

Список использованных источников

1. Алекин О.А., Семенов А.Д., Скопинцев Б.А. Руководство по химическому анализу вод суши – М.: Гидрометеиздат, 1973. – 260 с.
2. Виноградов В.К., Ерохина Л.В., Мельченков Е.А. Биологические основы разведения и выращивания веслоноса (*Polyodon spathula* Walbaum). – Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 344 с.
3. Гелецкий Н.Е. Рыбоводство: фермерское, промышленное, интегрированное. // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2006 г. – № 1. – С. 21–23.
4. Инструкция по сбору и обработке материала для исследования питания рыб в естественных водоемах. – М.: ВНИРО, 1971. – Ч. 1. – 66 с.
5. Инструкция по химическому анализу воды прудов. – М.: ВНИИПРХ, 1985. – 46 с.
6. Унифицированные методы анализа вод СССР. // Гидрохимический институт; под ред. Ю.Ю. Лурье – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – Вып. 1. – 144 с.
7. Шестерин И.С., Иванов Э.В., Андронникова С.Б. Роль показателя pH при оценке качества воды в прудах. // Растительные рыбы и новые объекты рыбоводства и акклиматизации: Сб. науч.тр. ВНИИПРХ. – М., 1979. – Вып. 26. – С.133–141.
8. Kofoid C.B. Notes on the natural history of *Polyodon*. // Science, NS. – 1900. – V. 11. – N.268. – P. 252.
9. Schreckenbach K., Spangenberg R. pH – Verbabnangige Ammoniakvergiftungtn bei Fischen und Moglichkeiten ihrer Beeinflussung / Z. Binnenfischerei DDR. – 1978. – 25, N.10. – P. 239–314.
10. Wagner G. Notes on the fish fauna of Lake Pepin. // Trans. Wiscon. Acad. Sci. – 1908. – V. 16. – N.1. – P. 23-37.

УДК 639.3

СУТОЧНЫЙ РИТМ ПИТАНИЯ ЛИЧИНОК ВЕСЛОНОСА

В.В. Кончиц, В.Г. Фёдорова, А.М. Кибисов

РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр
Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

DAILY FEEDING RHYTHM OF THE GROWING PADDLE-FISH LARVA

V.V. Konchits, V.G. Fiodorova, A.M. Kibisov

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

Реферат. Проанализированы результаты экспериментов по изучению суточного ритма питания подращиваемых личинок веслоноса. Установлена численность кормовых организмов, обеспечивающих высокую интенсивность питания подращиваемых личинок веслоноса. В суточном ритме питания

выявлено три пика повышения активности питания. Установлены группы и виды кормовых организмов, предпочитаемые в питании подращиваемых веслоносов.

Ключевые слова. Веслонос, личинка, подращивание, питание, суточный ритм, зоопланктон.

Abstract. The experimental results on the study of the daily feeding rhythm of the growing paddle-fish larva have been analyzed. The number of the nutrition bodies providing the high-intensity feeding activity of the paddle-fish larva. The three peaks of the feeding activity increase in the daily feeding rhythm have been found. The preferred groups and species of the nutrition bodies for the feeding of growing paddle-fish have been determined.

Key words: paddle-fish, larva, growing, feeding, daily rhythm, zooplankton.

Введение. Республика Беларусь располагает огромным потенциалом продуктивных естественных и искусственных водоёмов, кормовая база которых (в частности зоопланктон) используется недостаточно полно или используется малоценными в пищевом отношении видами рыб. Вселение в эти водоёмы зоопланктонофага веслоноса (*Polyodon spathula*) Walbaum позволит более полно и эффективно утилизировать кормовые ресурсы водоёма и получать ценную, высокобелковую рыбную продукцию в виде мяса, сходного с мясом осетровых рыб и деликатесную чёрную икру.

Основой успеха внедрения нового объекта рыборазведения является наличие в достаточном количестве качественного рыбопосадочного материала. Дефицит его связан с недопустимо большими потерями в процессе выращивания от личинки до сеголетка [5]. Решение данной проблемы невозможно без знания специфики питания нового объекта рыборазведения.

Изучение суточного ритма питания подращиваемой молоди веслоноса позволит разработать эффективные биотехнические приёмы выращивания рыбопосадочного материала.

Материал и методика. Для проведения эксперимент по изучению суточного ритма питания использовали личинок веслоноса, завезенных в мае 2007 года в инкубационный цех СПУ «Изобелино» Минской области из рыбоводного хозяйства ООО им. Мирошниченко (г. Ростов-на-Дону Российской Федерации).

Сбор и обработку проб на питание осуществляли согласно Инструкции по сбору и обработке материала для исследования питания рыб [6] и другим общепринятым методикам [8, 11].

При изучении питания подращиваемых личинок веслоноса применяли метод индивидуального сбора и обработки проб с определением пищевых компонентов до рода и вида. Восстановленную массу потреблённых веслоносом пищевых организмов определяли по стандартным весам [3, 4, 9].

Отбор, фиксацию проб воды и последующий гидрохимический анализ проводили по общепринятым методикам [1, 7, 10].

Кормление личинок осуществляли живыми кормами. Отбор проб на суточное питание проводили через каждые два часа. Отбирали по 10 экземпляров подращиваемого веслоноса, фиксировали материал 4-процентным раствором формалина.

Результаты исследований и обсуждение. Изучение суточного ритма питания подращиваемых личинок веслоноса проводили в садке № 5 с 10 часов 4 июня до 8 часов утра 5 июня 2007 года. Плотность посадки подращиваемых личинок веслоноса составляла 2000 экз./м³. Масса тела на начало опыта, колебалась в пределах 80–160 мг при средней – 85,8 мг. В качестве живого корма при подращивании личинок веслоноса использовали зоопланктон, отловленный в прудах и науплии *A. salina*. Культивирование яиц артемии проводили в аппаратах Вейса и ВНИИПРХа при круглосуточном освещении.

Численность живого корма поддерживалась на уровне 5 тыс. экз./л.

Температурный режим в период проведения эксперимента находился на оптимальном уровне и без значительных колебаний. Температура воды четвертого июня находилась на уровне 21,1 °С, пятого июня – 21,3 °С.

Содержание растворённого в воде кислорода в течение проведения эксперимента также находилось на оптимальном уровне и колебалось в пределах 5,6–6,5 мг/л. Величина pH отмечена на уровне 7,0–7,5.

Изучением качественного и количественного состава пищевого комка подращиваемых личинок веслоноса установлено, что в его состав входят три группы организмов Cladocera, Copepoda и Euphyllopoda (табл. 1)

Табл. 1. Состав пищевого комка подращиваемых личинок веслоноса

Группа организмов	Род, вид	% от массы пищевого комка
Cladocera	<i>Bosmina longirostris</i>	7,7 – 62,2
	<i>Polyphemus pediculus</i>	0,4 – 3,3
	<i>Ceriodaphnia</i> sp.	0,6 – 0,7
	<i>Daphnia magna</i>	26,2 – 83,5
	<i>Daphnia</i> sp.	77,0 – 83,3
	<i>Scapholeberis</i> sp.	0,4 – 0,6
Copepoda	<i>Cyclops</i> sp.	3,1
Euphyllopoda	Artemia	0,6 – 26,7
	Науплии Artemia	4,3 – 44,4
	Яйца Artemia	0,1 – 1,4

Анализ данных табл. 1 свидетельствует, что в питании подращиваемых личинок веслоноса отмечены практически все представители зоопланктона, встречающиеся в пробах, отловленных в пруду. Среди групп потребляемых организмов лидируют Cladocera, затем Euphyllopoda и Copepoda. Преобладающим среди Cladocera была *Daphnia* до 83,5% от общей массы пищевого комка. Из группы Euphyllopoda преобладали в питании подращиваемых личинок веслоноса науплии *Artemia salina* до 44,4% от массы пищевого комка.

Данные, характеризующие суточный ритм питания подращиваемых личинок веслоноса, приведены в табл. 2.

Табл. 2. Данные суточного питания подращиваемых личинок веслоноса

Дата	Время отбора пробы, час	Масса личинок, мг	Длина личинок, см	Качественный состав пищевого комка	Восст. масса пищевого комка, мг	% от массы пищевого комка	Общий индекс потребления, ‰
1	2	3	4	5	6	7	8
4.06	10 ⁰⁰	98.2	2,3	<i>Bosmina longirostris</i>	1,40	62,2	229
				<i>Artemia</i>	0,60	26,7	
				Науплии <i>Artemia</i>	0,22	9,8	
				Яйца	0,03	1,3	
				Всего	2,25	100	
4.06	12 ⁰⁰	100	2,5	<i>Bosmina longirostris</i>	0,78	51,6	151
				<i>Polyphemus pediculus</i>	0,05	3,3	
				<i>Ceriodaphnia</i> sp.	0,01	0,7	
				Науплии <i>Artemia</i>	0,67	44,4	
				Всего	1,51	100	
4.06	14 ⁰⁰	126	2,5	<i>Bosmina longirostris</i>	2,69	39,1	546
				<i>Daphnia magna</i>	1,80	26,2	
				<i>Polyphemus pediculus</i>	0,03	0,4	
				<i>Artemia</i>	0,90	13,1	
				Науплии <i>Artemia</i>	1,45	21,1	
				Яйца	0,01	0,1	
				Всего	6,88	100	
4.06	20 ⁰⁰	155	2,5	<i>Bosmina longirostris</i>	1,11	7,7	927
				<i>Daphnia magna</i>	12,0	83,5	
				Науплии <i>Artemia</i>	1,10	7,7	
				Яйца	0,06	0,4	
				<i>Artemia</i>	0,10	0,7	
				Всего	14,37	100	
4.06	22 ⁰⁰	156	2,6	<i>Bosmina longirostris</i>	0,8	11,7	440
				<i>Daphnia</i> sp.	5,5	80,2	
				<i>Artemia</i>	0,04	0,6	
				Науплии <i>Artemia</i>	0,52	7,5	
				Всего	6,86	100	
4.06	24 ⁰⁰	132	2,4	<i>Bosmina longirostris</i>	1,12	17,3	492
				<i>Daphnia</i> sp.	5,0	77,0	
				Науплии <i>Artemia</i>	0,28	4,3	
				Яйца	0,09	1,4	
				Всего	6,49	100	

Продолжение табл. 2

5.06	2 ⁰⁰	109	2,25	<i>Bosmina longirostris</i>	0,51	10,6	440
				<i>Daphnia</i> sp.	4,0	83,3	
				<i>Scapholeberis</i> sp.	0,02	0,4	
				<i>Ceriodaphnia</i> sp.	0,03	0,6	
				<i>Polyphemus pediculus</i>	0,08	1,7	
				<i>Cyclops</i> sp.	0,15	3,1	
				Яйца	0,01	0,2	
Всего	4,8	100					
5.06	400	144	2,5	<i>Bosmina longirostris</i>	1,50	19,8	526
				<i>Daphnia magna</i>	5,30	69,9	
				Науплии <i>Artemia</i>	0,55	7,3	
				<i>Artemia</i>	0,12	1,6	
				Яйца	0,11	1,4	
Всего	7,58	100					
5.06	600	129	2,5	<i>Bosmina longirostris</i>	1,49	20,5	562
				<i>Ceriodaphnia</i> sp.	0,04	0,6	
				<i>Daphnia magna</i>	5,20	71,7	
				Науплии <i>Artemia</i>	0,36	5,0	
				Яйца	0,09	1,2	
				<i>Artemia</i>	0,07	1,0	
Всего	7,25	100					
5.06	800	161	2,6	<i>Bosmina longirostris</i>	0,51	10,6	298
				<i>Daphnia</i> sp.	4,0	83,3	
				<i>Scapholeberis</i> sp.	0,02	0,4	
				<i>Cyclops</i> sp.	0,15	3,1	
				<i>Ceriodaphnia</i> sp.	0,03	0,6	
				<i>Polyphemus pediculus</i>	0,080	1,7	
				Яйца	0,01	0,2	
				Всего	4,8	100	
Среднее		131	2,5		6,3	461	461

Данные табл. 2 позволяют сделать вывод, что степень накормленности подращиваемых личинок веслоноса была высокой. Общий индекс потребления в период проведения эксперимента колебался в пределах 151–927‰ при среднем значении 461‰. Это свидетельствует о достаточном количестве кормовых организмов, находящихся в лотках, в период проведения эксперимента.

Анализ состава пищевого комка позволяет заключить, что качественный состав питания в течение суток был практически однообразным. Основу питания составляли: *Artemia*, Науплии *Artemia*, *Bosmina longirostris* Mull., *Daphnia magna* Str. и *Daphnia* sp. В меньших количествах встречались: *Ceriodaphnia* sp., *Scapholeberis* sp., *Cyclops* sp. и *Polyphemus pediculus* L.

Анализируя активность питания подращиваемых личинок веслоноса в течение суток, можно отметить, что с 2 до 6 часов активность питания возрастала. Затем с 6 до 12 часов отмечено снижение активности питания. Новый подъем активности питания начался с 12 часов и к 20 часам достигнуто максимальное значение индекса потребления в течение суток, что подтверждается данными рис. 1.

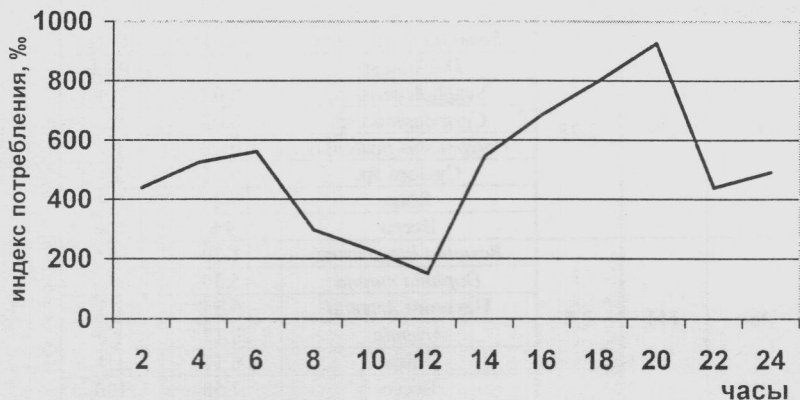


Рис. 1. Суточный ритм питания личинок веслоноса

Анализ данных, представленных на рис. 1, позволяет констатировать о наличии в питании подращиваемых личинок веслоноса определённого суточного ритма, обусловленного подъёмом и спадом активности питания. Этот фактор необходимо учитывать при организации кормления подращиваемых личинок веслоноса и составлении технологического регламента. Известно, что выращивание рыбопосадочного материала в заводских условиях требует наличия нормирования суточного рациона. Избыточное кормление приводит к нерациональным затратам корма и загрязнению воды, а недостаточное – к снижению темпов роста и неполной реализации потенциальных возможностей выращиваемых объектов [2].

Заключение. Проведенные эксперименты по изучению суточного ритма питания подращиваемых личинок веслоноса позволяют сделать следующие выводы:

1. Численность живого корма в количестве 5 тыс. экз./л при подращивании личинок веслоноса обеспечивает высокую интенсивность его питания;
2. В суточном ритме питания подращиваемых личинок веслоноса прослеживаются подъёмы к 6 и 20 часам и спады к 12 и 22 часам активности питания.
3. В питании подращиваемых личинок веслоноса встречаются все виды зоопланктона, отловленных в прудах и задаваемых на корм;
4. Наиболее предпочитаемые в питании подращиваемого веслоноса отмечены группы организмов – Cladocera и Euphyllopoda;
5. Внутри групп кормовых организмов предпочитаемыми в питании, подращиваемых личинок веслоноса среди группы Cladocera была *Daphnia*, среди группы Euphyllopoda были науплии *Artemia salina*.

Список использованных источников

1. Алекин О.А., Семенов А.Д., Скопинцев Б.А. Руководство по химическому анализу вод суши. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 260 с.
2. Архангельский В.В., Хмель Е.В. Нормирование кормления личинок и молоди веслоноса при подращивании на живых кормах. // Проблемы развития рыбного хозяйства на внутренних водоёмах в условиях перехода к рыночным отношениям: Материалы международной научно-практической конференции Минск, 1998. – С. 118-121.
3. Боруцкий Е.В. К методике определения размерно-весовой характеристики беспозвоночных организмов, служащих пищей для рыб. // Вопросы ихтиологии. – М., 1958 – Вып. 11. – С. 181–187.
4. Боруцкий Е.В. К методике определения размерно-весовой характеристики беспозвоночных организмов, служащих пищей для рыб. // Вопросы ихтиологии. – М., 1959 – Вып. 12 – С. 158–164.
5. Виноградов В.К., Ерохина Л.В., Мельченков Е.А. Биологические основы разведения и выращивания веслоноса (*Polyodon spathula* Walbaum). – Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 344 с.
6. Инструкция по сбору и обработке материала для исследования питания рыб в естественных водоёмах. – М.: ВНИРО, 1971. – Ч. 1. – 66 с.
7. Инструкция по химическому анализу воды прудов. – М.: ВНИИПРХ, 1985. – 46 с.
8. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. – М., 1974. – 254 с.
9. Мордухай-Болтовской Ф.Д. Материалы по среднему весу водных беспозвоночных Дона. // Тр. Проблемных и методических совещаний ЗИН. – Л., 1954 – Вып. 2 – С. 205–241.
10. Унифицированные методы анализа вод СССР. / Гидрохимический институт; под ред. Ю.Ю. Лурье – Л.: Гидрометеиздат, 1978 – Вып. 1. – 144 с.
11. Шоригин А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. – М., 1952. – 252 с.

УДК639.33:656.135

ПЕРЕВОЗКИ ЛИЧИНОК ВЕСЛОНОСА АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ НА ДАЛЬНИЕ РАССТОЯНИЯ

В.В. Кончиц

РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр
Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

CAR TRANSPORTATION OF PADDLEFISH LARVAE AT A LONG DISTANCE

V.V. Konchits

«RUE «Fish Industry Institute» RUE «Scientific and Practical Centre of National
Academy of Sciences of Belarus of Animal Husbandry»

belniirh@tut.by