

селекции / Ю.А. Горбунов, Н.Г. Минина, В.М. Добрук // Инновационные технологии в животноводстве: тезисы докладов Межд. научн.-практич. конф., 7-8 октября 2010 года / НПЦ НАН Беларуси по животноводству. – Жодино, 2010. – С. 35–38.

2. Родина, Н.Д. Воспроизводительная способность чистопородных чёрно-пёстрых и голштинизированных тёлочек // Зоотехния. – 2005. – №4. – С. 27–29.

3. Петкевич, Н. Методы повышения воспроизводительной способности животных / Н. Петкевич // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 4. – С. 11–12.

4. Голубец, Л.В. Воспроизводительная способность высокопродуктивных коров / Л.В. Голубец,

Е.К. Заневская // Материалы XI Межд. научн.-практич. конф. «Современные технологии сельскохозяйственного производства»/ Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно: ГГАУ, 2008. – С. 241–242.

5. Гриценко, С. Связь воспроизводительной способности с удоем коров/ С. Гриценко // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 3. – С. 20-22.

6. Овчинникова, Л. Влияние сервис-периода на продуктивность и воспроизводительные функции коров/ Л. Овчинникова // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 4. – С. 19-20.

УДК 639.3.07:[297.5.552.1+597.551.4]

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 24.11.2011

## ЖИЗНЕСТОЙКОСТЬ МОЛОДИ СЕМЕЙСТВ ESOSIDAE, SILURIDAE В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ИХ ПОДРАЩИВАНИЯ

М.М. Радько, канд. экон. наук, доцент (БГАТУ); П.Н. Котуранов, канд. биол. наук, профессор, М.М. Усов, аспирант (БГСХА)

### Аннотация

*Определено повышение жизнестойкости молоди щуки обыкновенной и сома европейского, которое происходит за счет введения в рацион личинки стартовых комбикормов отечественного производства. Выявлено влияние смешанного кормления на показатели крови рыб, способность реагировать на экстремальные воздействия внешней среды и на биохимический состав тела исследуемых рыб.*

*The increasing of resilience of young pike and European catfish, due to the introduction in the diet the larvae of starter feed of domestic production is determined. The effect of mixed feeding on blood parameters of fish, the ability to respond to the extreme effects of the environment and on the biochemical composition of the body of studied fish is revealed.*

### Введение

Государственной программой развития рыбохозяйственной деятельности Беларуси на 2011-2015 годы предусмотрено увеличение объемов производства товарной рыбы до 22,7 тыс. тонн. Такого увеличения планируется достигнуть, в том числе и за счет совершенствования технологий товарного выращивания лососевых, осетровых, сомовых и других видов рыб в различных типах хозяйств в условиях Беларуси [1].

За последние десятилетия численность хищных рыб в водоемах Республики Беларусь резко снизилась. Причины такого явления ученые видят в чрезмерном неконтролируемом вылове этих видов рыб браконьерами и рыболовами-любителями, в изменении гидрологического режима водоемов в результате гидротехнического строительства, мелиорации, а также нарушении целостности экосистем водоемов из-за загрязнения и ухудшения качества воды [2].

Особым спросом на внутреннем рынке всегда пользовался посадочный материал хищных рыб, необходимый как для прудовых рыбных хозяйств, так и для зарыбления естественных водоемов. Наибольший

интерес среди хищных рыб представляют: щука, судак, сом, угорь.

В современных условиях традиционно применяемые технологии для воспроизводства хищных рыб недостаточно эффективны. Так, при искусственном воспроизводстве щуки и сома в условиях инкубационного цеха и дальнейшем выпуске неподрощенной личинки в производственные пруды, выживаемость молоди в прудах остается на низком уровне (0,1%) [3]. Она имеет небольшую жизнестойкость и в значительной степени чувствительна к абиотическим факторам конкретного пруда.

Результаты подращивания молоди щуки и сома в искусственных условиях, а также выращивание сеголетка в прудовых условиях показали, что использование предлагаемых авторами технологических элементов подращивания личинки позволяет получить более жизнеспособную личинку, способную адекватно реагировать на действие внешней среды по сравнению с традиционно применяемыми технологиями [4-6].

Целью данных исследований являлось изучение жизнестойкости молоди хищных рыб, подрощенных с использованием различных кормов.

**Основная часть**

**Объекты и методы исследования**

В качестве исследуемого материала были взяты подращенные личинки щуки и сома, сеголеток исследуемых видов, выращенный в прудовых условиях от подращенной личинки, а также его кровь.

В контрольной группе использовалась личинка, подращенная по традиционно применяемой методике [7, 8]. Опытная личинка была получена в результате подращивания по предлагаемому авторами способу получения жизнестойкой молоди [9].

Жизнестойкость организма молоди (подращенной личинки и сеголетка) щуки и сома оценивали при помощи специальных тестов на толерантность в контролируемых условиях [10].

Исследования крови проводили по рекомендуемым методикам [11].

Изучение состава тела личинки и сеголетка изучаемых видов проводили согласно ГОСТ в общеакадемической учебно-научной химико-экологической лаборатории БГСХА и лабораториях РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно - практический центр НАН Беларуси по животноводству».

**Результаты опыта и их обсуждение**

Результаты подращивания личинки хищных видов рыб, полученные на базе ОАО «Рыбхоз «Новинки» в период 2010-2011 гг. по предлагаемому авторами способу (с применением раннего внесения кормов, рациона при подращивании личинки, состоящего на 70% из стартового корма и на 30% из живого корма), позволили сделать вывод о том, что полученная личинка характеризуется как наиболее жизнестойкая по сравнению с подращенной только на живом корме (прудовом зоопланктоне, либо лишь на науплиях *Artemia salina*).

Для исследования жизнестойкости использовалась молодь щуки обыкновенной и сома европейского, подращенные по традиционной технологии внесения кормов, прудового зоопланктона или *Artemia salina* (контрольная), а также с применением раннего внесения кормов в период выдерживания и с использованием стартового отечественного комбикорма (опытная), а также сеголетки щуки и сома, выращенные от подращенной личинки в прудовых условиях.

**Тесты на толерантность.**

Результаты тестов показаны в табл.1.

Как видно из данных табл.1, личинка щуки, подращенная с использованием смешанного рациона (опытная группа), показала более высокие показатели по выживаемости в опытах по определению устойчивости к высокой температуре воды на 6,4%, а в опытах по устойчивости к обезвоживанию на 8,0%, по сравнению с контрольной группой.

Схожие результаты были получены в исследованиях с подращенной личинкой европейского сома. Так, в опытной группе наблюдалось увеличение выживаемости личинки в опытах с повышенной температурой воды на 8,6% и в опытах по обезвоживанию на 5,4%, по сравнению с контрольной группой. Сеголеток щуки и сома, выращенный от подращенной личинки в прудовых условиях, показал схожие результаты по выживаемости в конце опыта на устойчивость к острой гипоксии.

**Исследования биохимического состава тела личинки.**

Считается, что одним из наиболее важных показателей действия комбинированных кормов на организм, является способность их влиять на накопление различных питательных веществ в теле выращиваемой рыбы.

Результаты анализов показаны в табл.2.

Анализ биохимического состава тела личинки щуки (табл.2.) показал, что применение при подращивании личинки рациона, состоящего на 30% из живого и на 70% из стартового отечественного комбикорма (опытная группа), позволило достоверно увеличить накопление протеина на 2,8%, по сравнению с личинкой щуки, выращенной по традиционной схеме с применением только зоопланктона (100% от массы). Остальные показатели у личинки контрольной и опытной групп находились примерно на одинаковом уровне, за исключением показателя по содержанию кальция, в контрольной группе данный показатель оказался статистически достоверно выше на 0,081%, чем аналогичный показатель по опытной группе.

Анализ данных, полученных в исследованиях с личинкой сома, потреблявшей стартовые корма

**Таблица 1. Результаты исследований на устойчивость молоди к экстремальным воздействиям среды**

Показатель	Объект исследований			
	Щука обыкновен.		Сом европейский	
	контроль	опытная	контроль	опытная
<b>Устойчивость личинки к высокой температуре воды</b>				
Количество личинки в начале опыта, шт.	1000	1000	300	300
Количество личинки в конце опыта, шт.	330	390	137	164
Выживаемость, %	33,2±4,2	39,6±3,9	46,7±7,8	55,3±6,7
<b>Устойчивость организма личинки к обезвоживанию</b>				
Количество личинки в начале опыта, шт.	300	300	300	300
Количество личинки в конце опыта, шт.	135	157	221	273
Выживаемость, %	45,0±8,6	53,0±6,2	73,6±6,1	79,0±4,1
<b>Устойчивость организма сеголетка к острой гипоксии</b>				
Количество молоди в начале опыта, шт.	100	100	200	200
Количество молоди в конце опыта, шт.	82	85	179	179
Выживаемость, %	82,0±5,0	85,0±2,5	89,5±1,9	89,5±1,0

\* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$

**Таблица 2. Биохимический состав тела личинки, подрощенной с использованием различных рационов**

Показатели	Объект исследований			
	Щука обыкновенная		Сом европейский	
	контроль	опытная	контроль	опытная
Влага общая, %	91,97±0,4	90,8±0,7	88,2±0,3	89,56±0,14
Сухое вещество, %	8,03±0,4	9,2±0,7	11,8±0,3	10,44±0,14
Сырой протеин, %	75,5±0,7	78,3±0,6*	74,2±0,1	76,3±0,3**
Сырой жир, %	11,9±0,2	11,8±0,2	11,7±0,2	12,2±0,1*
P, %	1,71±0,04	1,65±0,04	1,66±0,04	1,47±0,02*
K, %	2,78±0,04	2,68±0,03	2,63±0,07	2,35±0,05*
Ca, %	2,033±0,002	2,114±0,02*	2,084±0,004	2,22±0,007**
Mg, %	0,180±0,001	0,177±0,02	0,195±0,003	0,190±0,003
Cu, мг/кг	7,37±0,005	7,41±0,2	8,5±0,04	8,38±0,04
Zn, мг/кг	160,8±0,03	160,05±0,4	144,1±0,2	144,0±0,14

(опытная группа), показал, что в теле молоди, по результатам исследований, было обнаружено на 2,1% больше протеина и сырого жира на 0,5%, по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, в ходе проведенных биохимических исследований с личинкой сома было установлено, что применение стартовых отечественных комбикормов в сочетании с живыми кормами приводит к увеличению таких важнейших показателей как содержание в теле молоди протеина (у личинки щуки и сома) и жиров (у молоди сома).

**Исследования биохимического состава тела сеголетка.**

Существует мнение о том, что состав рациона, применяемый при подращивании молоди рыб (его качественная сторона), способен оказывать огромное влияние на состав тела не только в период подращивания, но и влиять на состав тела взрослой рыбы, а также может влиять на продуктивные качества производителей при дальнейшем выращивании.

С целью определения физиологических характеристик сеголетка щуки и сома, полученного в результате подращивания молоди щуки в контролируемых условиях до жизнестойкой стадии, и дальнейшим выращиванием ее в прудовых условиях только на естественной пище (прудовый зоопланктон и зообентос, а также личинки насекомых и молодь сорной рыбы), осенью после проведения обловов были отобраны сеголетки для исследований на биохимический состав тела.

Результаты этих исследований представлены в табл. 3.

Анализ биохимических исследований, проведенных с сеголетками щуки, показали, что сеголеток,

**Таблица 3. Биохимический состав тела сеголетка**

Показатели	Объект исследований			
	Щука обыкновенная		Сом европейский	
	контроль	опытная	контроль	опытная
Влага общая, %	79,14 ±0,08	78,98±0,09	80,64±0,1	79,39±0,14**
Сухое вещество, %	20,86±0,08	21,02±0,09	19,36±0,1	20,61±0,14
Сырой протеин, %	78,5±0,23	79,1±0,15	75,49±0,17	76,09±0,05*
Сырой жир, %	9,55±0,06	9,62±0,08	9,68±0,03	9,83±0,02*
Сырая зола, %	1,66±0,005	1,57±0,02*	2,88±0,03	2,67±0,02**

полученный от подращивания личинки щуки с использованием в рационе стартового корма, достиг больших значений, по сравнению с сеголетком, подрощенным только с использованием живых кормов, по протеину на 0,6%, жиру на 0,07%, и содержал в своем теле меньшее количество влаги на 0,16% и золы на 0,09% (P<0,05).

Тот энергетический потенциал, который получила личинка сома, в результате подращивания ее с использованием рациона, состоящего из стартового комбикорма и живого корма, сохранился и у сеголетка сома при прудовом выращивании.

Анализ данных, приведенных в табл.3, свидетельствует о достоверном увеличении в теле сеголетка сома (опытной группы) содержания протеина в сухом веществе на 0,6%, сырого жира в сухом веществе на 0,15% по сравнению с сеголетком контрольной группы. При этом достоверно снизилось количество влаги в теле сеголетка опытной группы на 1,25% и сырой золы на 0,21% по сравнению с сеголетком контрольной группы.

**Гематологические показатели сеголетка, выращенного от подрощенной личинки.**

Для оценки физиологического состояния выращенных сеголетков хищных видов рыб (щука и сом обыкновенные) от подрощенной, с использованием различных кормов, молоди, во время последнего облова была отобрана кровь на гематологический анализ.

Результаты анализа показаны в табл.4.

Показатели крови сеголетка щуки (табл.4.), такие как содержание гемоглобина, которое составило в среднем по опытным группам 70,77 г/л, количество эритроцитов 1,788 млн./мм<sup>3</sup> и количество лейкоцитов, показатель которых находился на уровне 36,657 тыс.шт./мм<sup>3</sup>, находились в пределах физиологической нормы для сеголетков щуки и разница между этими показателями у опытной и контрольной группы незначительна и статистически не достоверна.

Анализ лейкоцитарной формулы крови сеголетка щуки свидетельствует о том, что все показатели находились в пределах физиологической нормы для рыб данного возраста. На повышенный иммунитет сеголетка щуки указывает некоторое увеличение количества моноцитов, которых у сеголетка щуки опытной группы больше на 0,79%, чем у контрольной группы. Увеличение количества моноцитов свидетельствует о повышении защитных сил организма сеголетка щуки.

При изучении состава красной и белой крови выращенной молоди сома выявлено некоторое увеличение уровня гемоглобина (на 2,25%) в вариантах с введением в рацион стартовых комбикормов. Содержание общего белка в сыворотке кро-

**Таблица 4. Показатели крови сеголетка**

Показатели	Объект исследования			
	Щука обыкновенная		Сом европейский	
	контроль	опытная	контроль	опытная
Гемоглобин, г/л	68,36±2,77	70,73± 2,04	71,03±2,14	73,28± 1,44
Эритроциты, млн./мм <sup>3</sup>	1,8083±0,06	1,788±0,06	1,768±0,04	1,765±0,04
Лейкоциты, тыс./мм <sup>3</sup>	35,974±0,61	36,657±1,06	43,146±1,28	42,486±1,26
Общий сывороточный белок, г/л	15,68±1,04	17,08±0,87**	14,59±0,48	15,55±0,83*
СОЭ, мм/ч	1,36	1,35	1,44	1,47
Лейкоцитарная формула, %				
Агранулоциты: (незернистые)				
лимфоциты	55,4±1,38	56,0±1,19	58,4±1,11	57,75±0,79
моноциты	5,95±0,78	6,74±0,61	6,11±0,66	6,09±0,36
Гранулоциты: (зернистые)				
Нейтрофилы в т.ч.				
палочкоядерные	14,6±1,06	15,2±0,67	13,8±0,59	13,1±0,46*
сегментоядерные	13,6±0,7	13,0±0,78	11,5±0,86	11,3±0,75
эозинофилы	10,4±1,8	8,9±1,4	10,3±1,2	11,7±0,86*

ви опытной группы по сравнению с контрольной группой было больше – 0,96%.

Средние значения количества эритроцитов и лейкоцитов по контрольной и опытной группам находились в пределах физиологической нормы для сеголетков сома и разница между этими показателями у опытных и контрольных экземпляров оказалась незначительной и статистически не отличалась.

#### **Выводы**

Использование при подращивании хищных видов рыб рациона, состоящего на 70% из живого и на 30% из стартового комбикорма отечественного производства, позволяет повысить у личинки устойчивость к высокой температуре воды на 6,4% (P<0,01) у щуки и на 8,6% (P<0,05) у сома, а также устойчивость к обезвоживанию на 8,0% (P<0,05) и на 5,4% (P<0,05) у щуки и сома соответственно, по сравнению с личинкой, подращенной лишь с использованием живого корма.

Введение в рацион личинки исследуемых видов рыб стартовых кормов отечественного производства, позволяет увеличить содержание протеина в теле щуки на 2,8% (P<0,05), а у личинки сома – протеина на 2,1% (P<0,01) и сырого жира на 0,5% (P<0,05).

Использование стартового корма отечественного производства на стадии личинки позволяет увеличить в теле сеголетка сома содержание протеина в сухом веществе на 0,6% (P<0,05), сырого жира в сухом веществе на 0,15% (P<0,05) по сравнению с сеголетком контрольной группы.

Применение в качестве стартового корма искусственных комбикормов способно повысить на стадии сеголетка содержание гемоглобина в крови сома на 2,25% (P<0,01) и на 1,4% (P<0,05) эозинофилов, у сеголетка щуки содержание общего сывороточного белка на 1,4 г/л (P<0,01) и моноцитов крови на 0,79% (P<0,05), по сравнению с традиционно выращиваемыми объектами.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Об утверждении Государственной программы развития рыбохозяйственной деятельности на 2011-2015 годы: пост. Совета Министров Респ. Беларусь от 7 октября 2010 г., № 1453 // Нац. реестр правовых актов Респб. Беларусь. – 2010. – № 250. – 5/32635.
2. Костоусов, В.Г. Состояние рыбного промысла в Респ. Беларусь: ресурсная база, проблемы и задачи по увеличению эффективности / В.Г. Костоусов // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. / РУП «Институт рыбного хозяйства» НАН Беларуси; под общ. ред. В.В. Кончица. – Минск, 2005. – Вып. 21. – С. 68-73.
3. Временные биотехнические нормативы по разведению молоди ценных промысловых видов рыб. – М.: Гидропромиздат, 2002. – 114 с.
4. Подращивание личинок европейского сома до жизнестойкой стадии / П.Н. Котуранов [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. / БГСХА; гл. ред. А.П. Курдеко. – Горки, 2010. – Вып. 13. – Ч. 1. – С. 353 - 360.
5. Подращивание личинок щуки на стартовом комбикорме / Н.Н. Гадлевская [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства: сб. науч. тр. / РУП «Институт рыбного хозяйства»; гл. редактор М.М. Радько. – Минск, 2010. – Вып. 26. – С. 89-97.
6. Гадлевская, Н.Н. Аппарат «Амур» как устройство для подращивания личинок щуки / Н.Н. Гадлевская, М.М. Усов // Вестник БГСХА. – 2010. – №4. – С. 105-109.
7. Кончиц, В.В. Биологические особенности разведения и выращивания европейского сома в условиях Беларуси / В.В. Кончиц, С.И. Докучаева. – Минск: Тонпик, 2007. – 212 с.
8. Методические рекомендации по искусственному воспроизводству щуки / АтлантНИИРО; сост. Л.К. Самохвалова. – Калининград, 1987. – 33 с.
9. Усов, М.М. Новые технологические аспекты получения жизнестойкой молоди семейств Esosidae, Siluridae / М.М. Усов // Аквакультура Центральной и Восточной Европы: настоящее и будущее: сб. науч. ст. / Кишенев, 17-19 октября 2011г. – Кишенев: Понтос, 2011. – С.262-267.
10. Симонов, В.М. Применение тест - системы оценки толерантности на ранних стадиях развития карпа в селекционных исследованиях (метод. указания) / В.М. Симонов, Ю.И. Илясов // Сборник научно-технологической и методич. документации по аквакультуре. – М.: ВНИРО, 2001. – С.147-152.
11. Методические указания по проведению гематологического обследования у рыб: утв. Минсельхозпродом России 02.02.1999. – М.: ВНИИПРХ, 1999. – 38 с.