

**ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТАНИЯ ДВУХЛЕТКОВ
ЧЕРНОГО АМУРА, ВЫРАЩИВАЕМОГО В УСЛОВИЯХ ПРУДОВЫХ
ХОЗЯЙСТВ БЕЛАРУСИ**

В.В. Кончиц, В.Б. Сазанов

РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический
центр НАН Беларуси по животноводству»
belniirh@tut.by

**CHARACTERISTICS OF FEEDING OF BLACK CARP TWO YEAR
OLDS TO BE BRED UNDER CONDITIONS OF POND FISH FARMS OF
BELARUS**

Konchits V.V., Sazanov V.B.

RUE «Fish Industry Institute» RUE «Scientific and Practical Centre of the
National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry», Minsk, Belarus
belniirh@tut.by

Реферат. Изложена рыбоводно-биологическая характеристика питания черного амура, выращиваемого в условиях прудовых хозяйств Беларуси. Установлена зависимость его питания от температуры воды. Отмечено, что предпочтение в питании черный амур отдает моллюскам. Способен оказывать мелиоративный эффект в заселяемые водоемы.

Ключевые слова. Черный амур, питание, моллюски, пищевой комок, индекс наполнения кишечника.

Abstract. The fishery and biological characteristics of feeding of black carp to be bred under conditions of pond fish farms of Belarus are stated. The dependence of its feeding on the temperature of water is identified. It is underlined, that black carp prefers feeding on molluscs and is able to have an ameliorative effect on reservoirs.

Key words: black carp, feeding, molluscs, food bolus, bowel fullness index.

Введение. Внедрение в поликультуру прудового рыбоводства новых объектов рыборазведения, способных более полно использовать естественные ресурсы водоема, является основой повышения экономической эффективности работы рыбоводных предприятий.

Основными объектами поликультуры прудового рыбоводства в Беларуси являются карп, карась, растительноядные (белый амур, пестрый и белый толстолобики) и хищные рыбы.

В то же время водоемы Беларуси имеют обширную кормовую нишу (крупные пресноводные моллюски), практически не осваиваемую местными рыбами. Неиспользуемые резервы ценного животного белка остаются в водоеме невостребованными и представляют собой по существу трофический тупик.

Использование этих резервов возможно путем введения новых объектов рыбоводства, активных потребителей моллюсков. Таким объектом может служить черный амур (*Mylopharyngodon piceus* Rich): питаясь моллюсками, он не конкурирует в питании с другими объектами прудового рыбоводства [5].

Внедрение черного амура в поликультуру рыбоводства не может успешно проходить без изучения питания и пищевых взаимоотношений с аборигенными рыбами. В этой связи нами проведены исследования по изучению питания двухлетков черного амура, выращиваемого в условиях прудов Беларуси.

Материал и методика исследований. Объектом исследований служили двухлетки черного амура, выращенные в условиях отделений «Белоозерск» (на теплых водах Березовской ГРЭС) и «Доманово» Брестской области (III зона рыбоводства), рыбхоза «Селец», а также в селекционно-племенном участке (СПУ) «Изобелино» Минской области (II зона рыбоводства). Рыбопосадочный материал был доставлен на стадии трехсуточных заводских личинок из России.

Изучение питания черного амура проводили методом индивидуального отбора и обработки проб пищевого комка посредством весового анализа пищи и определения ее компонентов до рода и вида.

Коэффициент наполнения кишечника определяли путем деления массы содержимого кишечника (пищевого комка) на массу исследуемой рыбы, выраженные в процентилях [1, 2, 3, 4]. Изучение питания осуществляли по общепринятым методикам [7, 8, 11].

Состав потребляемой черным амуром пищи, а также долю моллюсков в его рационе определяли по методу Шорыгина [11]. Интенсивность потребления моллюсков и индекс избирания определяли по общему проценту потребленной массы моллюсков в пруду, а также проценту потребления моллюсков конкретных видов и размеров [11].

Интенсивность потребления пищи черным амуром оценивалась индексом наполнения пищеварительного тракта. Для определения интенсивности потребления черным амуром моллюсков и избирательности питания был поставлен эксперимент в естественных условиях.

С целью изучения интенсивности потребления моллюсков и избирательности питания, а также воздействия двухлетков черного амура на

малакофауну в естественных условиях, в экспериментальных и контрольных прудах проводили исследование динамики численности и биомассы брюхоногих моллюсков [6, 9, 10].

Всего обработано 70 проб по питанию.

Результаты исследований и их обсуждение. Питание двухлетков. Материалом для изучения питания служили двухлетки черного амура, выращиваемые в прудах СПУ «Изобелино» и отделениях «Доманово» и «Белоозерск» ОРХ «Селец». Отбор проб на питание производили еженедельно во время проведения контрольных обловов. Анализ питания проводили с учетом температурного, гидрохимического факторов и развития кормовой базы. Данные температурного режима представлены на рисунке 1.

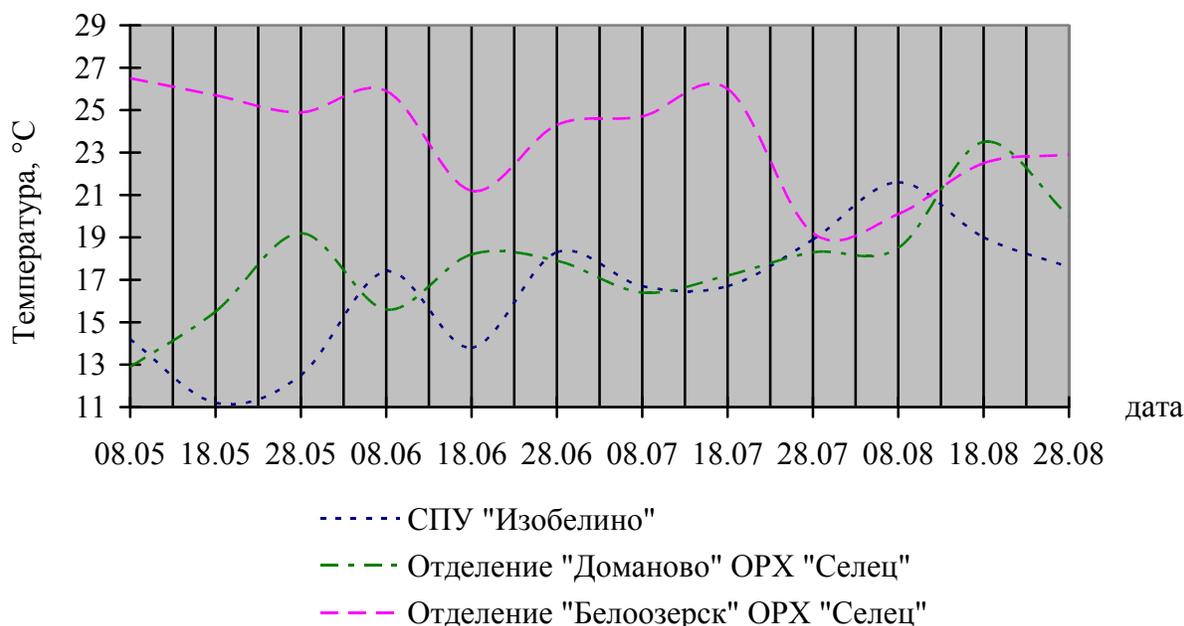


Рисунок 1. Температурный режим в период выращивания двухлетков черного амура.

Анализ температурного режима свидетельствует, что за сезон с мая по сентябрь показатели температуры воды в экспериментальных прудах в СПУ «Изобелино» находились в интервале от 11,0 до 22,2°C, при средней за сезон 16,8°C. В отделении «Белоозерск» температура воды в прудах колебалась от 19,1 до 26,5°C, при средней 23,5°C. В отделения «Доманово» температура воды в прудах колебалась от 12,9 до 23,5°C, при средней – 17,8°C.

Температурная динамика во всех представленных рыбоводных хозяйствах характеризовалась частыми колебаниями по причине нестабильных погодных условий, а в отделении «Белоозерск», кроме того, зависела от режима работы Березовской ГРЭС.

Гидрохимический режим опытных прудов был удовлетворительным. Содержание растворенного в воде кислорода в прудах СПУ «Изобелино» колебалось от 4,0 до 7,7 мг/л, в отделении «Доманово» от 5,9 до 7,2 мг/л, в отделении «Белоозерск» – 4,4–8,1 мг/л (табл.1).

Таблица 1.

Показатели гидрохимического режима в период выращивания двухлетков

Дата отбора проб	Показатели								
	O ₂ , мг/л	pH	CO ₂ , мг/л	O ₂ , мг/л	pH	CO ₂ , мг/л	O ₂ , мг/л	pH	CO ₂ , мг/л
1	СПУ «Изобелино»			Отделение «Доманово» ОРХ «Селец»			Отделение «Белоозерск» ОРХ «Селец»		
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8 мая	7,2	7,8	1,4	6,1	7,5	2,2	5,0	7,4	2,0
18 мая	7,5	7,8	1,4	6,9	7,6	2,2	4,4	7,0	1,9
28 мая	7,0	7,9	1,5	7,2	7,2	2,4	6,8	6,9	1,7
8 июня	6,1	7,8	1,7	6,1	7,3	2,3	6,6	6,8	2,1
18 июня	7,7	7,9	1,6	7,1	7,4	2,7	8,1	7,3	2,4
28 июня	6,0	8,0	1,4	6,6	7,7	2,6	7,8	7,1	2,7
8 июля	6,2	7,9	1,8	6,0	7,4	2,6	6,7	6,9	3,1
18 июля	6,2	7,9	2,1	5,9	7,7	2,5	7,0	6,8	3,2
28 июля	5,8	7,9	1,5	6,0	7,5	2,8	7,8	6,9	3,0
8 августа	4,0	7,5	2,3	7,0	7,5	2,9	5,4	7,0	2,9
18 августа	4,6	7,7	2,3	6,4	7,3	3,1	7,5	6,8	3,3
28 августа	5,8	7,7	2,7	6,5	7,3	2,8	7,0	6,7	3,2

Водородный показатель (pH) воды в прудах всех отделений находился в пределах 6,7–8,0, закономерно понижаясь или повышаясь с ростом или снижением содержания растворенного CO₂ в воде прудов.

Другие показатели также были в норме. Наиболее благоприятными для выращивания теплолюбивого объекта – черного амура – температурные и гидрохимические условия были в отделении «Белоозерск».

Характеристика питания двухлетков черного амура представлена в таблице 2.

Таблица 2.

Характеристика питания двухлетков черного амура, выращиваемого в прудах СПУ «Изобелино»

Дата отбора проб	Масса рыбы, г	Масса содержимого кишечника, г	Индекс наполнения кишечника, ‰	Компоненты питания
1	2	3	4	5
21.04	10	0,15	150	детрит
2.06	40	0,92	230	моллюски, личинки хирономид, личинки стрекоз
1.07	50	1,05	210	моллюски, личинки хирономид, комбикорм
15.07	70	1,68	240	моллюски, личинки хирономид, комбикорм
1.08	100	2,60	260	моллюски, личинки хирономид, комбикорм, детрит
15.08	120	3,00	250	моллюски, личинки хирономид, комбикорм, детрит
20.09	130	2,21	170	детрит

Индекс наполнения кишечника у двухлетков за период наблюдения в СПУ «Изобелино» колебался в пределах 150–260 ‰ (средний показатель – 210 ‰), что соответствует средней интенсивности питания. Максимальный индекс наполнения кишечника (260 ‰) в течение вегетационного периода выращивания отмечен в начале августа, что объясняется повышением температуры воды в это время (рис.1).

В содержании пищевого комка двухлетков черного амура, выращиваемых в прудах СПУ «Изобелино» отмечено, что с увеличением массы от 10 до 130 г компоненты питания не менялись. В основном черный амур питался моллюсками, хирономидами, частично употреблял детрит. К сожалению, из-за сильной раздробленности раковин моллюсков при их потреблении амуром не всегда удалось реконструировать реальные размеры раковин съеденных моллюсков.

Так как в СПУ «Изобелино» черного амура выращивали совместно с двухлетком карпа, которого кормили комбикормами, то в пищевом комке черного амура последний постоянно присутствовал, что указывает на возможное потребление этим объектом карповых комбикормов при недостатке естественной кормовой базы.

Относительные показатели количества пищевых компонентов в прудах СПУ «Изобелино» и кишечниках двухлеток черного амура были соответственно следующие: детрит – 38 % и 12 %, зоопланктон – 5 % и

3 %, хирономиды – 14 % и 21 %, моллюски – 18 % и 52 %, личинки стрекоз – 10 % и 4 %, комбикорм – 15 % и 8 %.

Полученные индексы пищевой избирательной способности для данных компонентов пищи двухлетков черного амура (детрит – 0,7, зоопланктон – 0,6, хирономиды – 1,4, моллюски – 2,4, личинки стрекоз – 0,45) указывают на то, что предпочтение в пище в этом возрасте в СПУ «Изобелино» (II зона рыбоводства) черный амур отдает в первую очередь моллюскам и хирономидам.

В отделении «Доманово» ОРХ «Селец» индексы наполнения кишечника двухлетков черного амура, в условиях естественного температурного фона, находились в пределах от 200 до 310 ‰. Средний показатель составил 260 ‰ (табл.3).

Более высокие показатели интенсивности питания в отделении «Доманово», в сравнении с СПУ «Изобелино», объясняются более высокой сезонной суммой тепла. Это указывает на влияние температурного фактора на интенсивность питания черного амура.

Содержание пищевого комка двухлетков черного амура, выращиваемых в прудах отделения «Доманово» ОРХ «Селец», в целом сходно с таковым в СПУ «Изобелино», но в большем количестве в пищевом комке присутствуют личинки стрекоз – до 10 %.

Таблица 3.

Характеристика питания двухлетков черного амура, выращиваемого в прудах отделения «Доманово»

Дата отбора проб	Масса рыбы, г	Масса содержимого кишечника, г	Индекс наполнения кишечника, ‰	Компоненты питания
1.07	50	1,15	230	моллюски
15.07	80	1,92	240	моллюски, личинки хирономид, личинки стрекоз
1.08	120	3,12	260	моллюски, личинки хирономид, личинки стрекоз
15.08	150	4,65	310	моллюски, личинки хирономид, детрит
3.09	160	3,20	200	моллюски, детрит

Относительные показатели количества пищевых компонентов в прудах и кишечниках двухлетков черного амура, выращиваемого в отделении «Доманово», были соответственно следующие: детрит – 41 % и 12 %, хирономиды – 14 % и 21 %, моллюски – 18 % и 52 %, личинки стрекоз – 10 % и 4 %, комбикорм – 15 % и 8 %.

зоопланктон – 5 % и 2 %, хирономиды – 17 % и 20 %, моллюски – 22 % и 56 %, личинки стрекоз – 15 % и 10 %.

Анализируя полученные индексы пищевой избирательной способности черного амура, выращиваемого в отделении «Доманово» (детрит – 0,3, зоопланктон – 0,4, хирономиды – 1,4, моллюски – 2,5, личинки стрекоз – 0,7), можно сделать вывод, что предпочтение в пище черный амур отдает в первую очередь моллюскам, затем хирономидам.

Нужно отметить, что при содержании черного амура в зимовальных прудах уже при температуре 8°C он потребляет детрит, а при пересадке из летних прудов (температура воды 8–10°C) в зимовальные в кишечниках черного амура также содержится детрит. Это указывает на то, что при отсутствии излюбленной пищи он способен потреблять вынужденную пищу – детрит.

Исходя из изложенного выше можно отметить, что интенсивность потребления пищи черным амуром, оцениваемая индексами наполнения пищеварительного тракта, в отделении «Доманово» ОРХ «Селец» была максимальной в середине августа (15,08). В это же время отмечена и высокая температура воды (23,5°C).

Характеристика питания двухлетков черного амура выращиваемого в опытных прудах отделения «Белоозерск», представлена в таблице 4.

Таблица 4.

Характеристика питания двухлетков черного амура, выращиваемого в прудах отделения «Белоозерск»

Дата отбора проб	Масса рыбы, г	Масса содержимого кишечника, г	Индекс наполнения кишечника, ‰	Компоненты питания
2.04	10,0	0,15	150	комбикорм, детрит
27.05	22,0	0,42	190	моллюски, личинки хирономид, креветки
15.06	40,0	0,80	200	моллюски, личинки хирономид, креветки
1.07	85,0	2,04	310	моллюски, креветки
15.07	120,0	3,96	330	моллюски, личинки хирономид, креветки
1.08	180,0	5,58	310	креветки, личинки хирономид
15.08	220,0	6,82	240	моллюски, креветки
3.09	250,0	4,00	160	моллюски, креветки

Анализируя данные таблицы 4 можно отметить, что в прудах отделения «Белоозерск» индекс наполнения кишечника амура колебался в пределах 150–330 ‰ (средний показатель – 240 ‰). Относительно невысокий показатель интенсивности питания можно объяснить тем, что в этом случае проводилось несколько анализов в более ранние сроки при низких температурах воды.

Однако максимальные показатели свидетельствуют о том, что более высокая средняя температура воды в период вегетации, несомненно, оказывает свое влияние на потребление пищи. Наши данные подтверждаются исследованиями других авторов [12].

При передержке годовиков в садках на теплом канале Березовской ГРЭС его подкармливали комбикормами. Поэтому в пищевом комке присутствовал комбикорм и детрит (обрастания садков). После посадки рыбы на нагул в летне-маточные пруды двухлетки сразу же перешли на питание моллюсками и акклиматизированными в оз. Белое креветками, которые из водоподающего канала попадают в пруды.

Относительные показатели количества пищевых компонентов в прудах и кишечниках двухлеток черного амура были соответственно следующие: детрит – 34 ‰ и 8 ‰, зоопланктон – 4 ‰ и 1 ‰, хирономиды – 16 ‰ и 17 ‰, моллюски – 21 ‰ и 65 ‰, личинки стрекоз – 10 ‰ и 5 ‰, креветки – 15 ‰ и 37 ‰.

Анализируя полученные индексы пищевой избирательной способности двухлетков черного амура, выращиваемого в условиях отделения «Белоозерск» (детрит – 0,23, зоопланктон – 0,25, хирономиды – 1,1, моллюски – 3,1, личинки стрекоз – 0,5, креветки – 2,5‰), можно сделать вывод, что предпочтение в пище он отдает в первую очередь моллюскам и креветкам.

Заключение. Исходя из изложенного выше можно отметить, что интенсивность потребления пищи двухлетками черного амура, оцениваемая индексами наполнения пищеварительного тракта, в течение летнего периода была различной. Максимальные индексы наполнения кишечника отмечены в середине периода нагула – июле. В этот период отмечены и высокие температуры воды (рис.1).

Таким образом, исследования позволяют заключить, что двухлетки черного амура начинают потреблять пищу при температуре воды 8–10°C. Основными объектами питания служат организмы макробентоса: моллюски, личинки хирономид и насекомых, в отделении «Белоозерск» еще и креветки. Температура воды влияет на интенсивность питания двухлетков черного амура. В то же время предпочтение в питании, независимо от температуры воды, отдается моллюскам.

Список использованных источников

1. Боруцкий, Е.В. Методика изучения питания растительноядных рыб / Е.В. Боруцкий // Труды совещания по методике изучения кормовой базы и питания рыб. – М., 1955. – С. 233–241.
2. Боруцкий Е.В. К методике определения размерно-весовой характеристики беспозвоночных организмов, служащих пищей рыб / Е.В. Боруцкий // Вопросы ихтиологии. – 1958. – Вып. 12. – С. 158–164.
3. Боруцкий Е.В. К методике определения размерно-весовой характеристики беспозвоночных организмов, служащих пищей для рыб / Е.В. Боруцкий // Вопросы ихтиологии. – 1959. – Вып. 11. – С. 181–187.
4. Брагинский Л.П. Размерно-весовая характеристика руководящих форм прудового зоопланктона / Л.П. Брагинский // Вопросы ихтиологии. – 1957. – Вып. 9. – С. 188–191.
5. Вовк П.С. Выращивание амурских рыб в прудах Украины / П.С. Вовк // Биологические основы рыбного хозяйства. – Томск, 1959. – С. 324–330.
6. Кирпичников, В.С. Селекция и новые породы прудовых рыб в СССР / В.С. Кирпичников // Вопросы ихтиологии. – 1987. – Т. 27. – Вып. 2. – С. 203–212.
7. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. – М.: Наука, 1974. – 274 с.
8. Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т мор. рыб. хоз-ва и океанографии; под ред. Е.Н. Павловского. – М.: АН СССР, 1961. – 263 с.
9. Соболев Ю.А. Выращивание сеголетков растительноядных рыб совместно с карпом в Белорусской ССР // Вопросы рыбного хозяйства Белоруссии: тр. Белорус. науч.-исслед. ин-т рыб. хоз-ва. – М., 1969. – Т. 6. – С. 38–46.
10. Соболев Ю.А. Пищевые взаимоотношения молоди белого амура, обыкновенного толстолобика и карпа при совместном выращивании в прудах Белоруссии / Ю.А. Соболев // Вопросы ихтиологии. – 1970. – Т. 10, Вып. 4. – С. 711–718.
11. Шорыгин А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря / А.А. Шорыгин. – М., 1952. – 252 с.
12. Naylor R.L. Aquaculture – a gateway for exotic species / R.L. Naylor, S.L. Williams, D.R. Strong // Sc. Washington. – 2001. – Vol. 294, N 5547. – P. 1655–1656.