ствуют о наличии у них воспалительного процесса.

Список литературы

1.Калюжный И.И., Калинкина Ю.В., Федорин А.А., Чучин В.Н., Жуков М. Влияние состояния агроэкосистемы на формирование стационарного неблагополучия по болезням молодняка крупного рогатого скота // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2016. № 8. С. 19-26.

2. Мальцева Б.М. Проблемы патологии обмена веществ у сельскохозяйственных животных в современном животноводстве // Ветеринария. Реферативный журнал. 2001. № 4. С. 1108.

3. Маснавиева Л.Б., Кудаева И.В. Вариабельность показателей иммунной системы при различной ингаляционной нагрузке диоксидом азота воздушной среды // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2018. № 42. С. 192-206.

4. Асмолов А.К. Вторичный иммунодефицит: следствие или причина бронхолегочных заболеваний? // Туберкулез, легочные болезни, ВИЧ-инфекция. 2012. № 4 (11). С. 035-041.

5. Сисягина Е.П., Реджепова Г.Р., Сисягин П.Н. Новые способы коррекции иммунодефицитов у телят // Ветеринарный врач. 2009. № 6. С. 39-42.

DOI: 10.34617/ph5a-x543
УДК 639.3.05

ПОВЫШЕНИЕ СОХРАННОСТИ МАЛЬКОВ РЫБ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ

Юрин Денис Анатольевич, канд. с.-х. наук
Осепчук Денис Васильевич, д-р с.-х. наук
Юрина Наталья Александровна, д-р с.-х. наук
Максим Екатерина Александровна, канд. биол. наук
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Российская Федерация

В статье приводятся результаты сравнения двух способов перевозки мальков осетровых рыб в пакетах: горизонтального и вертикального. На основании полученных результатов исследования, установлено, что наиболее эффективно применение горизонтальной перевозки рыбы. Это позволяет обеспечить большую сохранность рыбы (на 4,7 %) и сократить время адаптации в 2,6 раза.

Ключевые слова: мальки; осетровые рыбы; перевозка; пакеты; сохранность

INCREASING OF THE SURVIVAL RATE OF SMALL FISH DURING TRANSPORTATION

Yurin Denis Anatolievich, PhD Agr. Sci.
Osepchuk Denis Vasilievich, Dr. Agr. Sci.
Yurina Natalia Aleksandrovna, Dr. Agr. Sci.
Maxim Ekaterina Aleksandrovna, PhD Biol. Sci.
Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation

The paper presents the results of a comparison of two ways of transportation sturgeon fry in packages: horizontal and vertical. Based on the results of the study, it was found that the most effective use of horizontal transportation of fish. This allows us to ensure better survival rate of fish (by 4.7 %) and reduce the adaptation time 2.6 times.

Key words: baby fish; sturgeon fish; transportation; packages; survival rate

Разведение рыбы обычно предполагает периодическую закупку и транспортировку мальков или взрослых особей. Как правило, ее покупают в специализированных хозяйствах, и для перевозки требуется соблюдать определенные правила чтобы избежать гибели рыбы при воздействии различных стресс-факторов. Транспортировка рыбы, особенно при большом расстоянии, может оказать значительное влияние на адаптацию рыбы на месте прибытия и дальнейший ее рост и развитии [2, 4].

Успех транспортировки зависит, в первую очередь, от подготовки рыбы. Для этого следует за несколько часов до перемещения держать ее в чистой проточной воде. Это помогает очистить жабры и тело, а также освободить кишечник от остатков еды. Необходимо заранее подготовить емкости, наполнив их водой, обогащенной кислородом. Количество воды зависит от вида и количества особей. Температура воды в емкости должна быть такой же, как и в водоеме для содержания. Размер тары определяется не только видом и количеством рыбы, но и длительностью транспортировки. Полиэтиленовые пакеты – одна из самых распространенных емкостей для перевозки. Они легкие, безопасные и достаточно прочные. Кроме того, в них можно перемещать достаточно много особей без угнетения.

Вместимость стандартных составляет до 40 литров. Сначала пакет наполовину наполняют водой и запускают в него поголовье. Дополнительно нужно наполнить пакет кислородом из баллона. После этого тару закрывают специальным зажимом и укладывают в картонную коробку. Перед выпуском в водоем, пакет нужно погрузить в воду, чтобы температура внутри и снаружи емкости выровнялась [3, 7]. Для снижения воздействия стресса при транспортировке рыбы необходимо разрабатывать новые приемы и научно обосновывать имеющиеся способы ее перевозки [5].

Впервые в условиях Краснодарского края изучены новые элементы в системе транспортировки рыбы. Результаты, полученные по итогам данной научно-исследовательской работы, смогут быть внедрены в технологический процесс рыбоводных предприятий различных масштабов и форм собственности.

Цель настоящей работы заключается в изучении влияния новых элементов в системе транспортировки осетровых видов рыб при помощи пакетов. Для достижения цели решены следующие задачи:

1) сравнить способы транспортировки рыбы в пакетах горизонтально и вертикально на расстоянии 50 км;

2) изучить влияния способов перевозки мальков рыбы на выживаемость при перевозке и при привыкании;

3) рассчитать время адаптации рыбы при различных способах перевозки: горизонтальном и вертикальном;

4) оценить дальнейший рост и развитие рыбы.

Методика исследований. Исследования проведены в условиях ООО «Албаши» Ленинградского района Краснодарского края (погрузка рыбы и начало транспортировки в автомобиль). Основными показателями эффективности перевозки — это выживаемость рыбы и оптимальный период адаптации. Полученные данные были обработаны методом вариационной статистики [1].

Выживаемость рыбы рассчитывали в процентном соотношении павшей к выжившей молоди. Время адаптации — это время от момента выхода мальков из па-

кетов для перевозки в рыбоводную емкость до начала плавания всех мальков в бассейне в обычном для данного вида и возраста режиме. Кормление рыбы после перевозки начинают не ранее, чем через 1-1,5 суток, корм вводят постепенно, начиная от 1/6 от суточной нормы. Затем смотрят по поедаемости. За это время еще может наблюдаться отход – на протяжении 5 суток. Этот период был определен как период привыкания (вели учет в данный период).

Взвешивание молоди осетра проводили индивидуально на электронных весах в количестве не менее 20 % от количества рыбы в группе.

Скармливание кормов проводили вручную. Учет количества съеденного комбикорма - индивидуально по каждой группе.

При определении показателей эффективности использования кормов организмом использовали методы физиологической оценки питательности корма для рыб [6], которые рассчитали по следующим формулам:

Коэффициент упитанности (К):

$К = М*100/L^3$,

где М – масса рыбы, г;

L – длина рыбы от конца рыла до начала средних лучей хвостового плавника, см.

Результаты исследований и их обсуждение. В таблице 1 представлена схема опыта по подбору наилучшего способа перевозки рыбы на разные расстояния. Вес рыбы составил 2 г. Количество рыбы, находившейся в пакете – 250 шт.

Таблица 1 – Перевозка рыбы в пакетах горизонтально и вертикально на одинаковое расстояние

Группа	Способ перевозки
1	Вертикально на расстояние 50 км
2	Горизонтально на расстояние 50 км

В первой группе опыта (контроль) был исследован способ перевозки рыбы на расстояние 50 км вертикально; во второй – способ перевозки рыбы горизонтально на такое же расстояние.

В таблице 2 представлены полученные результаты в ходе эксперимента.

Таблица 2 – Результаты исследования

Группа	Способ перевозки	Отход во время перевозки шт.	Выживаемость во время перевозки, %	Время адаптации, мин.	Отход во время привыкания	Выживаемость во время привыкания, %
1	Вертикально на расстояние 50 км	11,75±0,85	95,3±0,34	25,25±0,63	6,0±0,41	97,6±0,16
2	Горизонтально на расстояние 50 км	0±0***	100,00±0***	10,68±0,54***	0±0***	100,00±0***

Примечание: *** – P<0,001

На основании показателей белка в В ходе эксперимента получены следующие данные, что при вертикальной перевозке наблюдалось повышение (P<0,001) выживаемости рыбы на 4,7 %, время адаптации

– в 2,6 раза, выживаемость на период привыкания – на 2,4 %.

Время адаптации определяли с момента выпуска рыбы из транспортировочных пакетов до устойчивого проявления этологических свойств, свойственных рыбе данного вида и возраста (потребление корма, особенности расположения в рыбоводческих емкостях).

Объяснить это можно тем, что при горизонтальной перевозке больше поверхность соприкосновения с дном, так как осетровые донные рыбы и определенная степень комфорта им необходима при нахождении на дне, а также поверхность соприкосновения с кислородом больше, рыбы образует меньше скоплений и может рассредоточиться по всему пакету.

Выводы. В результате исследования установлено, что наиболее эффективно применение горизонтальной перевозки рыбы, что позволяет обеспечить большую сохранность рыбы и сократить время ее адаптации в 2,6 раза.

Список литературы

1. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа. 1990. 352 с.

2. Михайлова М.В., Левин А.В., Досаева В.Г., Ушивцев В.Б. Влияние транспортировки молоди осетровых живорыбным судном на ее выживаемость и физиологическое состояние // Материалы докл. III Междунар. науч.-практ. конф. «Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. Астрахань: ООО ПКФ «Альфа-Аст». 2004. С. 198-200.

3. Перевозка живой рыбы [Электронный ресурс]. – URL: https://tkavtostil.ru/utilizatsiya/perevozka-zhivoj-ryby.html (дата обращения: 18.09.2020).

4. Смирнова Н.В., Лозовская М.В. Влияние различных концентраций кислорода, диоксида углерода, аммиака на выживаемость осетровых рыб и пути ее повышения // Современные проблемы науки и образования. 2011. № 5. С. 104.

5. Черник В.В. Пути повышения эффективности транспортировки живой рыбы // Рибогосподарська наука України. 2014. № 1 (27). С. 68-79.

6. Щербина М. А. Методические указания по физиологической оценке питательной ценности кормов для рыб. М.: ВНИИПРХ. 1983. 83 с.

7. Krymov, V.G. Changes of weight indicators in sturgeon fish when using combined feeds with various protein and fat contents in closed water supply installations / V.G. Krymov, D.A. Yurin, S.I. Kononenko, E.A. Maxim, N.A. Yurina / International Journal of Pharmaceutical Research. 2018. V. 10. No 4. P. 316-322.