

Заключение. Таким образом, проведенные исследования позволяют говорить о высокой сочетаемости отцовской и материнской линий, так как гибридные утята по мясным качествам лишь незначительно уступают утятам линии Т₁. Исходя из того что в последние дни выращивания утят на мясо происходит не только рост мышц, а увеличивается и доля кожи с подкожной клетчаткой (с 36,1 до 37,1 %), повышается процент жира в тушках утят (до 40,5), целесообразно снизить возраст убоя до 47 дней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мысик, А.Т. Современное состояние производства и потребления продукции животноводства в мире / А.Т. Мысик // Зоотехния. 2008. № 1. С. 41–44.
2. Мясное птицеводство: учеб. пособие / под общ. ред. В.И. Фисинина. СПб.: Изд-во «Лань», 2006. 416 с.
3. Рубан, Б.В. Птицы и птицеводство: учеб. пособие / Б.В. Рубан. Харьков: Эспада, 2002. 520 с.
4. Саитбаталов, Т. Результаты селекции уток / Т. Саитбаталов, Я. Ройтер, Р. Кутушев // Птицеводство. 2002. № 2. С. 21–24.
5. Лукашенко, В.С. Качество мяса бройлеров кросса «СК-Русь» при различных сроках выращивания / В.С. Лукашенко, М.А. Лысенко, В.В. Слепухин // Сб. науч. тр. / ВНИТИП. Сергиев Посад, 2001. Т. 76. С. 3–7.
6. Продуктивность и мясные качества бройлеров кросса «Кобб-500» в зависимости от плотности посадки и возраста убоя / В.И. Филоненко [и др.] // Сб. науч. тр. / ВНИТИП. Сергиев Посад, 2006. Т. 81. С. 39–49.
7. Седых, Т.А. Продуктивные и мясные качества утят при различной плотности посадки и сроках выращивания: автореф. дис.... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Т.А. Седых; Башкирский гос. аграрн. ун-т. Уфа, 2008. 23 с.
8. Стратегия эффективного развития отрасли птицеводства / В.В. Дадашко [и др.] // Птицеводство Беларуси. 2007. № 1. С. 2–5.
9. Перспективы селекционно-племенной работы с птицей в Республике Беларусь / Н.П. Похиленко [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / НАН Беларуси; Гродненский гос. аграрн. ун-т; ред. В.К. Пестис. Гродно, 2004. Т. 5. С. 8–16.
10. Косьяненко, С. Селекция уток / С. Косьяненко, Г. Куракевич // Птицеводство. 1999. № 1. С. 13–15.
11. Методические рекомендации по проведению анатомической разделки тушек и органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц / под ред. В.С. Лукашенко. Сергиев Посад, 2004. 28 с.

УДК 639.371.7.04

ПОДРАЩИВАНИЕ ЛИЧИНОК ЕВРОПЕЙСКОГО СОМА ДО ЖИЗНЕСТОЙКОЙ СТАДИИ НА СТАРТОВЫХ КОМБИКОРМАХ

П.Н. КОТУРАНОВ, М.М. УСОВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

М.М. РАДЬКО, Н.Н. ГАДЛЕВСКАЯ, А.В. АСТРЕНКОВ

РУП «Институт рыбного хозяйства»

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»

г. Минск, Республика Беларусь, 220024

(Поступила в редакцию 15.02.2010)

Введение. Основными объектами товарного выращивания в Республике Беларусь являются различные породы карпа. Такой подбор обусловлен как определенными традициями, сложившимися в прудовом рыбоводстве нашей страны, так и климатическими условиями.

Рост благосостояния населения стимулирует расширение потребностей в разнообразной, в том числе и деликатесной, рыбной продукции. Товарное рыбоводство является одним из направлений рыбного хозяйства, которое в состоянии решить проблему удовлетворения этих потребностей.

Вопросы производства деликатесной рыбной продукции в последнее время приобретают особо актуальное значение еще и потому, что ценные рыбы в естественных внутренних водоемах республики практически отсутствуют. За последние десятилетия численность аборигенных рыб в водоемах Республики Беларусь резко снизилась. Причиной этого является деятельность человека (загрязнение воды, браконьерство и т.д.).

Зарыбление водоемов неподрошенной личинкой дает неудовлетворительные результаты (промысловый возврат составляет 0,2 %). Повышение эффективности такого вселения можно достичь за счет искусственного воспроизводства и подращивания личинок в контролируемых условиях с использованием живых кормов и стартовых комбикормов [1].

В Республике Беларусь европейский сом (*Silurus glanis* L.) обитает во многих реках и озерах, но в большинстве водоемов сом стал малочисленной рыбой [2, 3]. Сом представляет огромный интерес для рыбоводства, поедая малоценную, сорную, большую рыбу, являясь биологическим мелиоратором, благодаря чему улучшаются кормовые условия для других ценных видов рыб. В естественных условиях личинки сома, перешедшие на смешанное питание, используют в пищу различные формы зоопланктона.

Существует технология подращивания молоди европейского сома на живых кормах. В качестве живого корма используются науплии артемии салина, зоопланктон, выловленный из прудов, и личинка карпа [4].

Согласно этой технологии, подращивание длится восемь суток и личинка сома достигает среднештучной массы до 30 мг. Технология подращивания молоди сома на науплиях артемии салина хотя и показывает хорошие результаты, однако является очень затратной из-за дороговизны как самой артемии салина (покоящихся яиц), весьма энергозатратного процесса инкубации яиц, так и процент выхода науплий в период инкубации порой трудно предскажем.

Плотность посадки личинок сома при подращивании варьирует в широких пределах: от 10 до 120 тыс. шт/м³. Но с увеличением плотности посадки уменьшается выход с 80 до 50 % [4].

Цель работы – поиск альтернативной технологии подращивания молоди сома и замена живого корма (науплий артемии салина) на экономически более выгодный, позволяющий снизить энергозатраты и себестоимость подращенной личинки.

Материал и методика исследований. Эксперименты по подращиванию личинок европейского сома, полученных в результате искусст-

венного нереста производителей, проводили в инкубационных цехах рыбхозов «Полесье» Пинского района Брестской области и «Новинки» Поставского района Витебской области в период с 11 по 27 июня 2009 г. Схема опытов подращивания личинок сома приведена в табл. 1.

В условиях инкубационного цеха рыбхоза «Полесье» испытания были начаты 11 и окончены 19 июня 2009 г., затем опыты с уплотненной посадкой сома продолжились в условиях рыбхоза «Новинки».

Испытывались пять вариантов, отличающихся плотностью посадки личинки сома и типом задаваемого корма. Начальная масса и длина пятисуточной личинки сома в рыбхозе «Полесье» составляла 6,8 мг и 10,4 мм соответственно. В рыбхозе «Новинки» эти показатели составляли: масса 10,2 мг и длина 10,6 мм. Подращивание осуществлялось в четырех лотках ЛПЛ, площадь каждого 3,5 м² (рыбхоз «Полесье»), и лотках ИЦА, площадь каждого 4 м² (рыбхоз «Новинки»). Во все лотки поступала подогретая вода. В лотках использовались следующие плотности посадки: контроль – 35 тыс. шт/м³, опыт 1 – 20 тыс. шт/м³, опыт 2 – 35 тыс. шт/м³, опыт 3 – 50 тыс. шт/м³, опыт 4 – 65 тыс. шт/м³ (рыбхоз «Новинки»).

Таблица 1. Схема опытов подращивания личинок европейского сома

Место проведения исследования	Группы	Плотность посадки		Тип корма	Продолжительность периода подращивания, сут
		шт/м ³	экз/лоток		
Рыбхоз «Полесье»	Контроль	35000	25000	Живой корм	8
	Опыт 1	20000	15000	Живой корм+ стартовый комбикорм	
	Опыт 2	35000	25000	Живой корм+ стартовый комбикорм	
	Опыт 3	50000	35000	Живой корм+ стартовый комбикорм	
Рыбхоз «Новинки»	Опыт 4	65000	50000	Живой корм+ стартовый комбикорм	

В качестве стартового комбикорма использовался рецепт корма, разработанный в лаборатории кормов РУП «Институт рыбного хозяйства» НАН Беларуси по животноводству.

Во избежание попадания прямых солнечных лучей, в дневное время все лотки затемнялись с помощью брезента. За день до начала подращивания все лотки обрабатывались 10 %-ным раствором поваренной соли. Уровень воды во всех лотках составлял 0,2 м.

Контроль параметров водной среды проводили постоянно. Каждый час измеряли температуру во всех лотках. Ежедневно утром и вечером определяли содержание кислорода. Пробы на гидрохимический режим отбирались в каждом лотке.

Измерение температуры проводили ртутным термометром. Очистку лотков и садков проводили с помощью мягких губок и сифона. Ка-

ждый день проводили обработку стенок и мест массовых скоплений личинок 10 %-ным раствором поваренной соли (поскольку происходило их сильное загрязнение кормом и продуктами жизнедеятельности личинок).

Сбор и обработку проб на питание осуществляли согласно Инструкции по сбору и обработке материала для исследования питания рыб [6].

Отбор, фиксацию проб воды и последующий гидрохимический анализ проводили по общепринятым методикам [7, 8].

Взвешивание молоди европейского сома проводили на электронных весах ГОСМЕР ВЛ 210 с точностью до 0,1 мг.

Кормление личинок контрольной группы осуществлялось 2 раза в сутки живыми, а всех опытных – первые 2 дня живыми кормами, затем – живыми и стартовыми кормами (размер крупки 0,25 мм) с постепенным уменьшением доли живых и увеличением доли искусственных кормов в рационе личинок [9, 10].

Отбор личинки на контрольные взвешивания проводили перед первым кормлением в утреннее время. С каждого лотка отбирали по 30 экз. Отобранные личинки фиксировались 4 %-ным раствором формалина для дальнейших исследований.

Культивирование яиц артемии проводили в аппаратах Вейса и «Амур», при круглосуточном освещении, согласно общепринятой технологии [11].

Результаты исследований и их обсуждение. Подращивание личинок сома продолжалось в течение 8 сут. Температура воды в период подращивания личинок колебалась в пределах 22,7–24,0 °С (рыбхоз «Полесье») и 22,1–24,0 °С (рыбхоз «Новинки»). При сравнении температуры воды в вышеуказанных рыбхозах можно отметить, что она находилась практически на одинаковом уровне, а незначительные колебания были обусловлены более поздней весной в Витебской области. При таком уровне температуры личинки сома чувствовали себя спокойно и активно питались. Оптимальная температура для подращивания личинок сома по мнению различных авторов составляет 20–24 °С [12, 13] и 26–28 °С [14, 15].

Содержание растворенного в воде кислорода в период подращивания молоди сома в двух рыбхозах не снижалось до предельно низкого уровня и колебалось в пределах от 7,9 до 6,0 мг/л в рыбхозе «Полесье» и от 7,5 до 6,0 мг/л в рыбхозе «Новинки».

Кормление личинок. В качестве живого корма для подращивания личинок сома использовали науплии *A. salina*. Первые два дня подращивания, согласно существующей технологии подращивания, рацион для контрольной и опытных групп составлял 100–150 % живого корма от массы личинки в сутки. Начиная с первого дня подращивания во все опытные лотки добавлялось по щепотке стартового комбикорма для привыкания. На третий день подращивания рацион всех опытных групп был изменен и состоял из 50 % живого корма и 50 % стартового комбикорма, а в контрольной группе до конца периода подращивания

живой корм вносился 2 раза в сутки (утром в 8⁰⁰ и вечером в 18⁰⁰). В опытных группах корма задавались с промежутком в 2 ч, начиная с 8⁰⁰ утра и заканчивая в 18⁰⁰ вечера, причем живой корм задавался в начале и в самом конце дня, а в 10⁰⁰, 12⁰⁰, 14⁰⁰ и 16⁰⁰ использовался стартовый комбикорм.

Чтобы избежать загрязнения емкостей остатками пищи и фекалиями, их чистили 2 раза в сутки (рано утром до начала первого кормления и вечером перед последней раздачей пищи) сифоном и 1 раз в день протирали стенки лотка губкой с 10 %-ным раствором поваренной соли (предварительно уменьшив уровень воды в емкости).

Через 3–4 дня подращивания проводились контрольные взвешивания личинок сома всех групп. Из каждого лотка брали по 30 экз. личинок. Контрольные взвешивания проводились для корректировки необходимого суточного рациона, определения темпа роста личинок. Показатели роста и коэффициент упитанности в период подращивания личинок сома представлены в табл. 2.

Таблица 2. Показатели роста и коэффициент упитанности личинок европейского сома при подращивании

Место проведения исследований	Даты	Группы	Средняя масса, мг	Средняя длина, мм	Коэффициент упитанности, Ку
Рыбхоз «Полесье»	11.06.2009	Начальная	6,80±0,04	10,4±0,09	0,60
		Контроль	31,82±0,3	13,7±0,08	1,24
	15.06.2009	Опыт 1	30,64±0,31	13,6±0,07	1,22
		Опыт 2	30,58±0,25	13,6±0,07	1,22
		Опыт 3	30,57±0,24	13,7±0,08	1,19
	19.06.2009	Контроль	73,81±0,24	22,0±0,08	0,69
		Опыт 1	73,7±0,25	21,87±0,1	0,70
		Опыт 2	73,58±0,32	21,8±0,11	0,70
		Опыт 3	72,59±0,34	21,6±0,1	0,70
Рыбхоз «Новинки»	18.06.2009	Начальная	10,17±0,16	10,6±0,14	0,85
	23.06.2009	Опыт 4	29,71±0,23	13,7±0,08	1,16
	26.06.2009	Опыт 4	60,14±0,24	19,3±0,11	0,84

Анализ данных таблицы свидетельствует, что значение коэффициента упитанности подращиваемых личинок сома в начале подращивания было самое низкое: 0,60 в рыбхозе «Полесье» и 0,85 в рыбхозе «Новинки». В дальнейшем этот показатель возрастал и достиг в середине подращивания величины 1,19–1,22 в рыбхозе «Полесье» и 1,16 в «Новинках» соответственно, что было связано с высоким темпом роста массы личинок (штучная масса личинок увеличилась почти в 5 раз в «Полесье» и почти в 3 раза в «Новинках»). В конце подращивания коэффициент упитанности стал равным 0,7 и 0,84 соответственно, так как в этот период отмечался высокий темп линейного роста личинок. Средняя масса личинок сома по группам за период подращивания увеличилась в контроле и опытных группах 1, 2, 3 в 7 раз в рыбхозе «Полесье» и в 6 раз в рыбхозе «Новинки». Линейный рост увеличился практически в 2 раза в контроле и опытах 1, 2, 3 и 4.

Результаты подращивания личинок сома приведены в табл. 3.

Таблица 3. Основные рыбоводные показатели подращивания личинок европейского сома

Группы	Плотность посадки, шт/м ³	Посажено в лоток, всего, шт.	Выловлено, шт.	Средняя масса в конце опыта, мг	Среднештучный прирост, за период опыта, мг	Выход, %
Контрольная	35000	25000	23000	73,81±0,24	67,01	92
Опыт 1	20000	15000	13500	73,7±0,25	66,9	90
Опыт 2	35000	25000	22000	73,58±0,32	66,78	88
Опыт 3	50000	35000	30500	72,59±0,34	65,79	87
Опыт 4	65000	50000	42000	60,14±0,24	49,97	84

Отмечена зависимость темпа роста личинок от вида корма и плотности посадки. Подтверждением тому являются данные табл. 3, где прослеживалась эта закономерность. Так, личинка сома, выращиваемая на стартовых комбикормах, немного отставала в росте от личинки, подращенной на науплиях артемии салина, и получила меньший выход к концу подращивания: 92 % в контрольной и 90, 88, 87 и 84 % в опытных группах 1, 2, 3 и 4 соответственно.

Следует также отметить, что при подращивании на стартовых комбикормах при увеличении плотности посадки личинок сома уменьшается как среднештучная масса, так и выход в конце подращивания. Так, при увеличении плотности посадки с 20000 до 65000 шт/м³ среднештучная масса личинок сома снижается с 73,7 до 60,14 мг, а выход личинок – с 90 до 84 %.

Анализируя данные табл. 3, можно отметить, что выживаемость по опытным лоткам колебалась в пределах 90–84 %. Столь высокие показатели выживаемости молоди, после более чем недельного подращивания, являются как следствием качества стартовых комбикормов, способных заменить дорогой живой корм, так и ряда профилактических мероприятий (чистка лотков сифоном, обработка стенок емкости раствором поваренной соли и т.д.), направленных на поддержание оптимальных показателей при подращивании личинок сома.

Расход корма и затраты его на прирост массы тела личинок приведены в табл. 4.

Таблица 4. Расход кормов за период подращивания

Группы	Количество корма за период подращивания, г		Итого скормлено за период подращивания, г	Общий прирост массы личинки за период подращивания, г	Кормовой коэффициент
	Артемия салина	Стартовый корм			
Контрольная	3170	–	3170	1541,2	2,05
Опыт 1	1280	1180	2460	903,2	2,72
Опыт 2	1800	1700	3500	1469,2	2,38
Опыт 3	2250	2530	4780	2006,6	2,38
Опыт 4	2430	3450	5880	2525,9	2,33

Анализируя данные таблицы, можно сделать вывод о том, что при использовании стартового комбикорма кормовой коэффициент увеличивается примерно на 0,28–0,67 по сравнению с использованием жи-

вого корма. При сравнении кормовых коэффициентов, полученных в результате проведенных исследований в четырех опытных группах, можно отметить, что при использовании разреженной плотности посадки (опыт 1 с плотностью 20 тыс. шт/м³) часть корма остается несъеденной, в результате чего увеличивается кормовой коэффициент с 2,33–2,38 в опытных группах 2, 3 и 4 до 2,72 в опыте 1.

Заключение. Проведенные исследования по подращиванию личинок европейского сома позволяют сделать следующие выводы:

– темп роста подращиваемых личинок сома зависит от плотности посадки и вида задаваемого корма. Оптимальной плотностью посадки при подращивании личинок сома на стартовых комбикормах является плотность посадки до 50 тыс. шт/м³;

– подращивание личинок сома возможно с использованием стартовых комбикормов при оптимизации условий подращивания;

– использование ресурсосберегающей технологии подращивания личинок сома на стартовых комбикормах до жизнетой стадии дает возможность замены живого корма на более дешевой стартовый комбикорм и способствует повышению эффективности работы рыбоводных предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Радько, М.М. Внедрение современных ресурсосберегающих технологий и методов организации производства в рыбоводстве / М.М. Радько // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. Минск, 2009. Вып. 25. С. 8–13.
2. Жуков, П.И. Справочник по экологии пресноводных рыб / П.И. Жуков. Минск: Наука и техника, 1988. С. 248–251.
3. Красная книга Белорусской ССР. Минск: БелСЭ, 1981. С. 127, 128.
4. Биологическая характеристика молоди европейского сома, полученной заводским способом в условиях прудовых хозяйств Республики Беларусь, и технологические элементы ее подращивания / С.И. Докучаева, В.В. Кончиц, А.И. Чутаева [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. Минск, 2003. Вып. 19. С. 66–72.
5. Кончиц, В.В. Биологические основы разведения и выращивания европейского сома в условиях Республики Беларусь / В.В. Кончиц, С.И. Докучаева. Минск: Бел. наука, 2007. С. 44, 45.
6. Инструкция по сбору и обработке материала для исследования питания рыб в естественных водоемах. М.: ВНИРО, 1971. Ч. 1. 66 с.
7. Инструкция по химическому анализу воды прудов. М.: ВНИИПРХ, 1985. 46 с.
8. Унифицированные методы анализа вод СССР / под ред. Ю.Ю. Лурье // Гидрохимический институт. Л.: Гидрометеиздат, 1978. Вып. 1. 144 с.
9. Аквакультура в Беларуси / В.В. Кончиц, В.Г. Костоусов, В.Н. Столович [и др.]. Минск: Бел. наука, 2005. С. 100, 101.
10. Jungwirth, M. Temperatur – und Nahrungsansprüche verschiedener Altersstadien des Welses (*Silurus glanis* L.) bei Intensivzucht / M. Jungwirth. Osrerr. Fisch., 39, 1986. P. 174–185.
11. Микулин, А.Е. Живые корма / А.Е. Микулин. М.: Дельфин, 1994. С. 62–66.
12. Krasznai, Z. Technological basis of the intensive sheafish (*Silurus glanis* L.) culture / Z. Krasznai, G. Kovacs, J. Olah. Aquacult. Hungarica (Szarvas), 1980, 2. P. 147–153.
13. Hilge, V. Anfütterung von Welsbrut mit lebendem Trockenfutter/ V. Hilge. Inf. Fischwirt., 1986, 33. P. 172–174.
14. Schlumberger, O. Alimentation des juveniles de *Silurus glanis* L. en élevage intensif/ O. Schlumberger, J.P. Proto, B. Grevet, A. Arnal. Aquat. Living Resour., 8, 1995. P. 347–350.
15. Heymann, A. Intensivzucht des Welses (*Silurus glanis* L.) in Warmwasser mit Trockenfutter / A. Heymann. Z. Binnenfisch., 1990, 37. P. 382–384.