыб.
4. Источники витаминов. Формы проявления неполноценности витаминного питания.

Л и т е р а т у р а : [4, 5].

1.7. Оценка питательности кормов по переваримым питательным веществам

Пояснения по изучению темы. Питательность кормов может быть определена только в процессе взаимодействия корма и животного организма: по физиологическому состоянию, продуктивности и воспроизводительной способности рыб.

Оценку питательности кормов нельзя выразить одним показателем: она складывается из показателей о химическом составе, переваримости питательных веществ, протеиновой, минеральной и витаминной питательности, данных о суммарном полезном действии корма с учетом его качества и диетических свойств, влиянии этих показателей на здоровье рыб и качество получаемой продукции. Для более полного суждения о питательности корма следует знать процессы его превращения в продукты животноводства и использования животными питательных веществ в различных хозяйственных условиях. Пищеварение представляет первую фазу питания. В процессе пищеварения в обмен вовлекается много составных частей крови и тканевых элементов, в связи с чем желудочно-кишечный тракт выполняет обменные функции организма в целом.

Между кровеносной и пищеварительной системами непрерывно обращается мощный поток биологических жидкостей. В течение суток с последними выносятся из крови и поступает в нее большое количество органических и минеральных веществ. Пищеварительный аппа-

рат, кровеносная система и ткани представляют собой звенья единой, динамически связанной системы органов питания животного организма.

В результате очень сложных биохимических процессов, происходящих в желудочно-кишечном канале, питательные вещества корма видоизменяются, расщепляются и в форме более простых соединений (аминокислот, моносахаридов, жирных кислот и растворимых солей) поступают в кровь и лимфу. Питательные вещества, всосавшиеся в кровь и лимфу в пищеварительном тракте, называются переваримыми. Переваримость определяют по разности между питательными веществами, принятыми в корме и выделенными в кале. Степень переваримости отдельных питательных веществ корма принято выражать в процентах. Переваренное количество, выраженное в процентах от принятого, называют коэффициентом переваримости. Например, с кормом принято 2 г органических веществ, выделено с калом тех же веществ – 0,5 г. Следовательно, переварилось 1,5 г. Отсюда коэффициент переваримости составит $1,5 : 2 \times 100 = 75 \%$. Другими словами, коэффициент переваримости показывает, на сколько процентов переварилось то или другое вещество корма.

Следует обратить внимание на методы и технику определения переваримости питательных веществ корма, а также факторы, влияющие на переваримость. К основным факторам относятся: вид рыбы, возраст, индивидуальность, физиологическое состояние, величина и состав кормовой дачи, соотношение между питательными веществами, подготовка кормов к скармливанию, качество кормов, физико-химические показатели среды обитания (температура воды и др.). Понимание этих факторов заключается в умении обосновать (объяснить) их влияние на переваримость.

Под протеиновым отношением понимается отношение переваримого протеина к переваримым безазотистым веществам. Протеиновое отношение (ПО) вычисляется по формуле

$$\text{ПО} = \frac{2,25 \text{ ПЖ} + \text{ПК} + \text{ПБЭВ}}{\text{ПП}},$$

где ПЖ –переваримый жир;

ПК – переваримая клетчатка;

ПБЭВ – переваримые безазотистые экстрактивные вещества;

ПП – переваримый протеин.

Изучаемые вопросы по теме

1. Переваривание корма как первый этап питания организма.
2. Методы и техника определения переваримости питательных веществ корма. Понятие о коэффициенте переваримости питательных веществ корма.
3. Факторы, влияющие на переваримость кормов.
4. Пути повышения переваримости питательных веществ кормов.

Л и т е р а т у р а : [4, 5].

1.8. Оценка энергетической питательности кормов

Пояснения по изучению темы. Оценка питательности кормов только по переваримым веществам недостаточна. Пищеварение – лишь начальная стадия питания и не характеризует того, как организм использует питательные вещества для осуществления своих жизненных функций. Поэтому нужно изучить дальнейшие количественные и качественные изменения переваримых веществ в процессе обмена. Конечные результаты обмена веществ служат показателем питательности корма, определяющим изменения в состоянии рыб (здоровье, плодовитости, росте и продуктивности).

Прежде всего, необходимо освоить методы изучения материальных изменений в организме рыб. Затем приступить к ознакомлению с существующими способами оценки питательности кормов: по сумме переваримых питательных веществ (СППВ), по содержанию общей, переваримой и обменной энергии (в калориях и джоулях).

Следует учитывать, что оценка энергетической питательности кормов (в каких бы единицах она ни была выражена) не может служить единственным мерилем. Здоровье и продуктивность животных зависит еще и от тех веществ, которые не определяются обычными зоотехническими методами исследования. Оценку энергетической питательности необходимо дополнять биологической оценкой кормов (т. е. определением биологической ценности протеина), данными о содержании в корме минеральных веществ и витаминов.

Изучаемые вопросы по теме

1. Понятие об энергетической (общей) питательности корма.
2. Оценка энергетической питательности кормов в обменной энергии.

3. Методы изучения обмена веществ и энергии в организме рыб, баланс веществ. Понятие о кормовом коэффициенте. Оценка питательности кормов по кормовому коэффициенту.

4. Методы расчета кормового коэффициента отдельных кормов и кормосмесей.

Л и т е р а т у р а : [4, 5].

2. КОРМА

В разделе дается понятие о кормах и кормовых средствах и приводится их классификация по группам. Указываются особенности состава и питательности кормов в зависимости от комплекса факторов, стандарты на корма, методы хозяйственной и зоотехнической оценки кормовых средств.

Следует обратить внимание на детальный учет комплексной полноценности кормов и пути ее повышения. Дать биологическое и экономическое обоснование различным способам подготовки кормов к скармливанию, применяемым для повышения их питательности и поедаемости рыбами.

Характеристику кормовых средств необходимо приводить в соответствии со следующим планом:

- 1) особенности химического состава и питательности кормов данной группы;
- 2) требования стандартов к кормам данной группы;
- 3) специфические особенности химического состава отдельных кормов этой группы;
- 4) кормовые достоинства и недостатки характеризующих кормов;
- 5) кому, в каких количествах, почему и когда скармливаются эти корма;
- 6) способы подготовки кормов к скармливанию;
- 7) влияние кормов на качество продукции;
- 8) экономические показатели, характеризующие корма (себестоимость, трудоемкость возделывания и заготовки и т. д.).

2.1. Понятие о кормах, их классификация

Пояснения по изучению темы. Корма – это специально приготовленные, физиологически приемлемые продукты растительного, животного, микробного происхождения, содержащие питательные вещества в

усвояемой форме и не оказывающие вредного влияния на здоровье животных и качество получаемой от них продукции.

Для кормов характерны определенные физические и химические признаки, а также вкус, запах, ограничение вредных примесей и антипитательных веществ до уровня, не оказывающего воздействия на потребление корма, продуктивность и здоровье животных. Чем выше концентрация в корме питательных веществ, их доступность, биологическая полноценность, тем выше его питательная ценность.

В отличие от кормов кормовые средства – более широкое понятие, объединяющее как натуральные, так и синтетические продукты.

Корма различаются по физическим свойствам, химическому составу, полноценности протеина, богатству витаминами, переваримости питательных веществ и их использованию животным организмом.

Для определения качества и установления пригодности кормов к скармливанию проводят товарную и хозяйственную их оценку.

При товарной оценке пользуются межгосударственными (ГОСТ) и республиканскими (РБ) стандартами. Стандарты служат основным руководством при производстве, хранении и продаже кормов государственным заготовительным организациям. В них предусматриваются: классификация отдельных кормовых продуктов, требования, предъявляемые к разным типам и сортам, условия хранения и транспортировки, правила приема и методы испытания кормовых средств.

Стандарты способствуют повышению качества кормов, облегчают выбор и покупку кормовых средств.

В условиях рыбхозов чаще пользуются хозяйственной оценкой качества кормов, основанной главным образом на органолептических методах исследования. Такая оценка дает возможность установить качество кормов, определить съедобность и примерную их питательность, наметить характер хранения и способы подготовки к скармливанию.

Для кормления рыб используются разнообразные кормовые средства.

По природе кормовые средства делятся на 2 группы:
естественные – растительного и животного происхождения;
синтетические – химического и микробиального происхождения.

Растительные корма по концентрации питательных веществ и физическому состоянию подразделяют на объемистые и концентрированные.

Объемистые корма содержат не более 5–6 МДж обменной энергии в

1 кг корма. Это корма невысокой питательной ценности из-за низкого содержания в них сухого вещества или большого количества клетчатки.

Объемистые корма, в свою очередь, подразделяются на грубые и влажные.

К грубым относятся корма, которые содержат свыше 19 % сырой клетчатки: травяная мука и др.

Влажные корма содержат свыше 40 % воды. Среди влажных кормов различают сочные и водянистые.

Сочные корма отличаются тем, что вода у них входит в состав протоплазмы или представляет основную часть сока, она химически связана с растворенными в ней питательными веществами: это зеленые корма, корнеклубнеплоды, овощи и др.

В водянистых кормах вода находится в виде примеси, появляющейся при переработке кормов (это отходы технических производств: барда, мезга, жом).

Концентрированные корма содержат более 6 МДж обменной энергии в 1 кг корма, не более 19 % клетчатки и менее 40 % воды.

К концентрированным кормам относятся зерновые корма, отходы мельничных и маслоэкстракционных производств (отруби, шроты), высушенные отходы крахмального, сахарного и бродильного производств (сушеная мезга, барда, жом).

Концентрированные корма делятся на углеводистые, протеиновые и комбикорма.

1. Углеводистые (низкопротеиновые, энергетические): зерна злаков, сушеная свекла, сушеный картофель, патока, сухой жом.

2. Протеиновые (высокопротеиновые): зерна бобовых, жмыхи, шроты, кормовые дрожжи.

3. Комбикорма выделяются в отдельную группу.

Синтетические кормовые средства и природные минералы характеризуются высоким содержанием одного или нескольких питательных, минеральных или биологически активных веществ. Используют их в небольших количествах в составе различных кормовых смесей. Относятся к этой группе:

1) природные минералы (минеральные подкормки): соль, мел, фосфаты

2) синтетические соли макро- и микроэлементов

3) препараты витаминов, антибиотики и др.

4) источники протеина – кормовые дрожжи и бактериальная биомасса, синтетические аминокислоты и др.

При изучении данной темы необходимо ознакомиться со свойствами кормов по перечисленным выше группам, а также с их характеристикой в отдельности. Следует усвоить, какими питательными достоинствами и недостатками обладают отдельные кормовые средства и группы кормов. Следует знать примерный химический состав и питательность кормов.

На основании многочисленных исследований научных учреждений для практического пользования созданы таблицы состава и питательности кормов. Следует учитывать, что приведенные в этих таблицах данные представляют средние показатели многих анализов. Фактический состав и питательность кормов могут существенно отличаться от среднетабличных данных. Эти отклонения обуславливаются эколого-географическими факторами, агротехническими приемами возделывания кормовых культур, способами уборки и условиями их хранения. Следовательно, средний химический состав кормов, приведенный в таблицах, следует понимать как ориентировочный.

Изучаемые вопросы по теме

1. Понятие о корме.
2. Основные группы кормов и их классификация.
3. Факторы, влияющие на состав и питательность кормов.
4. Требования, предъявляемые к кормам для рыб.
5. Государственные стандарты на корма.

Л и т е р а т у р а : [2, 3, 5, 8].

2.2. Зеленые корма

Пояснения по изучению темы. Зеленые корма – это наземная часть растений до времени, пока не прекратился их рост и сохранилась большая часть зеленой массы, а также водоросли.

Зеленые корма занимают достаточно высокий удельный вес в рационах рыб; для растительноядных рыб в летний период могут служить единственным кормом.

Зеленые корма – это объемистые, влажные, сочные корма. Наибольшее хозяйственное значение из наземных растений для рыб имеют злаковые, бобовые и крестоцветные травы.

Зеленые корма характеризуются повышенным содержанием влаги (60–85 %), и питательность этих кормов невысокая: в среднем 1,8–

2,2 МДж ОЭ в 1 кг. В сухом веществе зеленых кормов содержится протеина от 8 до 25 %, жира 3–5 %, клетчатки 16–40 %, золы до 11 %, БЭВ – до 40 %.

Содержание питательных веществ зависит от вида растения, фазы вегетации, условий произрастания, обеспечения растений элементами питания, климатических условий.

Молодые травы наиболее богаты протеином, витаминами, по мере старения трав в них резко сокращается количество протеина, витаминов и возрастает содержание сырой клетчатки, что снижает поедаемость корма и переваримость питательных веществ.

Содержание минеральных веществ в зеленых кормах изменяется в достаточно высоких пределах и зависит от вида растений и фазы вегетации, типа почв, их кислотности, количества вносимых удобрений.

Зеленые корма обладают высокой биологической ценностью из-за содержания в них значительного количества витаминов.

Качество зеленых кормов определяется в соответствии со стандартом. Зеленые корма должны быть без признаков порчи (плесень, гниль, ослизнения), иметь запах и цвет, свойственные растениям. Качество зеленых кормов резко снижается при наличии в них ядовитых и вредных для рыб растений.

Зеленые корма, в том числе водная растительность прудов, могут быть использованы при кормлении рыб в сухом виде или сыром переработанном виде. Для повышения витаминной части комбикормов и кормосмесей в их составы вводят различную муку растительного происхождения, которые способствуют повышению биологической ценности их и снижают потребность в витаминных препаратах (травяную, хвойную, водорослевую, хлорелловую муку).

Мелиорация рыбохозяйственных водоемов, в том числе и удаление водной растительности при ее чрезмерном развитии, – обязательный элемент процесса выращивания товарной продукции. Функцию биологического мелиоратора в водоемах, заросших макрофитами, успешно выполняет белый амур, потребляющий разнообразную водную растительность – рдесты, элодею, роголистник, ряску, нитчатые водоросли и др.

При недостаточном количестве кормовых растений амур переходит на питание детритом; при прудовом выращивании он охотно поедает измельченную мягкую луговую растительность и злаковые травы.

Наличие растительной пищи является обязательным условием успешного выращивания этого объекта в искусственных условиях.

При выращивании белого амура применяется метод комбинированного кормления (искусственными кормами и растительностью).

Изучаемые вопросы по теме

1. Состав и пищевая ценность зеленых кормов.
2. Подготовка зеленых кормов к скармливанию.
3. Значение зеленых кормов в питании растительных рыб.

Л и т е р а т у р а : [2, 3, 5, 8].

2.3. Зерновые корма

Пояснения по изучению темы. Зерновые корма имеют чрезвычайно большое значение в кормлении карпа, составляя основу комбикормов.

Зерна злаков содержат от 8 до 12 % и более протеина, который почти полностью представлен белками. Это корма, богатые углеводами (до 70 %), представленные, в основном, крахмалом, содержание жира – 2–6 %, небольшое количество минеральных веществ (1–2 %). Кормовой коэффициент составляет от 4 до 7.

Из зерновых злаковых в кормлении рыб наиболее широко используются кукуруза, ячмень, пшеница.

Зернобобовые культуры – горох, соя, люпин, вика, кормовые бобы, чечевица, нут, чина, фасоль – отличаются высоким содержанием протеина (в 2–3 раза выше по сравнению со злаковыми) и низким содержанием жира (за исключением сои).

Все эти культуры используются как белковые компоненты комбикормов. Они содержат в значительных количествах незаменимые аминокислоты, а соя – и жирные кислоты.

Белок бобовых хорошо растворяется, что способствует высокой степени усвояемости аминокислот, однако бобовые содержат ингибиторы пищеварительных ферментов (антитрипсин и др.).

Вторая особенность: семенная оболочка достигает 10–15 % по массе семян и содержит много клетчатки.

Скармливание неподготовленного зерна рыбам недопустимо. Основными приемами подготовки зерновых кормов являются: измельчение, поджаривание, запаривание, ослаживание, проращивание, дрожжевание.

Изучаемые вопросы по теме

1. Значение зерновых кормов в рыбоводстве.
2. Зерно злаков и бобовых: химический состав, пищевая ценность.
3. Подготовка зерна к скармливанию.
4. Использование зерноотходов в кормлении рыб.
5. Пути экономии зерновых кормов.
6. Требования стандартов к зерновым кормам.

Л и т е р а т у р а : [2, 3, 5, 8].

2.4. Корма животного происхождения

Пояснения по изучению темы. Кормам животного происхождения придается особое значение при кормлении рыб, так как они обладают высокой питательной ценностью и усвояемостью всех веществ, содержат, как правило, биологически полноценный протеин, комплекс витаминов, макро- и микроэлементы.

Высокой калорийностью обладают непищевые жиры, которые включают в рационы (комбикорма) для повышения энергетической питательности рационов и как средство, обеспечивающее действие витаминов А, D, Е.

Корма животного происхождения, имея высокое содержание протеина и биологически активных веществ (в ряде случаев – жира), играют важную роль в кормлении рыб. Высушенные корма животного происхождения являются наиболее ценными компонентами комбикормов.

В химическом составе данных кормов отсутствует клетчатка, поэтому они лучше перевариваются по сравнению с растительными кормами. По содержанию лизина протеин животных кормов в 2,5 раза превосходит протеин зерна злаковых культур, жмыхов и шротов (кроме соевого).

Еще одной особенностью является высокий уровень минеральных веществ, которые находятся в оптимальных для усвоения животными соотношениях.

При использовании в комбикормах кормов данной группы следует проводить тщательный ветеринарный контроль качества. Корма животного происхождения – быстропортящиеся продукты, поэтому либо проводят влаготермическую обработку (варку, в том числе в автоклавах) боенских отходов, крови, рыбы и рыбных отходов, либо приго-

тавливают муку и хранят в соответствующих условиях. Используют не только муку, но и свежую кровь, кости, внутренности, внутренний жир, кормовой жир – смесь говяжьего, свиного и бараньего жиров, отходы убоя птицы, рыбу свежую непищевую, отходы от разделки рыбы, рыбный фарш, рыбу соленую, яйцо куриное, отходы инкубации, куколку тутового шелкопряда. Кормовую муку животного происхождения: мясо-костную, мясную, кровяную, костную, перьевую гидролизную, муку из продуктов убоя и отходов инкубации птицы, кормовую муку из отходов кожевенного производства обрабатывают антиоксидантами, что предотвращает прогоркание жира.

Обычная доза их внесения в комбикорма для карповых рыб – 5 % (до 8–10 %).

Продукты переработки молока (сухие обрат, молочная сыворотка, пахта) являются ценным компонентом стартовых комбикормов.

Изучаемые вопросы по теме

1. Значение кормов животного происхождения в кормлении рыб.
2. Отличие химического состава кормов животного происхождения от растительных кормов.
3. Отходы мясной и рыбной промышленности.
4. Кормовые жиры. Другие корма животного происхождения, используемые в кормлении рыб.
5. Требования стандартов к кормам животного происхождения.
6. Пути решения проблемы полной или частичной замены дефицитных животных кормов другими продуктами.

Л и т е р а т у р а : [2, 3, 5, 8].

2.5. Отходы технических производств и кормовые продукты микробного синтеза. Кормовые добавки

Пояснения по изучению темы. Большое количество сельскохозяйственной продукции не используется для питания человека и направляется для промышленной переработки. Часть продукции становится после этого непригодной для питания человека, хотя и содержит значительное количество питательных веществ. Такие продукты заслуживают особого внимания как кормовые средства.

К ним относят отходы мукомольного производства (отруби, мука и мучка), отходы маслоэкстракционной промышленности (жмыхи и

шроты – рапсовые, подсолнечниковые, льняные, соевые и др., фосфатиды), свекло-сахарного производства (жом, патока), спиртового и пивоваренного производства (барда и дробина, кормовые дрожжи), крахмального производства (мезга).

Жмыхи и шроты получают при переработке семян масличных растений – сои, подсолнечника, льна и др. При отжиме масла из семян масличных растений на прессах получают жмыхи; при экстрагировании масла из семян органическими растворителями – шроты.

Жмыхи и шроты относят к концентрированным протеиновым кормам (содержание сырого протеина – до 30–50 %).

Шроты и жмыхи ряда масличных культур содержат вредные и ядовитые вещества.

Фосфатиды используют в качестве энергетической добавки. Чаще применяют подсолнечные, хлопковые и соевые фосфатиды.

Кормовая патока (меласса) – концентрированный и углеводистый корм (более 50 % сахара).

В современных условиях проблема протеина решается не только за счет кормопроизводства в хозяйствах, но и за счет биотехнологии – промышленного производства продуктов микробиологического синтеза на базе использования непищевого сырья (гидролизные дрожжи, паприн, эприн, кормобактерин, меприн, гаприн, диприн, микробная биомасса). Химический состав этих продуктов отличается высоким содержанием протеина (58–69 %).

Витамины поступают с основными компонентами корма, но их главным источником служат включаемые в состав кормов витаминные премиксы.

Микробиологическая промышленность выпускает ферментные препараты для сельского хозяйства двух групп – грибные и бактериальные, имеющие пектолитическую, гемицеллюлазную, полиглицозидгидролазную активность (протосубтилин ГЗх, амилосубтилин ГЗх, пектаваморин П10х). В настоящее время освоено промышленное производство не только отдельных ферментных препаратов, но и их комплексов. Наиболее эффективными являются комплексные ферментные препараты – мультиэнзимные композиции (МЭК).

При использовании этих препаратов наблюдается увеличение прироста рыб до 10–12 %, что обусловлено повышением питательной ценности компонентов растительного происхождения и микробного синтеза.

Кормовые антибиотики (авиламицин, флавофосполипол, монезин

натрия, салиномицин натрия) применяются для улучшения конверсии корма и повышения продуктивности, а также для профилактики (опасность резистентности и остатков в продуктах питания).

Потребности рыб в отдельных минеральных элементах в значительной степени удовлетворяются осмотическим путем, другие поступают в организм рыб главным образом с пищей. Минеральные добавки могут служить источником одного или нескольких элементов: костная мука, мел, фосфаты, поваренная соль.

В рыбоводстве обычно используют витаминно-минеральные премиксы, в которые вводятся железо, медь, цинк, марганец, йод, кобальт, селен и другие микроэлементы.

В последнее время появился интерес к применению в рыбных кормах хелатов – комплексов микроэлементов с органическими соединениями (с протеином, пептидами, аминокислотами). Они лучше растворяются и легче проникают через мембраны клеток рыб, усваиваются значительно эффективнее, чем неорганические соединения.

При организации кормления рыб в рыбоводных хозяйствах необходимо учитывать геологические особенности местности, а также вести постоянный контроль минерального состава воды.

Специального внимания требует современная экологическая ситуация в водоемах – повсеместное загрязнение тяжелыми металлами, в том числе и абсолютно необходимыми для жизни микроэлементами. Недоучет этого обстоятельства может привести к передозировке их в кормах, избыточному накоплению в мышцах рыб, дальнейшему загрязнению воды.

Антиоксиданты (витамин Е, этоксиквин, БОТ, БОА, сантохин, дилудин) служат для защиты незаменимых жирных кислот и витаминов в кормовом сырье (например, защита рыбной муки от окисления).

Вкусовые и ароматические добавки (ВАД) выполняют привлекающую (аттрактивную) функцию и обеспечивают недостающие вкусовые элементы.

Для большинства рыб привлекающими свойствами обладают протеины рыбной, крабовой, крилевой, а также мясокостной муки. Учитывая дефицит рыбной и крабовой муки, применение ВАД позволяет шире использовать заменители белков, такие как соевый белок, казеин, его производные.

Из вкусовых веществ чаще всего используют: сахар, глюкозу, мелассу, сахарин, поваренную соль, соленый гидрол.

В состав комбикормов включают красящие вещества – каротиноиды.

ды, ксантофиллы (например, астаксантин, лютеин, зеаксантин, кантаксантин применяют для семги, форели, для окраса рыбы); искусственные красители (бриллиантовая зелень, синька, анилин, биксин, оксидрот железа, еритрозин, желтый оранжевый С); ароматические добавки (например, эфирное анисовое масло); связующие вещества (бентонит, каолинит, лимонная кислота, стеарат натрия, кизельгур); эмульгаторы, стабилизаторы, загустители и желирующие средства (агар-агар, караген, декстран, глицерин, гумми арабикум, гуаран, царубин, лецитин, пектин, сорбит, сахарная барда, порошок целлюлозы и т. д.).

Изучаемые вопросы по теме

1. Остатки мукомольного (отруби, сечка, мучки), маслоэкстракционного (жмыхи, шроты, фосфатиды) и других производств.
2. Продукты микробного синтеза.
3. Препараты витаминов промышленного производства, применяемые в кормлении рыб. Ферментные препараты, их значение в повышении эффективности использования кормов. Кормовые антибиотики.
4. Минеральные кормовые добавки.
5. Вкусовые и красящие вещества. Антиокислители. Связующие вещества.

Л и т е р а т у р а : [2, 3, 5, 8].

2.6. Комбинированные корма

Пояснения по изучению темы. Комбикорма – сложные однородные смеси очищенных и измельченных до необходимой крупности различных кормовых средств и микродобавок, вырабатываемые по научно обоснованным рецептам и обеспечивающие полноценное кормление животных.

Предприятия комбикормовой промышленности вырабатывают: комбикорма-концентраты, полнорационные комбикорма, балансирующие добавки (витаминовые добавки, белково-витаминовые добавки, белково-витаминно-минеральные добавки), кормовые смеси, премиксы.

Рецепт комбикорма представляет набор кормовых средств в соотношениях, определяемых на основе современных данных потребности рыб в питательных веществах.

Комбикорма – концентраты содержат повышенный уровень проте-

ина, минеральных веществ и микродобавок. Они используются с зерновыми, сочными и грубыми кормовыми средствами для обеспечения биологически полноценного кормления животных.

Полнорационный комбикорм полностью обеспечивает потребность животных в питательных, минеральных и биологически активных веществах.

Белково-витаминные добавки (БВД) – однородная смесь измельченных до необходимой крупности высокобелковых, минеральных кормовых средств и микродобавок, вырабатываемая по научно обоснованным рецептам и предназначенная для производства комбикормов непосредственно на предприятиях на основе собственного зернофуража. Их вводят в состав комбикорма в количестве 5–30 %.

Кормовые смеси имеют однородную консистенцию. Состоят из кормовых средств, в которых, как правило, не содержится полного набора питательных веществ.

Премиксы – однородные смеси измельченных до необходимой крупности микродобавок и наполнителя, используемые для обогащения комбикормов и белково-витаминных добавок. Концентрация микродобавок в премиксе устанавливается нормативно-технической документацией, исходя из процента ввода премикса в комбикорма и БВД.

В состав премиксов входят витамины или витаминные препараты, микроэлементы, антибиотики, ферментные препараты, транквилизаторы, лекарственные вещества и вкусовые добавки, которые перемешаны с наполнителями (отруби) в отношении 1:9.

На основании разработанных рецептов комбикормовая промышленность, исходя из наличия кормовых средств, вырабатывает комбикорма, состав которых должен соответствовать утвержденной рецептуре, а соотношение их определяет общую и биологическую ценность комбикорма. Каждый рецепт имеет в своем составе несколько групп кормовых средств, в том числе жмыхи и шроты, бобовые, зерновые, отруби, корма животного происхождения, минеральные корма.

В состав комбикормов обычно вводят 6–8 (от 5 до 14) видов основных кормов, не считая микрокомпонентов.

Комбикорма для рыб по своему назначению, размеру кормовых частиц (гранул и крупок) подразделяются на три группы: стартовые – для личинок и молоди; производственные – для товарной рыбы; корма для производителей.

Технология производства комбикормов включает следующие этапы: прием и хранение сырья; очистка и измельчение сырья; дозирование

ние и смешивание; гранулирование (сухое и влажное) и брикетирование.

Во многих рыбхозах имеются цеха для приготовления пастообразных комбикормов.

Вырабатываемые комбикорма по качеству должны отвечать требованиям, определенными ГОСТами и техническими условиями.

При определении состава и питательности комбикормов подсчитывают содержание: обменной энергии, сырого протеина, сырого жира, клетчатки, золы, кальция, фосфора, натрия, лизина, суммы метионина и цистина.

Уровень витаминов (А, D, Е, В₁–В₆, В₁₂, С) обычно учитывают по рецепту введенного премикса.

Изучаемые вопросы по теме

1. Понятие о комбикорме. Значение комбинированных кормов в интенсификации рыбоводства.

2. Научные основы разработки рецептуры комбикормов и технология их производства. Виды и рецепты комбикормов.

3. Белково-витаминно-минеральные добавки. Премиксы.

4. Гранулированные комбикорма, способы прессования, размер гранул и крупки для разновозрастной рыбы.

5. Требования стандартов к составу, пищевой ценности и качеству комбикормов для рыб. Технические требования к крошимости гранул и их водостойкости.

6. Рациональные способы хранения и использования комбикормов.

Л и т е р а т у р а : [2, 3, 5, 8].

3. НОРМИРОВАННОЕ КОРМЛЕНИЕ РЫБЫ

В данном разделе изучаются пищевые потребности рыб разных видов, методы их определения. Особое внимание следует уделить изучению особенностей пищевых потребностей разных технологических и возрастных групп карпа – основной прудовой рыбы в Республике Беларусь, а также факторов, оказывающих влияние на изменение пищевых потребностей рыб и основных элементов системы нормированного кормления рыб. Система эффективного нормированного кормления рыбы в обязательном порядке включает в себя контролирующие и корректирующие мероприятия.

3.1. Система нормированного кормления карпа

Пояснения по изучению темы. Прием пищи, ее переваривание и всасывание – начальные этапы координированных и взаимообусловленных биологических и биохимических процессов, дальнейшими звеньями которых является обмен веществ в тканях и выделение продуктов катаболизма.

Совместное действие двух механизмов пищеварения – полостного и мембранного – приводит к тому, что, несмотря на отсутствие у карпа желудка и связанного с ним пепсинового пищеварения, переваривание белков, жиров и углеводов и всасывание продуктов их распада идет с высокой скоростью. Количество пищи, проходящее через пищеварительный тракт, а следовательно, и интенсивность питания определяют у карпа температурой окружающей среды.

Следует обратить внимание на степень переваримости отдельных питательных веществ (белков, жиров, легкоферментируемых углеводов в составе безазотистых экстрактивных веществ и труднодоступного комплекса в составе сырой клетчатки) и доступность их организму рыб.

Успешное кормление прудового карпа искусственными кормами возможно при условии, что они обязательно будут дополняться животными организмами естественной кормовой базы прудов.

Интенсивность питания карпа и соотношение в его рационе питания естественной пищи и комбикорма зависит от возраста рыбы, сезона кормления, температуры воды, насыщения воды прудов кислородом.

Регулярная смена аппетита карпа, отражающая изменения его пищевых потребностей, обусловлена циклически повторяющимися изменениями климатических условий, а также кислородного и температурного режимов воды при чередовании дня и ночи.

Важнейшим по значению условием является наличие пищи и ее доступность для рыб.

Следует выяснить для себя следующие вопросы: 1) какое количество комбикорма могут съесть карпы при одно- и многократном кормлении; 2) в течение какого времени они насыщаются; 3) когда вновь появляется аппетит; 4) как влияет на эти процессы изменение температуры; 5) как эти показатели использовать для определения величины разовой порции комбикорма, промежутка между кормлениями и оптимального числа кормлений в сутки?

Обязательным условием успешного применения комбикормов в кормлении карпов является полное соблюдение рыбоводно-мелиоративных и интенсификационных мероприятий, а также технологических нормативов.

Для обеспечения высокой эффективности применения концентрированных комбикормов в прудах необходимо стимулировать развитие естественной кормовой базы.

Эффективность кормления карпа в прудовом рыбоводстве в значительной мере зависит от способов и техники раздачи кормов – от числа и расположения кормовых мест, их подготовки, порядка внесения корма в пруд, качества и физической формы комбикормов, начала и окончания сезона кормления, числа кормлений в сутки и размера разовой порции комбикорма; учета влияния количества питающихся рыб, равномерности посадки, степени развития естественной кормовой базы, температуры и кислородного режима прудов на дозы разовых порций и кратность раздачи комбикорма.

В мировой практике применяют различные устройства для кормления, которые можно условно разделить на:

- устройства комплексного назначения, т. е. для приготовления и раздачи корма, внесения удобрений и т. д.;
- устройства для дозирования кормов;
- кормушки пассивного типа на дне пруда;
- кормушки активного типа, работающие на основе побуждающего действия рыб.

Для карпа наиболее перспективны кормушки активного типа. К ним, в частности, относятся кормушки маятникового типа.

Изучите, как проводятся установка и техническое обслуживание самокормушек типа «Рефлекс».

Следует изучить, как проводится нормирование комбикорма, контроль над поедаемостью комбикормов, корректировка запланированных норм.

При нормировании комбикорма наиболее эффективной является физиологически обоснованная система, построенная на зависимости суточных рационов карпа от их массы, температуры и сезонных изменений естественной кормовой базы прудов. При расчетах норм учитываются неизбежные потери комбикорма, обусловленные его механическим рассеиванием и экстракцией при погружении в воду, а также распылением в процессе питания карпа. Кроме того, предусматривается корректирование норм в зависимости от газового режима прудов, ка-

чества и агрегатного состояния комбикорма, уровня развития кормовой базы прудов.

Правильное нормирование должно обеспечивать удовлетворение потребностей карпов в пище, их нормативный рост при экономном расходовании комбикорма, а также способствовать поддержанию нормальных гидрохимических условий в прудах.

Проверка поедаемости комбикормов является обязательным элементом технологии кормления карпов в прудах.

Корректировка запланированных норм ведется ежедневно в соответствии с фактической температурой воды, концентрацией кислорода, потерями комбикормов, их поедаемостью и качеством изготовления (рассыпной или гранулированный комбикорм, водостойкость гранул и др.).

Необходимо учитывать плотность посадки и биомассу карпа, наличие фактов массовых заболеваний рыб, предзаморных ситуаций.

Изучаемые вопросы по теме

1. Особенности пищеварения карпа, возрастные изменения.
2. Кормление карпа комбикормами по периодам роста (личинки, молодь, сеголетки, двух- и трехлетки, ремонтный молодняк, производители).
3. Расчет суточной и разовой дачи корма с учетом гидрохимических показателей и состояния естественной кормовой базы.
4. Частота и способы кормления (кормовые столики, ленточный способ с лодки и кормораздатчика, с помощью маятниковых само- и автокормушек).
5. Кормление карпа при выращивании в садках.
6. Контроль над поедаемостью. Корректировка запланированных норм.
7. Расчет затрат корма за декаду по результатам контрольных обловов. Прогнозирование и расчет затрат корма за сезон.

Л и т е р а т у р а : [1, 2, 3, 6, 7, 8].

3.2. Система нормированного кормления лососевых рыб

Пояснения по изучению темы. Необходимо изучить особенности питания и пищеварения лососевых рыб, состав стартовых и продукционных кормов для форели, нормы и технику кормления форели с

учетом гидрохимических показателей, размеры крупки и гранул для разных возрастных групп. Ознакомиться со способами приготовления гранулированного корма для форели непосредственно в хозяйстве.

Изучаемые вопросы по теме

1. Особенности питания и пищеварения лососевых рыб.
2. Состав кормов для форели, стартовые и производственные корма.
3. Нормы кормления с учетом гидрохимических показателей, размеры крупки и гранул для разных возрастных групп.
4. Техника кормления форели.
5. Технология приготовления гранулированного корма для форели непосредственно в хозяйствах.

Л и т е р а т у р а : [1, 2, 3, 6, 7, 8].

3.3. Система нормированного кормления осетровых рыб

Пояснения по изучению темы. Следует изучить особенности питания и пищеварения осетровых рыб, состав стартовых и производственных кормов для осетровых рыб и их пищевую ценность, размеры крупки и гранул. Установить, каким образом нормируется кормление с учетом гидрохимических показателей, какие факторы, оказывают влияние на эффективность кормления осетровых рыб. Изучить технику кормления.

Изучаемые вопросы по теме

1. Особенности питания и пищеварения осетровых рыб.
2. Корма для осетровых рыб их пищевая ценность, размеры крупки и гранул.
3. Нормы кормления с учетом гидрохимических показателей.
4. Техника кормления осетровых рыб.
5. Факторы, оказывающие влияние на эффективность кормления осетровых рыб.

Л и т е р а т у р а : [1, 2, 3, 6, 7, 8].

3.4. Система нормированного кормления растительноядных рыб

Пояснения по изучению темы. Следует ознакомиться с особенностями питания и пищеварения растительноядных рыб (белого амура, белого и пестрого толстолобика), ассортиментом кормов для растительноядных рыб, особенностями техники их кормления и использования комбикормов при выращивании растительноядных рыб в поликультуре с карпом.

Изучаемые вопросы по теме

1. Особенности питания и пищеварения растительноядных рыб (белого амура, белого и пестрого толстолобика).
2. Корма для растительноядных рыб. Техника кормления.
3. Рациональное использование комбикормов при выращивании растительноядных рыб в поликультуре с карпом.

Л и т е р а т у р а : [1, 2, 3, 6, 7, 8].

3.5. Система нормированного кормления канального сомика. Особенности кормления других ценных видов рыб, выращиваемых в Республике Беларусь

Пояснения по изучению темы. Следует ознакомиться с особенностями питания и пищеварения канального сомика, составом стартовых и продукционных кормов, оптимальным уровнем питательных веществ в кормах, размером гранул, нормами и техникой кормления канального сомика с учетом гидрохимических показателей. Обратит внимание на особенности техники кормления канального сомика при выращивании в садках и бассейнах, возможность использования пастообразных кормов. Изучить особенности кормления других ценных видов рыб, выращиваемых в Республике Беларусь (тиляпия, угорь, буффало, европейский сом, пелядь).

Изучаемые вопросы по теме

1. Особенности питания и пищеварения канального сомика.
2. Стартовые и продукционные корма. Оптимальный уровень питательных веществ в кормах. Размер гранул. Нормы кормления с учетом гидрохимических показателей.

3. Техника кормления при выращивании в садках и бассейнах. Использование пастообразных кормов.

4. Особенности кормления тиляпии, угря, буффало, европейского сома, пеляди.

Л и т е р а т у р а : [1, 2, 3, 6, 7, 8].

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОРМА И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМЛЕНИЯ РЫБЫ»

1. Пшеничные отруби относятся к группе кормов:

- 1) зерновые корма;
- 2) отходы мукомольного производства;
- 3) мука растительного происхождения.

2. В группе злакового зерна наиболее высокой питательной ценностью для карпа обладает зерно:

- 1) пшеницы;
- 2) овса;
- 3) ржи.

3. Нормативная средняя масса товарного карпа для реализации составляет:

- 1) 1400–500 г;
- 2) 21 кг;
- 3) 5 кг.

4. Плотность посадки для выращивания товарного карпа в прудах только на естественной пище составляет, экз./га:

- 1) 750–1000;
- 2) 500–600;
- 3) 5000–6000.

5. В переваривании протеина принимает участие пищеварительный фермент:

- 1) протеаза;
- 2) амилаза;
- 3) мальтаза.

6. В переваривании жира принимает участие пищеварительный фермент:

- 1) протеаза;
- 2) липаза;
- 3) амилаза.

7. В переваривании углеводов принимает участие пищеварительный фермент:

- 1) протеаза;
- 2) липаза;
- 3) амилаза.

8. Наиболее активно переваривание пищи у карпа происходит при pH:

- 1) 6,4–7,31;
- 2) 3–4,2;
- 3) 10–14.

9. Нормальный кислородный режим в водоемах при нормированном кормлении карпа должен быть для выращивания товарного карпа и сеголеток не менее, мг/л:

- 1) 4;
- 2) 1,5;
- 3) 0,5.

10. Кормовой коэффициент – это показатель:

- 1) переваримости кормов;
- 2) усвояемости кормов;
- 3) затрат корма на единицу прироста.

11. В зерновых кормах при кормлении карпа содержится недостаточное количество:

- 1) протеина;
- 2) углеводов;
- 3) клетчатки.

12. В зерне бобовых культур протеина больше по сравнению:

- 1) с кормовыми дрожжами;
- 2) зерновыми культурами;
- 3) рыбной мукой.

13. В натуральном корме содержится 1,52 % первоначальной влаги. В воздушно-сухом веществе этого же корма содержится 12,41 % гигроскопической влаги, 1,616 % азота, 9,5 % белка, 2,1 % жира, 4 % сырой клетчатки, 4,9 % безазотистых экстрактивных веществ. Сколько в абсолютно сухом веществе корма содержится гигроскопической влаги, %?

- 1) 2,11;
- 2) 0,11;
- 3) 0.

14. В натуральном корме содержится 1,52 % первоначальной

влаги. В воздушно-сухом веществе этого же корма содержится 12,41 % гигроскопической влаги, 1,616 % азота, 9,5 % белка, 2,1 % жира, 4 % сырой клетчатки, 4,9 % безазотистых экстрактивных веществ. Сколько в абсолютно сухом веществе корма содержится гигроскопической влаги, %?

- 1) 1,52;
- 2) 1,64;
- 3) 0.

15. Кормовой коэффициент зерна злаковых культур:

- 1) 4–5;
- 2) 1;
- 3) 12.

16. Наиболее широко в кормлении карпа используются:

- 1) семена рапса;
- 2) зерно пшеницы;
- 3) семена подсолнечника.

17. Наиболее высокой питательностью обладает:

- 1) жмых из семян подсолнечника;
- 2) лузга подсолнечника;
- 3) зеленая масса подсолнечника.

18. Основным компонентом, который используют в составах стартовых и продукционных рыбных комбикормов для всех видов рыб, является:

- 1) мука из хлореллы;
- 2) рыбная мука;
- 3) сухое молоко.

19. Более высокой питательностью обладает:

- 1) ржаная мука;
- 2) костная мука;
- 3) мясокостная мука.

20. Потребность в протеине в стартовых комбикормах для подращивания личинок карпа и растительных рыб составляет, %:

- 1) 45–60;
- 2) 10–20;
- 3) 1–2.

21. Потребность в протеине в комбикормах для выращивания молоди и производителей карпа в прудах и садках должна быть не менее, %:

- 1) 16;
- 2) 26;
- 3) 36.

22. Потребность в протеине в комбикормах для товарного карпа в прудах должна быть не менее, %:

- 1) 13;
- 2) 23;
- 3) 33.

23. Количество абсолютно сухого вещества определяют высушиванием определенной порции корма до постоянной массы при температуре, °С:

- 1) 100;
- 2) 105;
- 3) 60.

24. Первоначальная влага корма – это:

- 1) жестко связанная вода;
- 2) вода в составе коллоидов;
- 3) свободная вода.

25. Органические вещества входят в состав:

- 1) сухого вещества;
- 2) сырой золы;
- 3) минеральных веществ.

26. Сырая зола – это:

- 1) химические элементы;
- 2) несгораемый остаток растительной и животной ткани;
- 3) влажный пепел.

27. В группу макроэлементов входит:

- 1) марганец;
- 2) железо;
- 3) магний.

28. К микроэлементам относят:

- 1) железо;
- 2) магний;
- 3) натрий.

29. Сырой протеин корма – это:

- 1) нитрозамины;
- 2) амиды;
- 3) азотсодержащие вещества.

30. К группе амидов относят:

- 1) амины;
- 2) стерины;
- 3) пектины.

31. Сырая клетчатка содержит:

- 1) хитин;
- 2) фитин;
- 3) лигнин.

32. Сырой жир содержит:

- 1) нитриты;
- 2) фосфатиды;
- 3) фосфаты.

33. В состав безазотистых экстрактивных веществ входит:

- 1) пролин;
- 2) ретинол;
- 3) крахмал.

34. Сырой протеин определяется путем нахождения в корме азота и умножением его количества на коэффициент:

- 1) 3,62;
- 2) 6,25;
- 3) 7,84.

35. Партия корма – это:

- 1) любое количество однородного корма, предназначенное к одновременному приему, отгрузке, сдаче или хранению;
- 2) количество корма, предназначенное для внесения в пруды в течение суток;
- 3) часть корма, отличающегося по качеству от основной массы данного вида корма, хранящегося в одном месте.

36. Выемка, или разовая проба, – это:

- 1) проба корма, предназначенная для одноразового определения его химического состава;
- 2) небольшое количество кормов, отобранное от партии за один прием для составления исходного образца;
- 3) корм, вынутый из партии корма для проведения его дальнейшего анализа.

37. Исходный образец (общая проба) – это:

- 1) совокупность всех выемок от одной партии корма, взятых из разных мест хранения партии;
- 2) совокупность средних проб нескольких партий корма;
- 3) проба, взятая из одного места партии за один прием.

38. Среднюю пробу, или образец, отбирают из:

- 1) разовой пробы;
- 2) исходного образца;
- 3) нескольких партий корма.

39. В состав тела рыб входят в основном:

- 1) белки и жиры;
- 2) безазотистые экстрактивные вещества;
- 3) сырой протеин и клетчатка.

40. Переваримыми веществами называют такие питательные вещества, которые:

- 1) выделяются с экскрементами;
- 2) в результате пищеварения поступают в кровь и лимфу;
- 3) поступают в пищеварительный тракт и доступны для переваривания.

41. Коэффициентом переваримости называют:

- 1) отношение веществ, выделенных с экскрементами, к веществам, принятым с кормом;
- 2) соотношение переваримых питательных веществ, выраженное в процентах к сумме переваримых питательных веществ;
- 3) отношение переваримых питательных веществ к веществам, принятым с кормом, выраженное в процентах.

42. Протеиновое отношение – это:

- 1) отношение сырого протеина к сухому веществу;
- 2) отношение белка к переваримому протеину;
- 3) отношение суммы переваримых органических веществ к переваримому протеину.

43. Потреблено 10 г комбикорма. В комбикорме содержится 80 %, в экскрементах – 20 % сухого вещества. Количество выделенных экскрементов – 20 г. Коэффициент переваримости сухого вещества составляет, %:

- 1) 50;
- 2) 65;
- 3) 80.

44. Валовая энергия корма – это:

- 1) энергия, поступающая в организм вместе со всеми энергосодержащими питательными веществами корма;
- 2) энергия ассимилированной части пищи;
- 3) энергия функционального обмена.

45. Переваримая энергия определяется следующим образом:

1) энергия переваримых веществ минус энергия непереваренной части кормов;

2) валовая энергия корма минус энергия экскрементов;

3) как энергия экскрементов.

46. Обменная энергия определяется следующим образом:

1) валовая энергия корма минус энергия экскрементов;

2) энергия роста плюс энергия функционального обмена;

3) как разница между валовой энергией и энергией экскрементов и роста.

47. Энергия роста определяется следующим образом:

1) как разность между переваримой энергией и обменной энергией;

2) энергия переваримых питательных веществ минус энергия продуктов метаболизма;

3) как энергия функционального обмена.

48. О чем свидетельствует отрицательный баланс азота?

1) об использовании всего протеина корма только для поддержания жизненных процессов;

2) о белковом голодании;

3) об отрицательном влиянии белкового перекарма на обмен веществ в организме рыб.

49. Какой метод используют для определения содержания валовой энергии в кормах?

1) метод балансовых опытов по углероду;

2) прямой калориметрии;

3) инертных индикаторов.

50. Базисная норма для фуражного зерна по влажности (%) составляет:

1) 13,5–15;

2) 3,5–5;

3) 18,5–20.

51. К показателю свежести зернового корма относится:

1) время, прошедшее с момента обмолота зерна;

2) кислотность зерна;

3) цвет, запах и вкус зерна.

52. Natuurой зерна называют:

1) массу 1 л зерна в граммах;

2) выполненность зерен;

3) внешний вид зерна.

53. При определении качества зерновых кормов семена ядовитых сорняков относят:

- 1) к зерновой примеси;
- 2) вредной примеси;
- 3) органической примеси.

54. Подозрительный мучнистый корм имеет запах:

- 1) плесени;
- 2) гнили;
- 3) солодовый.

55. Непригодный для скармливания мучнистый корм имеет сильный запах:

- 1) плесени;
- 2) солода;
- 3) уксусной кислоты.

56. К отходам технических производств относят:

- 1) мясокостную муку;
- 2) кормовые дрожжи;
- 3) шрот.

57. Содержание жира выше:

- 1) в подсолнечниковом жмыхе;
- 2) в подсолнечниковом шроте;
- 3) в лузге подсолнечника.

58. К группе кормов животного происхождения относится:

- 1) жмых;
- 2) шрот;
- 3) обрат.

59. Лактоза содержится:

- 1) в кровяной муке;
- 2) муке из гидролизованного пера;
- 3) пахте.

60. Корма животного происхождения не содержат:

- 1) сахаров;
- 2) клетчатку;
- 3) витаминов группы В.

61. Премиксы представляют собой:

- 1) однородную смесь, которая полностью обеспечивает потребность рыб в энергии, питательных и биологически активных веществах без дополнительного скармливания других кормов и микродобавок;
- 2) однородную смесь, которая имеет повышенное содержание сырого протеина, минеральных и биологически активных веществ;
- 3) однородную смесь биологически активных веществ и наполнителя.

62. При определении качества гранулированных кормов исследуется:

- 1) водостойкость;
- 2) плавучесть;
- 3) скорость погружения гранул в воду.

63. Рекомендуемый размер гранул комбикорма (мм) для карпа массой более 500 г составляет:

- 1) 3–4;
- 2) 6–8;
- 3) 10–12.

64. Суточная норма кормления карпа массой 400 г продукционными комбикормами при температуре 20 °С составляет к массе карпа, %:

- 1) 10–12;
- 2) 6–8;
- 3) 2–3,5.

65. В комбикорме 110-1 для выращивания сеголетков прудового карпа должно содержаться сырого протеина не менее, %:

- 1) 26;
- 2) 20;
- 3) 16.

66. Карп относится:

- 1) к растительноядным рыбам;
- 2) всеядным рыбам;
- 3) планктоноядным рыбам.

67. В спектр питания карпа входит:

- 1) кормовит;
- 2) инозит;
- 3) детрит.

68. У карпа отсутствует:

- 1) пищевод;
- 2) желудок;
- 3) поджелудочная железа.

69. У карпа отсутствуют:

- 1) челюстные зубы;
- 2) глоточные зубы;
- 3) усики.

70. Структурную основу пристеночного или мембранного пищеварения составляют:

- 1) глоточные зубы;
- 2) слизистая оболочка кишечника;
- 3) микроворсинки.

71. Желчь расщепляет:

- 1) жиры;
- 2) белки;
- 3) углеводы.

72. Пепсин расщепляет:

- 1) жиры;
- 2) белки;
- 3) углеводы.

73. переваримость белка кормов карпом (%) колеблется в среднем в диапазоне:

- 1) 30–45;
- 2) 50–65;
- 3) 70–85.

74. переваримость углеводов кормов карпом (%) колеблется в среднем в диапазоне:

- 1) 35–55;
- 2) 55–75;
- 3) 75–95.

75. В запас в теле карпа могут откладываться:

- 1) жиры;
- 2) белки;
- 3) углеводы.

76. К незаменимой аминокислоте относят:

- 1) пролин;
- 2) лизин;
- 3) серин.

77. «Аминокислотный скор» представляет собой:

1) отношение незаменимой аминокислоты к этой же аминокислоте в «идеальном белке» ;

2) скорость всасывания аминокислот корма в кровь и лимфу;

3) скорость распада белков до отдельных аминокислот.

78. «Идеальный белок» представляет собой:

1) белок, содержащий аминокислоты в соотношении и количестве, которые удовлетворяют потребности организма и обеспечивает его оптимальный рост при минимальном уровне потребляемого белка;

2) белок куриного яйца;

3) белок, содержащий все незаменимые аминокислоты.

79. Лимитирующие аминокислоты – это:

1) незаменимые аминокислоты, которые содержатся в кормах в наименьших количествах;

2) полузаменимые аминокислоты в отсутствие незаменимых аминокислот;

3) аминокислоты, которые не вырабатываются химическим путем или при микробиологическом синтезе.

80. Дезаминирование аминокислот корма в организме рыб может происходить:

1) в селезенке;

2) в печени;

3) в крови.

81. В случае дисбаланса аминокислотного состава белка корма, при избыточном содержании сбалансированного белка в рационе или недостаточной обеспеченности его энергией происходит:

1) нарушение процесса выделения азота через жабры в виде аммонийных солей;

2) нарушение синтеза жиров и энергетического обмена;

3) дезаминирование в организме аминокислот корма.

82. Содержание белка в корме личинок и мальков карпа должно составлять, %:

1) 45–60;

2) 25–40;

3) 5–15.

83. В комбикормах для двухлетков и трехлетков (в случае их сбалансированности по аминокислотам) содержание белка (%) может быть снижено до:

1) 5–10;

2) 18–20;

3) 50.

84. К жирам относят:

1) лигнин;

2) липиды;

3) амиды.

85. К жирам относят:

1) фосфаты;

2) сапропель;

3) фосфатиды.

86. Обязательная составная часть глицеролипидов:

- 1) жирные кислоты;
- 2) глицин;
- 3) глутаминовая кислота.

87. Жиры в организме выполняют главным образом:

- 1) энергетическую функцию;
- 2) защитную функцию;
- 3) опорную функцию.

88. Жиры в организме могут синтезироваться:

- 1) только из жиров;
- 2) из жиров, белков и углеводов;
- 3) из жиров и углеводов.

89. К числу незаменимых жирных кислот относится:

- 1) эйкозапентаеновая;
- 2) докозагексаеновая;
- 3) линолевая.

90. Нарушается нормальный ход обменных процессов при содержании липидов в комбикормах для карпа менее, %:

- 1) 2,5;
- 2) 5;
- 3) 10.

91. Доброкачественные жиры какого вида корма содержат все незаменимые жирные кислоты в оптимальном их соотношении?

- 1) кормовых дрожжей;
- 2) рыбной муки;
- 3) зоопланктона.

92. Симптомы недостаточности незаменимых жирных кислот проявляются более остро:

- 1) у молоди карпа;
- 2) у старших возрастных групп (осенних двухлетков, трехлетков);
- 3) у производителей карпа.

93. В качестве профилактики незаразных жаберных заболеваний может применяться:

- 1) кормление рыб высокобелковыми комбикормами;
- 2) обогащение комбикормов растительными жирами;
- 3) стабилизация жиров корма антиоксидантами.

94. Накопление продуктов окисления жира в кормах вызывает:

- 1) повышение питательности кормов;
- 2) снижение всасываемости жирных кислот в процессе пищеварения;

3) разрушение витаминов.

95. Удобоваримость органических соединений – это:

1) степень переваривания их в пищеварительном тракте;

2) оптимальное содержание и соотношение этих соединений в корме;

3) возможность пищеварительной системы рыб осуществлять расщепление и всасывание этих соединений.

96. Главным источником обеспечения организма энергией в комбикормах, предназначенных для выращивания рыб в прудах, являются:

1) жиры;

2) белки;

3) углеводы.

97. К легкогидролизуемым углеводам относят:

1) целлюлозу;

2) ксилозу;

3) глюкозу.

98. В качестве необходимых балластных веществ, получаемых с пищей, выступают:

1) сырая зола;

2) трудногидролизуемые углеводы;

3) силикаты.

99. Оптимальное количество углеводов в карповых комбикормах составляет, %:

1) не более 10;

2) 10–20;

3) 40–50.

100. Содержание углеводов в зернах злаков составляет, %:

1) 70–80;

2) 50–60;

3) 20–30.

101. К низкобелковым относят корма с содержанием протеина, %:

1) менее 10;

2) менее 20;

3) менее 40.

102. Корм рецептуры РГМ-1ФЭМ предназначен для кормления, %:

1) канального сома;

2) форели;

3) угря.

103. Корм рецептуры АК-1ФС используется в качестве:

1) стартового комбикорма для канального сома;

2) производственного корма для карпа;

3) стартового комбикорма для форели.

104. Корм рецептуры АК-1СС используется в качестве:

1) стартового комбикорма для канального сома;

2) производственного корма для карпа;

3) стартового комбикорма для форели.

105. Комбикорм К 110-1 – это:

1) производственный корм для сеголетков прудового карпа;

2) производственный корм для двух- и трехлеток прудового карпа;

3) корм для племенного молодняка и производителей прудового

карпа.

106. Комбикорм К 111-1 – это:

1) производственный корм для сеголетков прудового карпа;

2) производственный корм для двух- и трехлеток прудового карпа;

3) корм для племенного молодняка и производителей прудового

карпа.

107. Комбикорм К 110-П – это:

1) производственный корм для сеголетков прудового карпа;

2) производственный корм для двух- и трехлеток прудового карпа;

3) корм для племенного молодняка прудового карпа.

108. Рекомендуемый размер крупки при массе форели 5–15 г,

мм:

1) 0,2–0,6;

2) 1–2;

3) 2–3.

109. Суточная норма кормления мальков форели массой 5–10 г стартовыми комбикормами при температуре 10 °С, % массы тела:

1) 0,3;

2) 3;

3) 13.

110. Рекомендуемый размер гранул при массе форели более 1000 г, мм:

1) 0,8–0,9;

2) 8–9;

3) 18–19.

111. Суточная норма кормления форели массой более 1000 г продукционными комбикормами при температуре 10 °С, % массы тела:

- 1) 0,7;
- 2) 7;
- 3) 17.

112. Рекомендуемый размер гранул при массе канального сома более 500 г, мм:

- 1) 0,4;
- 2) 4;
- 3) 14.

113. Суточная норма кормления карпа массой 500–1000 г продукционными кормами при температуре 20 °С, % к массе карпа:

- 1) 1,9–2,2;
- 2) 4–6;
- 3) 7–8.

114. Комбикорм АК-5КЭ предназначен:

- 1) для выращивания канального сома до 1000 г в прудах;
- 2) выращивания форели массой более 50 г;
- 3) выращивания карпа от 1 до 50 г в бассейнах и садках.

115. Минеральные вещества в числе прочих выполняют функцию:

- 1) источника энергии;
- 2) структурную;
- 3) кормового балласта.

116. К макроэлементам относят:

- 1) железо;
- 2) марганец;
- 3) магний.

117. К макроэлементам относят:

- 1) калий;
- 2) медь;
- 3) цинк.

118. К микроэлементам относят:

- 1) железо;
- 2) калий;
- 3) магний.

119. К микроэлементам относят:

- 1) серу;

- 2) хлор;
- 3) фтор.

120. В среднем содержание общей суммы минеральных элементов в теле рыб составляет, %:

- 1) 0,1–2 %;
- 2) 2,5–6 %;
- 3) 10–15 %.

121. Посредством осмотического проникновения из воды через жабры и покровные ткани в организм рыб могут поступать:

- 1) микроорганизмы;
- 2) вода;
- 3) минеральные вещества.

122. Солевой состав воды как среды обитания рыб может влиять:

- 1) на содержание воды в организме рыб;
- 2) минеральный обмен у рыб;
- 3) проницаемость покровных тканей.

123. При совместной или раздельной недостаточности в рационе фосфора, кобальта, магния, марганца, цинка развивается:

- 1) гипогликемия крови;
- 2) гипофункция щитовидной железы;
- 3) остеодистрофия.

124. С повышением температуры воды требования организма рыб к минеральному составу корма:

- 1) возрастают;
- 2) снижаются;
- 3) остаются без изменений.

125. Максимальная потребность карпа в кальции отмечается:

- 1) сразу после вылупления личинок из икры;
- 2) в период окостенения скелета и развития чешуи;
- 3) у самок карпа в период нереста.

126. В случае питания рыб кормами с высоким содержанием белка (45–35 %) потребность в фосфоре:

- 1) ниже;
- 2) выше;
- 3) потребность в фосфоре не зависит от содержания белка в кормах.

127. Для обеспечения максимального роста корма для карпа должны содержать общего фосфора, г/кг:

- 1) не менее 6–10;

2) не менее 0,6–0,8;

3) 20–25.

128. Для личинок количество доступного фосфора в корме должно быть не менее, г/кг:

1) 0,7;

2) 7;

3) 17.

129. Доступность фосфора рыбной муки для рыб старших возрастов составляет, %:

1) 20–30 %;

2) 40–50 %;

3) 60–70 %.

130. Одним из специфических признаков дефицита цинка в пище является:

1) краснуха;

2) воспаление и эрозия плавников и кожи;

3) воспаление плавательного пузыря.

131. Одним из проявлений недостаточности марганца является:

1) дистрофия;

2) расстройство пищеварения;

3) неправильное развитие скелета.

132. Дефицит кобальта сопровождается:

1) снижением синтеза гемоглобина;

2) появлением белой каймы на плавниках;

3) побледнением кожи.

133. Потребность карпа в селене колеблется в пределах, мг/кг корма:

1) 0,15–0,25;

2) 0,4–0,5;

3) 4–5.

134. Потребность карпа в йоде (мг/кг) составляет около:

1) 0,6–2,8;

2) 3–5;

3) 10–15.

135. Витамины обладают одним общим свойством:

1) способностью катализировать биохимические реакции в организме;

2) являются источником энергии;

3) являются материалом для построения тканей и органов.

136. При отсутствии витаминов в пище у животных развиваются:

- 1) гипervитаминозы;
- 2) гиповитаминозы;
- 3) авитаминозы.

137. Потребность в витаминах рыб зависит:

- 1) от содержания растворенного в воде кислорода;
- 2) солевого состава воды;
- 3) возраста.

138. Потребность рыб в витаминах при инфекционных или инвазионных заболеваниях:

- 1) снижается;
- 2) повышается;
- 3) направление изменения потребности в витаминах зависит от характера заболевания.

139. Потребность в витаминах не зависит:

- 1) от соотношения основных питательных веществ в кормах;
- 2) обеспеченности кормов макро- и микроэлементами;
- 3) содержания и соотношения витаминов в кормах.

140. К водорастворимым витаминам относится:

- 1) фолиевая кислота;
- 2) пангамовая кислота;
- 3) аскорбиновая кислота.

141. К жирорастворимым витаминам относится витамин:

- 1) ретинол;
- 2) биотин;
- 3) пиридоксин.

142. В организме способны накапливаться витамины:

- 1) водорастворимые;
- 2) жирорастворимые;
- 3) витамины не обладают способностью накапливаться в организме и должны непрерывно поступать с пищей.

143. У сеголетков в начальный период кормления при температуре воды 22–26 °С и массе рыб 1–5 г норма кормления составляет, %:

- 1) 1–2;
- 2) 10–12;
- 3) 20–30.

144. У двухлетков максимальное потребление рационов составляет, % от массы тела:

- 1) 6–8;
- 2) 10–15;
- 3) 15–20.

145. У карпов в прудах количество поедаемой пищи обычно возрастает с повышением температуры, °С:

- 1) до 26–28;
- 2) до 30–32;
- 3) до 40.

146. Максимальная активность питания карпа наблюдается обычно:

- 1) с 21 ч вечера до 8 ч утра;
- 2) в 11–16 ч;
- 3) в 8–10 ч.

147. Восстановление аппетита карпов происходит в основном:

- 1) за 20–30 мин;
- 2) за 2–3 ч;
- 3) за 6–8 ч.

148. На время насыщения карпа влияет:

- 1) живая масса рыб;
- 2) способ кормления;
- 3) температура воды.

149. Число кормовых мест обычно определяют исходя из приблизительного расчета на одно место:

- 1) на 10–20 тыс. сеголетков и 1–2 тыс. двухлетков;
- 2) на 3–5 тыс. сеголетков и 300–500 двухлетков;
- 3) на 30–50 тыс. сеголетков и 3–4 тыс. двухлетков.

150. Планируемое количество комбикорма, которое предполагается вносить в определенный пруд ежедневно, рассчитывают:

- 1) перед началом сезона на весь сезон;
- 2) ежемесячно;
- 3) ежедекадно с начала и до конца декады.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРИ ТЕСТИРОВАНИИ СТУДЕНТОВ

Критерии оценки при тестировании студентов, обучающихся по специальности 1-74 03 03 Промышленное рыбководство заочной формы получения высшего образования, представлены в таблице.

Критерии оценки студентов

Оценка	Количество правильных ответов	
	шт.	%
10	150	100
9	147–149	98–99
8	143–146	95–97
7	138–142	92–94
6	132–137	88–91
5	105–131	70–87
4	90–104	60–69
3	68–89	45–59
2	30–67	20–44
1	29 и менее	19 и менее
0	Тест не закончен	

Зачет выставляется при получении оценки 4 и выше.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Рекомендуемая литература	4
Программа учебного курса и указания по изучению отдельных разделов учебной дисциплины «Корма и технология кормления рыбы».....	6
1. ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ И НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ	6
1.1. Оценка питательности корма по химическому составу	7
1.2. Протеиновая питательность кормов	7
1.3. Углеводная питательность кормов	8
1.4. Липидная питательность кормов	9
1.5. Минеральная питательность кормов	10
1.6. Витаминная питательность кормов	10
1.7. Оценка питательности кормов по переваримым питательным веществам	11
1.8. Оценка энергетической питательности кормов	13
2. КОРМА	14
2.1. Понятие о кормах, их классификация	14
2.2. Зеленые корма	17
2.3. Зерновые корма	19
2.4. Корма животного происхождения	20
2.5. Отходы технических производств и кормовые продукты микробного синтеза. Кормовые добавки	21
2.6. Комбинированные корма	24
3. НОРМИРОВАННОЕ КОРМЛЕНИЕ РЫБЫ	26
3.1. Система нормированного кормления карпа	27
3.2. Система нормированного кормления лососевых рыб	29
3.3. Система нормированного кормления осетровых рыб	30
3.4. Система нормированного кормления растительноядных рыб.....	31
3.5. Система нормированного кормления канального сомика. Особенности кормления других ценных видов рыб, выращиваемых в Республике Беларусь.....	31
Тестовые задания по дисциплине «Корма и технология кормления рыбы».....	32
Критерии оценки при тестировании студентов	51