

УДК 639.311 (075.8)

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРПОВЫХ РЫБ В УСЛОВИЯХ ТАДЖИКИСТАНА

¹И.В. Морузи, доктор биологических наук

²Ф.М. Раджабов, доктор сельскохозяйственных наук

¹Е.В. Пищенко, доктор биологических наук

²Ф.Ф. Азизов, старший преподаватель

¹Новосибирский государственный аграрный университет,
Новосибирск, Россия

²Таджикский аграрный университет
им. Ш. Шотемур, Душанбе, Таджикистан
E-mail: moryzi@ngs.ru

Ключевые слова: рыбоводство, карп, белый амур, белый толстолобик, удобрения прудов, поликультура рыб, масса рыб, рыбопродуктивность, экономическая эффективность

Реферат. В Республике Таджикистан имеются огромные возможности для увеличения уловов рыбы во внутренних водоемах (озерах, реках, водохранилищах и оросительных каналах). Климат Республики имеет высокую мозаичность и включает в себя множество климатических зон. Исследования проводились на территории Гиссарской долины в зоне с резко-континентальным климатом. Однако основным ограничивающим фактором, сдерживающим рост добычи рыбы, является малая продуктивность прудов и несовершенство технологии выращивания. При выращивании рыбы следует учитывать климатическую зональность, так как каждой климатической зоне соответствует своя сумма тепла и продолжительность вегетационного сезона. В проведенных исследованиях изучено влияние различных доз удобрений на рыбопродуктивность прудов и эффективность выращивания растительноядных рыб в поликультуре использованием гранулированных кормов. Установлена эффективность удобрения прудов азотно-фосфорными удобрениями и перегноем при выращивании белого амура и белого толстолобика в поликультуре с карпом, что дает возможность максимально использовать естественную кормовую базу прудов и повысить их рыбопродуктивность. В период выращивания сохранность карпа составляла 86%, белого амура – 90 и белого толстолобика – 83%, средняя масса рыб в конце опыта соответственно 874, 3419 и 1426 г, среднесуточный прирост массы – 4,1, 16,3 и 6,8 г, общая рыбопродуктивность – 19,61 ц/га.

EFFICIENCY OF GROWING CARP IN TADZHIKISTAN

¹Moruzi I.V., Dr. of Biological Sc.

²Radzhabov F.M., Dr. of Agricultural Sc.

¹Pishchenko E.V., Dr. of Biological Sc.

²Azizov F.F., Senior teacher

¹Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

²Tadzhik Agrarian University named after Sh. Shotemur, Dushanbe, Tadzhikistan

E-mail: rajabov-65@mail.ru

Key words: fishery, carp, grass carp, silver carp, pond fertilizers, polyculture, fish mass, fish capacity, economic efficiency.

Abstract. Tadzhikistan has great capacities for increasing of fish yields in the basins (lakes, rivers, basins and irrigation channels). The climate has patchiness and includes many climatic zones. The research was carried out in Gissarskaya valley in the zone with sharply continental climate. The main restrictive factor that prevents the growth of fish yield is low pond productivity and weak aspects of growing technology. When growing wish, it is necessary to take into account climatic zones as each climatic zone has its own thermal constants and duration of vegetative season. The research explores the influence of different fertilizers doses on the fish capacity of ponds and efficiency of growing herbivorous fish in the polyculture with

application of pelleted feeds. The authors speak about efficiency of fertilizing ponds with nitrogen and phosphorus fertilizers and organic matter when growing grass carp and silver carp in the polyculture with a carp. This gives possibility to use efficiently the food reserves of ponds and increase their fish capacity. Carp livability was 86% in the period of growing; grass carp – 90 % and silver carp - 83%; average fish mass in the end of the experiment was 874, 3419 and 1426 g; daily average body weight was 4.1, 16.3 and 6.8 g; total fish capacity was 19.61 c/ha.

В современных условиях сокращения уловов океанической рыбы и критического состояния рыбных запасов, которые поддерживаются в основном за счет искусственного воспроизводства, надежным источником увеличения объемов пищевой рыбопродукции является сельскохозяйственное рыбоводство [1].

Увеличение производства товарной рыбопродукции возможно в условиях интенсификации, которая предусматривает высокую плотность посадки рыб в водоемы, кормление искусственными кормами, применение поликультуры [2–10].

Для наиболее полного использования естественной кормовой базы и повышения продуктивности водоемов в практике рыбоводства применяют совместное выращивание различных видов и возрастных групп рыб, которое получило название поликультура. Наибольшее распространение имеет прудовое выращивание растительноядных рыб в поликультуре с карпом. Правильный подбор рыб, наиболее полно использующих кормовую базу водоемов, для выращивания в поликультуре является основным методом интенсификации прудового рыбоводства [11–18].

При выращивании растительноядных рыб и карпа в поликультуре необходимо производить интенсивное удобрение прудов [19–24].

Из-за большого многообразия почвенных и климатических условий различных районов методы, приемы удобрения прудов и поликультуры рыб, естественно, не могут быть одинаковыми. Исследований по повышению продуктивности прудов и эффективности выращивания растительноядных рыб в поликультуре с карпом в Таджикистане проведено недостаточно.

Исходя из вышеизложенного, изучение видового состава, динамики количественного развития гидробионтов, разработка методов более рационального использования продуктивных возможностей водоемов и эффективной технологии выращивания прудовых рыб является актуальными, имеют теоретическую и практическую значимость.

Цель исследования – установление эффективности внесения в пруды органических и ми-

неральных удобрений, изучение особенностей выращивания растительноядных рыб (белый толстолобик и белый амур) в поликультуре с карпом с целью повышения рыбопродуктивности прудов и обоснования эффективности выращивания рыб в поликультуре.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили на базе учебно-опытного хозяйства Таджикского аграрного университета им. Ш. Шотемур. В данном учебно-опытном хозяйстве в 2007 г. были построены два опытно-экспериментальных рыбоводных пруда, и в 2010 г. еще три пруда общей площадью 1,0 га.

Для исследования гидрохимических и гидробиологических показателей пробы собирали и обрабатывали по специальным методикам, утвержденным Главрыбводом (1988). Наблюдения включали определение уровня воды, температуры, прозрачности, изменение pH среды, количества растворенного в воде O_2 и CO_2 и др.

При изучении химических свойств воды основывались на общепринятой методике исследований внутренних водоемов, разработанной О.А. Алекиным (1954). Количество растворенного кислорода определяли по Винклеру, CO_2 – прямым методом Тилманса, концентрацию водородных ионов (pH) – аппаратом «Микро-Михаэлиса», окисляемость воды – по Куббелю.

Зоопланктон в прудах отбирали сетью Апштейна путем процеживания 50 л воды в каждой из точек отбора. При отборе бентосных проб использовали дночерпатель Петерсона. В течение исследованного срока собрана и обработана 81 проба, проведено 1215 измерений.

Рыбоводные пруды удобряли минеральными и органическими веществами. Минеральными солями (суперфосфат, аммиачная селитра, аммофос) пруд удобряли по биологической потребности. Дозировку и соотношение отдельных компонентов удобрений определяли скляночным методом в кислородной модификации. Органическое удобрение (навоз) в пруды вноси-

ли в начале вегетационного периода по методике В. А. Мовчана (1948).

Эффективность поликультуры рыб устанавливали путем совместного выращивания годовиков белого амура и белого толстолобика с карпом. В апреле пруды были зарыблены годовиками карпа (2000 шт.), белого толстолобика (2000 шт.) и белого амура (1000 шт.) со средней навеской 15–25 г. Для выращивания рыб использовали гранулированные комбикорма.

Химический анализ кормов и тушек рыб проводили по методикам, рекомендованным М. А. Щербиной (1983) и Е. А. Петуховой и др. (1989).

В период выращивания каждые две недели проводили контрольные обловы и определяли массу и основные промеры рыб. Взвешивание и измерение рыбы проводили согласно рекомендациям И. Ф. Правдина (1966).

Рыбопродуктивность определяли по формуле, предложенной А. И. Черномашенцевым и В. В. Мильштейном (1983).

Расчет экономической эффективности выращивания рыб проводили в соответствии с методическими указаниями ВАСХНИЛ (1980).

Биометрическую обработку полученных материалов исследований осуществляли по Н. А. Плохинскому (1969) с помощью программ Microsoft Office Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В течение года гидрохимический режим прудов учебно-опытного хозяйства Таджикского аграрного университета им. Ш. Шотемур был благоприятным для выращивания рыб, изученные показатели соответствовали нормам, предусмотренным для рыбоводных водоемов (табл. 1).

В течение вегетационного периода термический режим прудов изменялся в зависимости от температуры воздуха. Зимой температура воды колебалась от 3 до 10°C. На самом отдаленном пруде от гидранта наблюдалось образование ледяной пленки. Начиная с марта отмечалось постепенное повышение температуры воды. Наибольшие показатели температуры отмечены в июле (31°C).

Прозрачность воды зависела от места расположения пруда и степени организации рыбоводно-мелиоративных работ и составила 0,38–0,85 м. Уменьшение прозрачности воды отмечалось при внесении минеральных и органических удобрений.

Таблица 1

Гидрохимические показатели воды прудов Hydrochemical parameters of water in the ponds

Параметры	Колебание
Температура, °C	3–10
Прозрачность, м	0,38–0,85
Кислород, мг/л	4,1–9,2
Окисляемость, мг O ₂ /л	5,8–12,6
Растворенная CO ₂ , мг/л	7,8–8,6
Минерализация, г/л	0,92–1,21
pH	7,2–8,6
Нитриты (NO ₂), мг/л	0,05–0,27
Нитраты (NO ₃), мг/л	0,23–0,48
Фосфаты, мг/л	0,16–0,35
Хлориды, мг/л	4,0–5,1
Сульфаты, мг/л	18,0–19,7

Газовый режим прудов по кислороду был благоприятным для жизни гидробионтов. Содержание кислорода в прудах находилось в пределах 7,8–8,6 мг/л, растворенной углекислоты (CO₂) – от 7,8 до 8,6, окисляемость равнялась 5,8–12,6 мг O₂/л.

Вода прудов в течение вегетации имела pH от 7,2 до 8,6, т.е. была слабощелочной. Количество хлоридов колебалось от 4,0 до 5,1 мг/л, сульфатов – от 18,0 до 19,7 мг/л, сумма ионов натрия и калия, которые являются основаниями солей, составляла от 0,12 до 0,16 мг/л. Появление аммиака и ионов нитритов и нитратов зависело от внесения минеральных удобрений и деятельности водных организмов. Ионы тяжелых металлов Mn, Ag, Zn, Ar, Cu в воде прудов не обнаружены.

При выращивании различных видов рыб в поликультуре особенно важно учитывать особенности естественной кормовой базы прудов. В исследуемых прудах состав представителей фитопланктона и зоопланктона был очень богат и разнообразен.

В вегетационный период биомасса фитопланктона значительно колебалась (рис. 1): в мае она составила 5,6 г/м³, в июне – 4,9, в июле – 8,1, в августе – 9,7, в сентябре – 6,8 г/м³.

Такая же закономерность наблюдалась по биомассе зоопланктона (рис. 2): в мае она составила 12,9 г/м³, в июне – 17,4, в июле – 15,6, в августе и сентябре снижалась и составила соответственно 8,2 и 4,3 г/м³. В составе зоопланктона исследуемых прудов встречались большое количество веслоногих, ветвистоусых рачков и личинок хирономид.

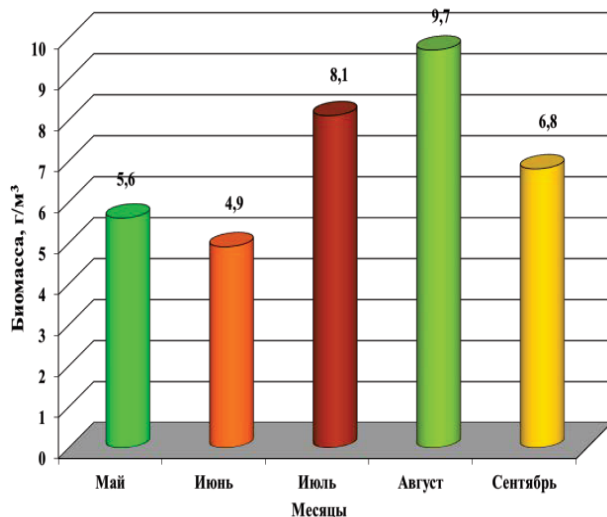


Рис. 1. Изменение биомассы фитопланктона в прудах
Change of phytoplankton biomass in the ponds

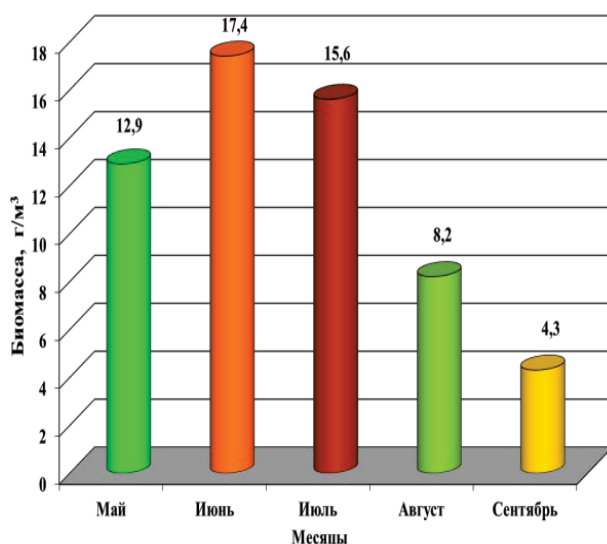


Рис. 2. Изменение биомассы зоопланктона в прудах
Change of zooplankton biomass in the ponds

Из полученных данных по биомассе фитопланктона и зоопланктона вытекает, что общий состав кормовой базы прудов был пригоден для выращивания белого амура и белого толстолобика в поликультуре.

Подопытных рыб кормили гранулированными кормами, состав которых представлен в табл. 2.

Самая высокая поедаемость комбикормов наблюдалась у карпа. Питательность комбикормов соответствовала рекомендуемым показателям полнорационных комбикормов для рыб, в 1 кг корма содержалось 11,7–12,1 МДж обменной энергии. Комбикорм скармливали рыбам вручную, суточную норму корма определяли по кормовым таблицам, разработанным во Всероссийском научно-исследовательском институте прудового рыбоводства и рыбного хозяйства, в зависимости от температуры воды и массы рыбы.

Таблица 2
Рецепты комбикормов для выращивания карпа, %
Recipes of feedstuff for growing carp, %

Компонент	Сеголетки	Двухлетки
Кукуруза	12	11
Пшеница	10	8
Ячмень	17	12
Горох	15	21
Шрот хлопчатниковый	20	28
Отрубы пшеничные	16	12
Рыбная мука	5	4
Дрожжи кормовые	4	3
Мел	1	1

В период выращивания рыб были отмечены основные особенности поликультуры, характерные для рыбоводства в регионах с жарким климатом. Интенсивный рост всех видов рыб отмечен в июне, июле и августе. Это связано с температурой воды, показатели которой были самыми высокими в указанные месяцы (27,6–29,1°C). С сентября наблюдалось снижение темпов роста (табл. 3).

Таблица 3
Изменение массы рыб в течение рыбоводного сезона 2015 г.
Change of fish mass in fish breeding period in 2015

Месяц облова	Карп	Белый амур	Белый толстолобик
Апрель	19,70±1,21	24,20±2,06	17,40±0,96
Май	119,10±6,04	415,90±17,68	182,70±13,42
Июнь	258,20±19,02	964,20±64,01	414,10±21,28
Июль	429,80±28,74	1640,70±112,35	699,70±38,92
Август	589,30±41,31	2269,50±159,06	965,20±50,85
Сентябрь	711,20±54,80	2749,90±173,84	1167,90±69,44
Октябрь	818,60±72,24	3173,80±211,26	1347,00±98,58
Ноябрь	908,40±87,46	3527,60±223,04	1496,30±122,72

Закономерности в изменении массы выращиваемых рыб по месяцам летнего сезона наглядно демонстрируются показателями среднесуточного прироста их массы. Высокие среднесуточные приросты массы всех видов рыб наблюдались в июне, июле и августе. Отмечены и видовые особенности роста рыб. Так, самый высокий среднесуточный прирост имел белый амур, а самый низкий – карп. Белый толстолобик по данному показателю имел промежуточные значения.

Период роста рыбы составил 212 дней. Средняя начальная масса карпа равнялась 19,7 г, белого амура – 24,2, белого толстолобика – 17,4 г.

Кормление рыб гранулированными комбикормами и внесение в прудах минеральных и органических удобрений в виде навоза позво-

лило за короткие сроки подопытным рыбам набрать вес и уже в ноябре они стали товарными (табл. 4).

Заключительный облов, проведенный в ноябре 2015 г., показал, что двухгодовики карпа достигли средней массы 908 г, белого толстолобика – 1496 и белого амурса – 3527 г, максимальная масса составила 1,24; 4,86 и 1,93 кг соответственно.

Выживаемость белого амурса была высокой и достигла 91 %, а у белого толстолобика и карпа оказалась ниже – 87 и 89 %.

Абсолютный и среднесуточный прирост оказался достаточно высоким у белого амурса – 3503 и 16,52 г соответственно. Это связано с влиянием соответствующей кормовой базы и хорошим гидрохимическим режимом в прудах. На втором

Таблица 4

Рыбоводно-биологические показатели выращивания рыб в поликультуре
Fish and biological parameters of growing fish in the polyculture

Показатель	Карп	Белый амур	Белый толстолобик
Средняя начальная масса рыб, г	19,70±1,21	24,20±2,06	17,40±0,96
Средняя конечная масса рыб, г	908,40±87,40	3527,60±223,00	1496,30±122,70
Абсолютный прирост, г	888,70	3503,40	1478,90
Среднесуточный прирост, г	4,19	16,52	6,98
Выживаемость, %	89	91	87
Рыбопродуктивность, ц/га	4,52	9,11	7,43

месте был белый толстолобик: абсолютный прирост 1479 г, среднесуточный прирост – 6,98 г. Наименьшие показатели роста наблюдались у карпа – соответственно 889 и 4,19 г.

Выращивание растительноядных рыб в поликультуре с карпом дало возможность максимально использовать кормовые ресурсы пруда и получить дополнительную продукцию за счет растительноядных рыб. При этом рыбопродуктивность прудов повысилась до 21,06 ц/га.

Установлены видовые особенности химического состава рыбы. Так, в теле белого амурса содержалось воды соответственно на 0,41 и 0,93, жира – на 0,59 и 1,17% больше по сравнению с телом белого толстолобика и карпа. Содержание протеина было наибольшим в теле карпа, а наименьшим – в тушах белого амурса. По химическому составу тела белый толстолобик имел промежуточные показатели.

От реализации рыбы получено 102,4 тыс. руб. Прибыль составила 36,8 тыс. руб., а на одну рыбу – 8,33 руб. Рентабельность производства продукции достигла 56,06 %.

Результаты производственного опыта (2016 г.) подтвердили обоснованность данных, полученных в ходе научно-хозяйственных опытов. За период выращивания сохранность карпа составляла 86%, белого амурса – 90 и белого толстолобика – 83%, средняя масса рыб в конце опыта соответственно 874, 3419 и 1426 г, среднесуточный прирост массы – 4,1; 16,3 и 6,8 г, общая рыбопродуктивность – 19,61 ц/га. От реализации двухгодовиков рыб прибыль составила 33,4 тыс.

руб., уровень рентабельности – 51,42%, прибыль на одну рыбу – 7,83 руб.

ВЫВОДЫ

1. Гидрохимические и гидробиологические показатели прудов учебно-опытного хозяйства Таджикского аграрного университета им. Ш. Шотемур в течение года были благоприятными для выращивания рыб; изученные показатели соответствовали нормам, предусмотренным для рыбоводных водоемов.

2. Развитие фитопланктона и зоопланктонных организмов в течение вегетационного периода в прудах происходит неодинаково. Биомасса фитопланктона значительно колебалась и в мае составила 5,6 г/м³, июне – 4,9, июле – 8,1, августе – 9,7, в сентябре – 6,8 г/м³. Биомасса зоопланктона в мае составила 12,9 г/м³, июне – 17,4, июле – 15,6, в августе и сентябре снижалась и составила соответственно 8,2 и 4,3 г/м³. В остальные месяцы его количество было значительно меньше.

3. Установлена возможность и целесообразность выращивания растительноядных рыб – белого амурса и белого толстолобика в поликультуре с карпом. При совместном выращивании, выживаемость карпа составила 86–89%, белого амурса – 90–91, белого толстолобика – 83–87%.

4. При выращивании растительноядных рыб в поликультуре с карпом в удобряемых прудах кормлением гранулированными комбикормами двухгодовики белого толстолобика достигают средней массы 1,43–1,50 кг, белого амурса – 3,42–

3,53 и карпа – 0,87–0,91 кг. Максимальная масса карпа составила 1,24 кг, белого амура – 4,86, белого толстолобика – 1,93 кг. Общая рыбопродуктивность в поликультуре при этом повышается до 19,61–21,06 ц/га.

5. Экономический эффект от выращивания растительноядных рыб в поликультуре с карпом составил 33,4–36,8 тыс. руб., а на одну рыбу – 7,83–8,33 руб., рентабельность производства товарной рыбы – 51,4–56,1 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фисинин В.И. Новое в кормлении животных: справ. пособие / под общ. ред. В.И. Фисинина, В.В. Калашникова, И.Ф. Драганова, Х.А. Амерханова. – М.: Изд.-во РГАУ – МСХА, 2012. – С. 547–557.
2. Щербина М.А., Гамыгин Е.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре. – М.: Изд.-во ВНИРО, 2006. – 360 с.
3. Крылов Г.С., Крылова Т.Г. Биологическое обоснование выращивания крупного товарного карпа в нагульных прудах // Рыбное хозяйство. – 2008. – № 2. – С. 78–79.
4. Рост осетровых рыб в установке замкнутого водоснабжения при использовании новых сухих гранулированных кормов / Ю.М. Баканева, А.Н. Туменов, Н.В. Болонина [и др.] // Зоотехния. – 2011. – № 8. – С. 27–28.
5. Кормление животных / И.Ф. Драганов, Н.Г. Макарец, В.В. Калашников [и др.] – М.: Изд.-во РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – Т. 11. – С. 330–386.
6. Арюкова В.А., Мунгин В.В. Влияние уровня жира в комбикормах на продуктивность товарного карпа // Зоотехния. – 2013. – № 4. – С. 16–17.
7. Агеец В.Ю. Возможности инновационного развития и научное обеспечение аквакультуры в Республике Беларусь // Рыбоводство и рыбн. хоз-во. – 2016. – № 10. – С. 33–40.
8. Васильев А.А., Кияшко В.В., Маспанова С.А. Резервы повышения рыбопродуктивности // Аграр. науч. журн. – 2016. – № 2. – С. 14.
9. Инновационные кормовые добавки при выращивании молоди рыб / С.И. Кононенко, Н.А. Юрина, Е.А. Максим, Е.В. Чернышов // Изв. Горского гос. аграр. ун-та. – 2016. – Т. 53, № 1. – С. 30–34.
10. Морузи И.В., Пищенко Е.В., Марченко Ю.Ю. Современное состояние и перспективы развития товарного рыбоводства в Новосибирской области // Рыбоводство и рыбн. хоз-во. – 2016. – № 1. – С. 7–12.
11. Виноградов В.К. Перспективы использования поликультуры растительноядных рыб в прудовом рыбоводстве и для рыбохозяйственного освоения водохранилищ, озер и других водоемов // Прудовое рыбоводство СССР. – М., 1968. – С. 126–130.
12. Мартышев Ф.Г. Прудовое рыбоводство. – М.: Высш. шк., 1984. – 375 с.
13. Бекин А.Г. Универсальный рыбоводный пруд // Рыбоводство и рыболовство. – 1999. – № 2. – С. 10–11.
14. Ба М.Л. Эколого-биологическое обоснование выращивания растительноядных рыб в поликультуре с другими объектами: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Астрахань, 2004. – 24 с.
15. Койшибаева С.К., Бадрызова Н.С., Федоров Е.В. Рекомендации по технологии выращивания осетровых рыб в прудах в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана. – Астана: ТОО «КазНИИРХ», 2011. – 41 с.
16. Прудовое рыбоводство Казахстана / Е.В. Федоров, Н.С. Бадрызова, С.К. Койшибаева, А.В. Убаськин // АгроЭлем. – 2012. – № 09 (28). – С. 28–30.
17. Первичная продукция прудов и ее трансформация при выращивании рыбы в поликультуре / И.В. Морузи, Е.В. Пищенко, Л.А. Осинцева, А.Г. Незавитин, Г.Н. Мисейко // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2, ч.9. – С. 1807–1902.
18. Дьяковская Е.Э., Пищенко Е.В. Морфологические особенности карася реки Колтырак Тогучинского района Новосибирской области // Рыбоводство и рыбн. хоз-во. – 2016. – № 7. – С. 5–9.
19. Лаврентьева Г.М., Авинская Е.В. Реакция фитопланктона мезотрофного озера на введение биогенов // Сб. тр. ГосНИОРХ. – 1985. – Вып. 231. – С. 3.
20. Лаврентьева Г.М., Журавлев Ю.Н. Определение доз минеральных удобрений для повышения рыбопродуктивности озер-питомников без изменения их трофического статуса // Сб. тр. ГосНИОРХ. – 1988. – Вып. 283. – С. 34.
21. Левич А.П., Ревкова Н.В., Булгаков Н.Г. Процесс «потребление – рост» в культурах микроводорослей и потребности клеток в компонентах минерального питания // Экологический прогноз. – М.: Изд.-во МГУ, 1986. – С. 132.

22. Ивашечкина Н.Б. Фитопланктон и его продукция в прудах Саратовского рыбопитомника// Сб. тр. ГосНИОРХ. – 1988. – Вып. 277. – С. 14.
23. Ивашечкина Н.Б. Фитопланктон и его продукция в прудах Саратовского рыбопитомника // Сб. тр. ГосНИОРХ. – 1988. – Вып. 277. – С. 14.
24. Тучапская А. Я. Эффективность совместного применения органических удобрений и культивируемых беспозвоночных для повышения рыбопродуктивности выростных прудов// Рыбогосподарська наука України. – 2014. – № 1. (27). – С. 25–36.

REFERENCES

1. Fisinin, V.I. *Novoe v kormlenii zhivotnyh: Sprav. posobie* (New in the feeding of animals: A reference book), 2012, Moscow, Publishing house RGAU, MAAA, pp. 547–557.
2. Shcherbina, M.A. *Kormlenie ryb v presnovodnoj akvakul'ture* (Feeding fish in freshwater aquaculture), 2006, Moscow, Izd., VNIRO, 360 p.
3. Krylov, G.S., *Rybnoe hozjajstvo*, 2008, No. 2, pp. 78–79. (In Russ.)
4. Bakaneva, Yu.M. *Zootekhnij*, 2011, No. 8, pp. 27–28. (In Russ.)
5. Draganov I.F., Makartsev N.G., Kalashnikov V.V. *Kormlenie zhivotnyh* (Feeding animals), Vol. 11, Moscow, Izd. RGAU, MSHA im. K.A. Timirjazeva, 2011, pp. 330–386.
6. Aryukova, V.A. *Zootekhnija*, 2013, No. 4, pp. 16–17. (In Russ.)
7. Ageyets, V. Yu. *Rybovodstvo i rybn. hoz-vo*, 2016, No. 10, pp. 33–40. (In Russ.)
8. Vasiliev, A.A. *Agrar. Nauch. zhurn.*, 2016, No. 2, 14 p. (In Russ.)
9. Kononenko, S.I. *Izv. Gorskogo gos. agrar. un.*, 2016, No. 1 (53), pp. 30–34. (In Russ.)
10. Moruzi, I.V. *Rybovodstvo i rybn. hoz-vo*, 2016, No. 1, pp. 7–12. (In Russ.)
11. Vinogradov, V.K. *Prudovoe rybovodstvo SSSR*, 1968, Moscow, pp. 126–130. (In Russ.)
12. Martyshev, F.G. *Prudovoe rybovodstvo* (Pond fish breeding), 1984, Moscow, Higher School, 375 p.
13. Bekin, A.G. *Rybovodstvo i rybn. hoz-vo*, 1999, No. 2, pp. 10–11. (In Russ.)
14. Ba, M.L. *Jekologo-biologicheskoe obosnovanie vyrashhivaniya rastitel'nojadnyh ryb v polikul'ture s drugimi objektami avtoref. dis. ... kand. biol. nauk.* (Abstract of the thesis ... Candidate of Biological Sciences), 2004, Astrahan», 24 p.
15. Koishibaeva, S.K. *Rekomendatsii po tekhnologii vyrashchivaniya osetrovyykh ryb v prudah v usloviyakh rybovodnykh khozyaistv Kazakhstana* (Recommendations on the technology of growing sturgeon in ponds in conditions of fish farms in Kazakhstan), 2011, Astana, LLP KazNIIIRKh, 41 p.
16. Fedorov, E.V. *AgroElem*, 2012, No. 9 (28), pp. 28–30. (In Russ.)
17. Moruzi, I.V., Pishchenko E.V., Osintseva L.A., Nezavitin A.G., Miseiko G.N., *Fundamental'nye issledovaniya*, 2015, No. 2 (9), pp. 1807–1902. (In Russ.)
18. Dyakovskaya, E.E. *Rybovodstvo i rybn. hoz-vo*, 2016, No. 7, pp. 5–9. (In Russ.)
19. Lavrentieva, G.M. *Reaktsiya fitoplanktona mezotrofnogo ozera na vvedenie biogenov* (The reaction of phytoplankton of the mesotrophic lake to the introduction of biogens), 1985, Collected Works of GosNIORH, Issue 231, 3 p.
20. Lavrentieva, G.M. *Opreделение doz mineral'nykh udobrenii dlya povysheniya ryboproduktivnosti ozer-pitomnikov bez izmeneniya ikh troficheskogo statusa* (Determination of the doses of mineral fertilizers to improve the fish productivity of lakes-nurseries without changing their trophic status), 1988, Collected Works of GosNIORH, Issue 283, 34 p.
21. Levich, A.P. *Ekologicheskii prognoz*, 1986, Moscow, Izd. MGU, 132 p.
22. Ivashechkina, N.B. *Fitoplankton i ego produktsiya v prudah Saratovskogo rybopitomnika* (Phytoplankton and its products in the ponds of the Saratov fish hatchery), 1988, Collected Works of GosNIORH, Issue 277, 14 p.
23. Ivashechkina, N.B. *Fitoplankton i ego produktsiya v prudah Saratovskogo rybopitomnika* (Phytoplankton and its products in the ponds of the Saratov fish hatchery), 1988, Collected Works of GosNIORH, Issue 277, 14 p.
24. Tuchapskaya, A. Ya. *Rybogospodar'ska nauka Ukraini*, 2014, No. 1 (27), pp. 25–36.