

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

Реферат. В материалах статьи изложен первый опыт завоза личинок веслоноса в Республику Беларусь. Показана возможность перевозки его автотранспортом в полиэтиленовых мешках на дальние расстояния. Определены предварительные нормы загрузки личинок веслоноса в полиэтиленовый пакет с использованием кислорода в соотношении кислорода и воды 1:1.

Ключевые слова: веслонос, личинка, перевозка, температура, выживаемость, молодь рыб.

Abstract. The article gives an account of the first experience of the paddle-fish larvae delivery to the Republic of Belarus. The possibility of its automobile transportation in the plastic bags for the long distances is shown. The preliminary norms of the paddle-fish larvae loading into the plastic bag with the usage of oxygen in the ratio 1:1 are determined.

Key words: paddle-fish, larvae, transportation, temperature, survival rate, juvenile fish.

Введение. Веслонос (*Polyodon spathula* Walbaum) является представителем североамериканского ихтиокомплекса. Естественный ареал обитания веслоноса охватывает бассейн реки Миссисипи и простирается с севера на юг на 2000 км. Встречается в реке Алабама, которая не связана с рекой Миссисипи [7].

Климатические условия ареала весьма разнообразны: от -10°C (зимой) до $+25^{\circ}\text{C}$ (летом). Это позволяет считать веслоноса эвритермным видом, способным переносить широкий диапазон температур.

В реках бассейна реки Миссисипи веслонос характеризуется высоким темпом роста. Он может достигать массы до 83 кг и двух метров длины [8, 9]. Являясь единственным представителем осетрообразных, основу питания которого составляет зоопланктон, оптимальные концентрации которого выше 5 г/м^3 , обеспечивают нормальное питание и рост, он является весьма перспективным и желательным объектом рыборазведения для разнообразных регионов Республики Беларусь.

Высокий темп роста, отличные вкусовые качества веслоноса, мясо которого сходно с мясом белуги, и деликатесная икра, ставят его в ряд наиболее ценных видов рыб. Невысокая требовательность к условиям обитания, пластичность в питании и высокий темп роста делают его весьма привлекательным объектом рыборазведения во многих странах.

Впервые веслонос завезен в 1974 году из США в лабораторию акклиматизации ВНИРО в виде небольшой партии свободных эмбрионов [2]. Через 10 лет (в 1984 г.) от них выращено маточное стадо веслоноса и получено первое потомство.

В настоящее время в некоторых рыбоводных хозяйствах России сформированы маточные стада веслоноса, освоен процесс воспроизводства и ведётся реализация рыбопосадочного материала в виде личинок и старших возрастных групп.

Республика Беларусь не имеет собственного маточного стада веслоноса, поэтому возникла необходимость завоза рыбопосадочного материала из России и изучения процесса перевозки.

Результаты исследований и обсуждение. Наиболее технологично перевозить рыбу на дальние расстояния, личинками так как транспортные расходы при этом снижаются, а возможности объёма перевозок увеличивается. Широко распространённым способом перевозки личинок рыб в настоящее время является перевозка в полиэтиленовых пакетах, заполненных водой и кислородом в соотношении объёмов 1:1. Методика перевозки личинок карпа и растительноядных рыб этим способом разработана и многократно испытана. Опыта перевозки личинок веслоноса в республике нет. В этой связи появилась необходимость уточнения технологии перевозки личинок веслоноса на дальние расстояния.

Из литературных источников известно, что на выживаемость водных организмов в замкнутом пространстве при перевозке оказывает влияние ряд факторов: содержание растворённого в воде кислорода; накопление продуктов жизнедеятельности; фактор свободного пространства, а также качество перевозимых объектов [5].

Одним из основных факторов являются содержание растворённого в воде кислорода. Известно, что растворение в воде кислорода в пакетах без рыбы (соотношение воды и кислорода по объёму 1:1) зависит от механического перемешивания. При слабом перемешивании, характерном для транспортировки пакетов самолётом или катером в тихую погоду, насыщение воды кислородом составляет 160%. Перевозка на легковой автомашине по асфальтной дороге обеспечивает насыщение воды кислородом 260%, при перевозке грузовой автомашиной по грунтовой дороге – 360% [5].

Высокое содержание растворённого в воде кислорода не влияет пагубно на водные организмы, что, вероятно, связано с возможностью регулировать количество поступающего в организм кислорода [6].

Важным является также однородность перевозимых личинок или молоди рыб, загружающих в один пакет. Загрузка в один пакет активных и вместе с ними ослабленных личинок с признаками уродства приводит к тому, что ослабленные или уродливые особи перевозимых личинок или молоди рыб начинают погибать первыми и, разлагаясь, вызывают лавинообразный процесс гибели оставшихся в живых экземпляров [5].

Разнокачественность, перевозимого материала в одном пакете приводит к парадоксальному на первый взгляд явлению, когда процент гибели личинок при перевозке не зависит от плотности посадки, а зависит от попадания в пакет вместе с качественными личинками ослабленных и уродливых особей. В этой связи очень важно перед загрузкой личинок веслоноса в полиэтиленовые пакеты тщательно отбраковать слабых и уродливых особей и загружать каждый пакет однородным материалом. Это позволит избежать ненужных потерь при перевозке личинок на дальние расстояния.

Завоз личинок веслоноса в СПУ «Изобелино» осуществляли из рыбоводного хозяйства ООО им. Мирошниченко (г. Ростов-на-Дону

Российской Федерации) в 2006 и 2007 годах. Транспортировку личинок веслоноса в возрасте пяти суток проводили в полиэтиленовых пакетах, заполненных водой и кислородом в соотношении по объему 1:1. Пакеты герметизировались специальными зажимами и упаковывались в картонные коробки.

Перевозку личинок веслоноса в 2006 г. осуществляли на автомашине «РАФ». Коробки с упакованными в полиэтиленовые пакеты личинками веслоноса размещали на сиденьях салона автомобиля.

Расстояние перевозки составляло 1850 км., время в пути – 36 часов. Плотность загрузки в пакет осуществляли по двум вариантам: первый из расчёта 50 экз./л; второй из расчёта 75 экз./л. Результаты перевозки представлены в табл. 1.

Табл. 1. Результаты перевозки личинок веслоноса в 2006 году

Объём воды в пакете, л	Плотность, экз.		Температура, °С		Выживаемость личинок при перевозке, %
	На пакет	На 1л воды	Воды в пакетах	Воздуха	
40	2000	50	18,0	20,0	85,5
40	2000	50	18,0	20,0	85,0
40	2000	50	18,0	20,0	85,0
40	2000	50	18,0	20,0	84,5
40	2000	50	18,0	20,0	83,0
40	2000	50	18,0	20,0	82,0
40	2000	50	18,0	20,0	80,0
40	3000	75	18,0	20,0	56,7

Анализ результатов перевозки личинок веслоноса в 2006 г., представленных в таблице, свидетельствует, что при соблюдении технологии перевозки и создании благоприятных кислородных и температурных условий личинки веслоноса удовлетворительно переносят транспортировку автотранспортом в течение 36 часов.

В целом из полученных 17 тыс. личинок в 2006 г. живыми доставлено до места назначения 13,4 тыс. экз., что составляет 78,8%. В то же время отмечен повышенный отход (43,3%) личинок в период транспортировки в пакете с увеличением плотности загрузки до 75 экз./л личинок.

При условии исключения варианта перевозки личинок веслоноса с плотностью загрузки 75 экз./л, как не оправдавшего, тогда выживаемость в пакетах с плотностью посадки 50 экз./л составит 83,6% с колебанием от 80,0 до 85,5%. Таким образом, следует признать допустимыми для перевозки личинок веслоноса плотности посадки до 50 экз./л, обеспечивающие приемлемые показатели выживаемости (от 80 до 84,5 %, в среднем 83,6 %).

Иные условия перевозки личинок веслоноса из России создались в 2007 году. Личинок веслоноса получали в том же рыбноводном хозяйстве (ООО им. Мирошниченко (г. Ростов-на-Дону)) 25 мая. Температура воды в период

перевозки повышалась до критических величин для молоди веслоноса. Критическими температурами для молоди веслоноса считаются температуры ниже 8 °С и выше 30 °С [4]. Загрузку личинок веслоноса в полиэтиленовые пакеты осуществляли по двум вариантам: первый с плотностью 50 экз./л; второй с плотностью 68 экз./л.

Перевозку осуществляли автомобилем «Волга». Расстояние перевозки такое же – 1850 километров, время в пути 27 часов. В связи с небольшой грузоподъемностью легкового автомобиля полиэтиленовые пакеты заполнялись на 20 литров кислородом и 20 – воды. Личинок веслоноса в количестве 10 тыс. экз. разместили в десяти пакетах. В том числе девять пакетов с плотностью 50 экз./л и один пакет с плотностью 68 экз./л. Загрузка личинок веслоноса проводилась при температуре воды 29 °С, температура воздуха в инкубационном цехе при загрузке зафиксирована в 34 °С.

Полиэтиленовые пакеты с личинками веслоноса разместили в легковом автомобиле следующим образом: три пакета в салоне на сиденье; три на полу салона и четыре в багажнике автомобиля. Результаты перевозки представлены в табл. 2.

Табл. 2. Результаты перевозки личинок веслоноса в 2007 г.

Объём воды в пакете, л	Плотность, экз.		Температура воды в пакетах, °С	Выживаемость личинок при перевозке, %	Размещение пакетов в автомобиле
	на пакет	на 1л воды			
20,0	1000	50	30	86,6	На сиденье салона
20,0	1000	50	30	80,7	На сиденье салона
20,0	1000	50	30	74,3	На сиденье салона
20,0	1000	50	32	49,5	На полу салона
20,0	1000	50	32	44,5	На полу салона
20,0	1000	50	32	22,8	На полу салона
20,0	1000	50	34	17,2	В багажнике автомобиля
20,0	1000	50	34	9,0	В багажнике автомобиля
20,0	1000	50	34	0,4	В багажнике автомобиля
20,0	1350	68	34	–	В багажнике автомобиля

Анализ результатов перевозки личинок веслоноса в 2007 году позволяет заключить, что перевозка личинок проходила в экстремальных условиях. Наиболее критические температурные условия создались в багажном отделении автомобиля, где из-за прохождения вблизи днища багажника глушителя выхлопных газов температура воды в пакетах прогрелась до 34 °С.

Аналогичное положение создалось и в пакетах, расположенных на полу салона. По той же причине (подогрев пола автомобиля проходил за счёт

проходившего вблизи глушителя) температура воды в этих пакетах поднялась до 32 °С.

В более выгодном положении оказались пакеты, размещённые на сиденье автомобиля. В них температура воды поднялась только до критического значения в 30 °С. Попытка в период перевозки личинок веслоноса исправить положение дел и снизить температуру воды в пакетах с помощью охлаждающих элементов не дало желаемого результата, так как они быстро нагревались.

Выживаемость личинок веслоноса в период транспортировки, находилась в обратной зависимости от температуры воды: чем выше температура воды, тем ниже выживаемость.

В то же время, несмотря на создавшиеся экстремальные условия в период перевозки личинок веслоноса, в пакетах расположенных на сидении автомобиля даже при повышении температуры воды до критической отметки в 30 °С выживаемость составила 80,5% с колебанием от 74,3 до 86,6%. Это подтверждает высокие адаптивные способности веслоноса к условиям среды, что подтверждается исследованиями других авторов [1, 3].

В пакетах, расположенных на полу салона автомобиля, в которых температура воды достигла 32 °С, выживаемость личинок веслоноса составила 38,9% с колебанием от 22,8 до 49,5%.

Худшие результаты по выживаемости получены в пакетах, расположенных в багажнике автомобиля. В них температура воды поднялась до 34 °С и в пакетах с плотностью загрузки 50 экз./л выживаемость составила всего 8,9% с колебанием в пределах 0,4–17,2%. Полностью погибла личинка веслоноса в пакете с плотностью 68 экз./л. Это ещё раз подтвердило о нецелесообразности увеличения плотности загрузки личинок веслоноса свыше 50 экз./л.

Заключение. Веслонос – новый и желательный объект рыбоводства в Беларуси. До периода формирования собственного маточного стада республика вынуждена будет завозить рыбопосадочный материал из-за границы. Наиболее целесообразно организовывать перевозку веслоноса личинками. Двухлетний опыт перевозки личинок веслоноса автотранспортом в обычных и экстремальных условиях показал возможность перевозки их в полиэтиленовых пакетах на дальние расстояния. Испытаны три величины плотностей загрузки личинок веслоноса в полиэтиленовые пакеты (50; 68 и 75 экз./л). Определены предварительные величины оптимальной плотности загрузки личинок перевозки в полиэтиленовых пакетах. Полученные результаты по перевозке личинок веслоноса на большие расстояния позволяют сделать следующие выводы:

1. Личинки веслоноса способны переносить длительную (до 36 часов) транспортировку в полиэтиленовых пакетах, заполненных водой и кислородом в соотношении по объёму 1:1, и температурой воды, не превышающей критические значения.

2. Выживаемость личинок веслоноса за период транспортировки (36 часов) при оптимальных температурных и кислородных условиях составляет 83,6% с колебаниями от 80,0 до 85,5%.

3. Личинки веслоноса способны выдерживать кратковременное повышение температуры воды до 30 °С, выживаемость при этом снижается до 80,5% с колебаниями в пределах 74,3–86,6%.

4. Оптимальной плотностью посадки личинок веслоноса в полиэтиленовые пакеты при длительности перевозки до 36 часов предварительно можно считать 50 экз./л.

5. Увеличение плотности посадки личинок веслоноса в полиэтиленовые мешки свыше 50 экз./л приводит к повышенным отходам личинок до 43,3%, а в экстремальных условиях к 100 % гибели.

Список использованных источников

1. Виноградов В.К., Ерохина Л.В. Буффало. Канальный сом. Веслонос. // Рыбоводство и рыболовство, 1980. – № 4, – С. 2–4.

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. Виноградов В.К., Мельченков Е.А. Опыт выращивания производителей и искусственного воспроизводства веслоноса. // Эспресс-информ. – Москва: ЦНИИТЭИРХ, 1984. – Вып. 9, – С.1–6.

4. Мельченков Е.А., Виноградов В.К. Технология разведения веслоноса. – Москва: ВНИИПРХ, 1991. – 69 с.

5. Орлов Ю.И., Шевченко В.В. Транспортировка и хранение живой рыбы. // ЦНИИТЭИРХ: Обзорная информация. Серия: «Рыбохозяйственное использование внутренних водоёмов». – Москва, 1985, Вып. 2. – С. 1–85.

6. Орлов Ю.И. Испытаны эффективные аэрационные системы, насыщающие воду чистым кислородом. // Рыбоводство и рыболовство, 1971. – № 1, – С. 8–9.

7. Carlson D.M., Kettler M.K. Low genetic variability in paddlefish populations / *Copeia*. – 1982. – № 3. – P. 721–725.

8. Coker R.E. Studies of common fishes of the Missisipi River to Keokuk / *Bull. Of the United States Burean of Fisheries*. – 1930. – V.45. – P. 141–225.

9. Hussakof L. The spoonbill of the lower Missisipi. // *Transactions of the American Fisheries Society*. – 1910. – V.40. – P. 245–248.