



Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Башкирский государственный аграрный университет»

Кафедра пчеловодства,
частной зоотехнии и
разведения животных

Б1.О.28 Рыбоводство

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для практических занятий

Рыбы, разводимые и выращиваемые в прудах

Направление подготовки
36.03.02 Зоотехния

Профили подготовки:

Технологии животноводства

Кинология

Промышленное пчеловодство

Квалификация бакалавр

Уфа – 2023

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета биотехнологий и ветеринарной медицины 23 марта 2023 г, протокол №8

Составитель:

доцент кафедры пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных, к. с.-х. н. Шелехов Д.В.

Ответственный за выпуск:

Заведующий кафедрой пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных, доцент, к.с.-х.н. Шелехов Д.В.

1 Тема: Рыбы, разводимые и выращиваемые в прудах

1.1 Цель занятия: Изучить биологические особенности рыб, разводимых в прудовых рыбоводных хозяйствах.

1.2 Материалы и оборудование: Фиксированные или живые рыбы, рисунки, таблицы, полевой определитель рыб водоемов Башкирии, рабочие тетради.

1.3 Содержание занятия.

По отношению к температуре воды рыб принято разделить на теплолюбивых и холодолюбивых. К теплолюбивым рыбам относятся карп, сазан, линь, карась, белый амур, белый и пестрый толстолобики многие другие. Все они хорошо развиваются и дают наибольший прирост в неглубоких, хорошо прогреваемых солнцем, непроточных или слабопроточных водоемах с илистым дном.

К холодолюбивым рыбам относятся лосось, форель, сиг, пелядь, ряпушка, рипус и др., предпочитающие водоемы с проточной холодной (до 15⁰С) и чистой водой.

Сазан – плодовитая и быстрорастущая рыба, обладающая вкусным мясом. Сазана разводят во многих хозяйствах, находящихся в низовьях крупных рек. Амурский сазан, обладающий большой холодоустойчивостью, широко используется для создания гибридов.

Тело сазана покрыто золотистой, крупной, плотной чешуей. У основания чешуйки имеется темное пятно, а по заднему краю каждая чешуйка окаймлена черной полоской. Спинной плавник начинается немного впереди брюшных плавников. Спинной и анальный плавники имеют по одному зазубренному костному лучу. Рот нижний, на верхней губе две пары усиков. Верхние усики короче усиков, находящихся в углах рта. Глоточные зубы жевательные, трех рядные.

Половая зрелость у сазана наступает на 4-5-ом году жизни, а в южных районах – на 3-4-ом году. Нерест у сазана происходит периодически с конца апреля до начала августа при температуре воды 18-20⁰С. Икра выметывается порционно на небольшой глубине, на растительности.

Плодовитость самок в пределах 96-1800 тыс. икринок. Желтая липкая икра после оплодотворения прилипает к растениям и на них развивается. Инкубация длится 4-5 дней.

Сазан неприхотлив к условиям внешней среды. Взрослые рыбы поедают моллюсков, донные организмы, семена, растительность, искусственные корма. При хороших кормовых условиях сеголетки достигают 30-70 г и более, двухлетки – 400 г, трехлетки – 1,5-1,8 кг.

Осенью при понижении температуры воды до 1-2⁰С, сазан залегает стаями в глубоких участках водоема, впадает в малоподвижное состояние, перестает питаться. В таком состоянии он находится весь осенне-зимний период.

Карп – быстрорастущая, неприхотливая, всеядная рыба, представляющая собой одомашненную форму сазана.

Голова у карпа небольшая, сверху более темная, по бокам желтоватая. Спина темно-зеленого цвета с голубоватым оттенком. Бока золотистые с голубоватым или зеленоватым оттенком. Плавники сероватые, а брюшной и нижние края хвостового плавников – красноватые. Окраска карпа сильно зависит от среды обитания. Отличительные признаки те же, что и у сазана: спинной плавник длинный, анальный – короткий, усиков две пары, глоточные зубы трех рядные. По типу чешуйного покрова различают четыре формы карпа: чешуйчатые, зеркальные разбросанные, зеркальные линейные и голые.

Карп достигает половой зрелости на 4-5 году жизни, а на юге – на 3-м. Самцы созревают на год раньше самок. Плодовитость в среднем 1 млн. икринок. Нерест карпа происходит в мае-июне при температуре воды 17⁰С и выше. Инкубация икры длится 3-5 дней в зависимости от температуры воды. Выклюнувшаяся молодь (длина тела 5,5 мм) не вполне сформирована, первые 1-2 суток малоподвижна, чаще висит, приклеившись к субстрату; внешней пищи не берет, развивается за счет запасов желточного мешка. В конце 2-го и в начале 3-го дня жизни личинка переходит на смешанное

питание. Рассасывание желточного мешка заканчивается на 5-е сутки, и личинки переходят на внешнее питание. Как и другие рыбы, переходя на внешнее питание, молодь использует планктон, а затем и донную пищу, прежде всего, личинок хирономид (мотыля). Взрослый карп всеяден. Он охотно поедает и усваивает дополнительно задаваемые корма как растительного, так животного происхождения.

Молодь растет хорошо – сеголетки достигают 25-30 г, а двухлетки – 400-500 г. Карп - крупная рыба. Встречаются особи массой 25 кг и более.

Карп лучше усваивает корм и быстрее растет при оптимальной температуре. Наиболее благоприятная температура для питания и роста карпа 20-27⁰С. При понижении температуры воды до 13-14⁰С карп хуже потребляет и усваивает корм. При температуре воды в 7-8⁰С потребление корма резко снижается, а при температуре 4⁰С – прекращается. В воде, имеющей температуру 1-2⁰С, карп впадает в малоподвижное состояние и залегает на зимовку.

Щука – хищная, быстрорастущая рыба.

Тело сплошь покрыто мелкой чешуей. Боковая линия иногда бывает прерывистой, особенно у молодых. Тело удлинненное, голова большая с сильно вытянутым и сплюснутым рылом. Рот очень большой. На верхнечелюстных костях зубов нет, на межчелюстных, небных, нижнечелюстных костях, сошнике и языке сильные зубы. Окраска тела серо-зеленоватая с поперечными полосами. Парные плавники оранжевые, а спинной, анальный и хвостовой плавники желтовато-серые с пятнами.

Половой зрелости щука достигает на 3-4 году жизни. Плодовитость самок составляет 100 – 200 тыс. икринок. Нерестует щука обычно с середины апреля до мая при температуре воды 4-8⁰С на глубине 0,5-1 м разлившихся рек. Инкубационный период длится около двух недель или в среднем 120 градусо-дней. Икра лучше развивается при температуре 8-10⁰С.

В естественных условиях сеголетки достигают 30-50 г, при выращивании в прудах как добавочную рыбу – до 200-300 г. Щука живет до 20-30 лет достигая массы 34 кг и длины до 1,5 м.

Ценность щуки как объекта разведения в прудах заключается в том, что она является своего рода мелиоратором для борьбы с сорной рыбой. Питаться рыбой щука начинает очень рано – при длине 2 см. Взрослые особи питаются мелкой - сорной рыбой, а также насекомыми, пиявками, головастиками и лягушками. В течение года щука питается неодинаково – менее активно питается летом во время смены зубов (продолжается около месяца) и почти не питается во время нереста. Щука лучше потребляет корма при температуре воды 10-18⁰С. Она хорошо переносит дефицит кислорода.

При разведении щуки в прудах следует учитывать, что она держится продолжительное время на одних и тех же местах. Скопления её на одном месте допускать не следует, так как рыбы начнут поедать друг друга. Поэтому при зарыблении прудов щукой, её необходимо рассредоточивать по всей площади.

Белый и пестрый толстолобики относятся к семейству карповых рыб. Это стадная пресноводная растительноядная рыба. Для них характерна большая голова с низко посаженными глазами, нижний край которых ниже уровня углов рта.

У белого толстолобика жаберные тычинки слиты в сплошную ленту и расстояние между тычинками с возрастом почти не меняется. На брюхе от горла до анального отверстия идет острый киль. Глоточные зубы однорядные, очень сильные. Окраска серебристая, спина и верхняя часть головы зеленовато-серые, а бока и брюшко серебристые. Радужная оболочка глаз серебристая.

Половой зрелости толстолобик достигает к 6-летнему возрасту. Толстолобики массой 7-10 кг дают до 1 млн. икринок. В рыбоводных хозяйствах потомство получают заводским способом. Инкубация икры в зависимости от температуры воды длится 24-40 часов (оптимальная

температура 26-30⁰С). Плавательный пузырь заполняется воздухом при температуре 20-23⁰С через 80-85 ч после выклева. В этот период личинки переходят на смешанное питание и начинают активно плавать. Белый толстолобик длиной 3,5 см питается микроскопическими водорослями (фитопланктоном), активно отцеживая их жаберным аппаратом (диатомовые, зеленые водоросли). При недостатке водорослей белый толстолобик потребляет детрит. За сутки он фильтрует более 30 л воды. Суточное потребление корма достигает 17% массы тела. Искусственными кормами он не питается. При шуме выпрыгивает из воды в сторону звука на высоту 2-3 м. Белый толстолобик отличается быстрым ростом. При выращивании в прудах сеголетки достигают 20-35 г, двухлетки – 150-700 г. Взрослый белый толстолобик достигает 30 кг. Пестрый толстолобик имеет пестро-серебристую окраску. Голова крупнее, чем у белого толстолобика, а тело более высокое. Он имеет длинные и частые жаберные тычинки. Видовая специфика питания проявляется у толстолобиков уже при массе тела 3-5 г, когда различия в строении жаберных тычинок становятся явными.

Пестрый толстолобик питается водорослями и зоопланктоном. У двухлеток основными объектами питания являются ветвистоусые рачки, а в прудах он хорошо поедает искусственный корм. В естественных условиях пестрый толстолобик достигает 40 кг. Растет он лучше белого толстолобика. Средняя масса двухлетков пестрого толстолобика при выращивании в прудах составляет 300-1000 г. В отличие от белого толстолобика он при шуме из воды не выпрыгивает.

В товарном рыбоводстве широко используется гибрид между толстолобиками. Он отличается от родителей тем, что более устойчив к низким температурам и занимает промежуточное положение по характеру питания – может питаться и фитопланктоном, и зоопланктоном. У него хороший темп роста и высокая выживаемость.

Белый амур относится к семейству карповых рыб. Это крупная пресноводная рыба, достигающая 40-50 кг.

По внешнему виду белый амур сходен с сазаном, но отличается от него большей длиной тела и меньшими размерами спинного плавника. Окраска его различная: спина зеленовато- или желтовато-серого оттенка, а бока – темно-золотистые, спинной и хвостовой плавники темные, а грудные и брюшные – светлые, брюхо темно-бурое. Тело покрыто крупной чешуей. Рот полунижний, лоб очень широкий. Как и у других карповых рыб, у белого амура на челюстях нет зубов. Он размельчает пищу мощными пиловидными зубами, расположенными на нижнечелюстных костях. Половая зрелость наступает в 9-10 лет. Обычно белый амур массой 6-8 кг дает до 1 млн. икринок. Нерест начинается при температуре воды 17-18⁰С в конце мая в начале июня и продолжается до половины августа. Самки выметывают икру порционно в верхние слои воды. Инкубация икры продолжается 32-40 часов при температуре воды 27-29⁰С. Через 4-5 суток полностью рассасывается желточный мешок.

Потенциальные возможности роста у белого амура большие. Сеголетки достигают массы 15-35 г, двухлетки – 300-1000 г.

Белый амур питается высшей водной, полупогруженной и даже наземной растительностью. Этому способствует наличие глоточных зубов с пильчатыми краями. На растительную пищу, он переходит на первом же году жизни по достижении им длины тела 3 см. До этого основу питания составляет зоопланктон. Излюбленной пищей белого амура являются рдесты, роголистник, элодея, ряска, лягушатник, мятлик болотный, молодые побеги широколистного рогоза и тростника. Из наземных растений белый амур предпочитает клевер, люцерну, злаки.

При оптимальной температуре белый амур способен поедать столько растительности в сутки, сколько весит сам. Питаться он начинает весной при температуре 10⁰С.

В рыбоводных прудах при недостатке растительной пищи он легко переходит к искусственным кормам. Эту рыбу можно использовать в борьбе с водной растительностью в водохранилищах, каналах, прудах.

Осетр и его гибрид со стерлядью хорошо растут и зимуют в прудах.

По внешнему виду и биологии он напоминает стерлядь, но имеет более крупные размеры (масса достигает 20-25 кг).

Половая зрелость самцов 8-9 лет, самок – 10-14 лет. Плодовитость осетра от 70 до 800 тыс. икринок. Нерестится он весной - в мае и в начале июня. Инкубация икры продолжается около 90 часов.

К осени масса сеголеток достигает 20-100 г. Масса самок очень различна – от 14 до 28 кг, а самцов – от 6 до 15 кг. Средняя масса 7-8 летних осетров, выращенных в прудах, составляет 5-6 кг. Наиболее быстро растет при температуре 15-25⁰С.

Молодь осетра питается беспозвоночными, взрослая рыба – беспозвоночными, моллюсками и рыбой. Осетр хорошо поедает и искусственный корм.

Гибриды осетровых рыб также имеют большое значение для прудового рыбоводства. Гибриды осетр х стерлядь, белуга х стерлядь имеют преимущества по сравнению с исходными видами. Последние быстрее растут, более жизнеспособны и имеют высокую выживаемость. Двухлетки-гибриды достигают массы 400-500 г, а трехлетки – 800-1000 г.

Пелядь – озерно-речная рыба, относящаяся к роду сигов. Отличается очень вкусным мясом, содержащим примерно 13% жира.

Тело у пеляди высокое, окраска - темно-серебристая. На голове и спинном плавнике мелкие, темные, каштаново-черные пятнышки. Рот конечный, верхняя челюсть немного длиннее нижней. Половая зрелость наступает в 3-4 летнем возрасте. Плодовитость самок 18-100 тыс. икринок. Нерестует она подо льдом (1-4⁰С) на глубине 1,5-3 м с конца октября по ноябрь при температуре 3-5,5⁰С, откладывая икру на песок. Инкубация длится 149 дней. Личиночный период длится 8-10 суток при температуре 10-12⁰С. В прудах не нерестится, но созревает.

Пелядь выращивают в водоемах с высоким содержанием зоопланктона и хорошим гидрохимическим режимом. При недостатке

зоопланктона она потребляет бентосные организмы. Питается круглый год. Выдерживает повышение температуры воды до 25-30⁰С. При соблюдении норматива плотности посадки и полноценном кормлении сеголетки достигают массы 170 г, а двухлетки – 300-700 г.

Пелядь выращивают как моно-, так и в поликультуре.

Гибриды пелядь * чир, чир * пелядь устойчивы к условиям внешней среды. Питаются гибриды, как зоопланктоном, так и зообентосом. Сеголетки-гибриды достигают массы 250 г, двухлетки – 1 кг.

Форель. Различают два вида форели: ручьевую и радужную рода лососевых. В прудовом рыбоводстве наибольшее распространение получила радужная форель, которая во многом сходна с ручьевой, но менее требовательна к условиям среды и легко переносит кратковременный нагрев воды до 30⁰С (при содержании О₂ не меньше 4 мг/л). Поэтому её можно выращивать в чистых карповых прудах.

Радужная форель имеет широкую радужную полосу вдоль боковой линии, особенно выделяющуюся у самцов во время нереста. Окраска серебристая, чешуя мелкая. Рот большой, доходит до заднего края глаза. Есть жировой плавник. Половой зрелости радужная форель достигает в 3-4 года. Плодовитость самки 3-11 тыс. икринок и более. Нерестует она в конце апреля, в начале мая при температуре воды 6-10⁰С. Развитие икры длится 45-50 дней. Длительность рассасывания желточного мешка – от 7 до 30 суток. После первого нереста производители не погибают. В холодноводном форелевом хозяйстве молодь форели получают путем искусственного оплодотворения икры и инкубации её в специальных аппаратах, так как в прудах она не размножается.

Радужная форель растет быстрее ручьевой. Масса сеголетков радужной форели достигает 20-40 г, двухлеток – 150-250 г, а трехлеток – 300-500 г. В 5-6 летнем возрасте масса форели достигает 2-3 кг при длине 50-65 см, а живет она 10-11 лет.

Радужная форель – холодноводная рыба, но она быстро растет и в тепловодных прудах с хорошим кислородным режимом, при обилии естественной пищи. Она, как и ручьевая, питается в естественных условиях рыбой, головастиками, жуками, моллюсками, личинками поденок, ручейников, хирономид. При выращивании в прудовых хозяйствах, бассейнах и садках лучше кормить искусственными кормами с большим содержанием белков. Лучшая температура для питания и роста 16-18⁰С. Поэтому рекомендуют выращивать совместно с карпом двухлетнюю радужную форель в непроточных, но достаточно глубоких прудах (у плотины не менее 3 м), в которых температура воды не повышается более 26-28⁰С, а содержание кислорода не бывает менее 3 мг/л. Плотность посадки форели при этом не должна быть выше двукратной.

1.4.Задания

1.4.1.Используя методические указания, фиксированных или живых рыб, изучить биологические особенности выращиваемых в прудах рыб. Установить морфологические отличительные особенности каждого из видов рыб.

1.4.2. Записать в таблицу основные морфологические и биологические особенности изучаемых рыб.

Таблица 1. Характеристика рыб, разводимых в прудах

Название рыбы	Особенности экстерьера	Половая зрелость	Особенности питания	Плодовитость	Масса, г		Оптимальная t для роста	Другие особенности
					сеголетков	товарной рыбы		
Карп								
Сазан								
Щука								
и т.д.								

1.4.3.Используя определитель, изученные биологические особенности на живом или фиксированном материале определить вид рыбы.

1.5. Контрольные вопросы

- 1) Каковы основные различия между теплолюбивыми и холоднолюбивыми рыбами?
- 2) Назовите главные объекты тепловодного прудового хозяйства и дайте им биологическую характеристику.
- 3) Перечислите основные виды рыб, разводимые в холодноводных хозяйствах; их биологические особенности.
- 4) Каковы основные особенности сазана и карпа?
- 5) Что Вам известно о растительноядных рыбах?
- 6) Что Вы знаете о биологии щуки?
- 7) Каковы основные черты форелей?
- 8) Дайте биологическую характеристику пеляди.
- 9) Расскажите об особенностях биологии осетра и его гибридов.

Библиографический список

а) Основная литература:

1. Власов, В. А. **Рыбоводство**: учебное пособие: допущено МСХ РФ / В. А. Власов. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2010. 348 с.

б) Дополнительная литература:

1. Власов, В.А. Рыбоводство [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3897>
2. Рыбоводство: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Зоотехния": рек. УМО по образованию / [И. В. Морузи и др.]; Ассоциация "АГРООБРАЗОВАНИЕ". - Москва: Колос, 2010. - 295 с.
3. Рыжков Л.П. Основы рыбоводства: учебник / Л.П. Рыжков, Т.Ю. Кучко, И.М. Дзюбук. - Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2011. - 528 с.
4. Ворошилина, З. П. Товарное рыбоводство : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки 110900.62 и спец. 110901.65 «Водные биоресурсы и аквакультура»: допущено Управлением науки и образования Федерального агентства по рыболовству / З. П. Ворошилина, В. Г. Саковская, Е. И. Хрусталева. - Москва.: Колос, 2009. - 265 с.