

Ю. В. Фёдоровых, Н. П. Боева, А. И. Бочкарёв

## РАЗРАБОТКА КОМБИКОРМА ДЛЯ ЛИЧИНОК ЕВРОАЗИАТСКОГО ОКУНЯ В ИНДУСТРИАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

*Yu. V. Fedorovykh, N. P. Boeva, A. I. Bochkarev*

## DEVELOPMENT OF DIETS FOR EUROASIAN PERCH FINGERLINGS IN INDUSTRIAL CONDITIONS

Целью исследований явилось повышение эффективности выращивания личинок евроазиатского (речного) окуня за счет использования искусственных сбалансированных комбикормов, обеспечивающих высокие темпы роста и выживаемость на ранних этапах онтогенеза. Все экспериментальные работы проводились на базе аквабиотехнопарка Астраханского государственного технического университета. Испытания новой белковой кормовой добавки в составе стартового комбикорма СТ-окунь показали ее высокую эффективность при выращивании ранней молоди окуня. Прирост массы молоди был 2–3 раза выше по сравнению с контрольным вариантом. Введение в состав стартового комбикорма СТ-окунь 20 % белково-липидного концентрата против контрольного варианта и варианта с добавлением 10 % белково-липидного концентрата позволяет повысить выживаемость ранней молоди окуня до 64 % и темп роста при более низких кормовых затратах (0,7 ед.).

**Ключевые слова:** окунь, корма, индустриальные условия, выращивание.

The goal of the present investigation is the increase in the efficiency of Eurasian (river) perch fingerlings breeding due to the application of artificial balanced diets, providing high growth rate and survival rate on early stages of ontogenesis. All of the research works were carried out in the conditions of Aquabiotechnopark of Astrakhan State Technical University. The investigations of a new protein food additive compound in the start diet ST-perch showed its high efficiency during the perch fingerlings breeding. The increase in fingerlings' weight was higher in 2–3 times in comparison with the control group. The addition of 20 % protein-lipid concentrate into the start diet ST-perch led to the increase in the survival rate of fingerlings up to 64 % and growth rate at lower fodder costs (0.7 units) in comparison with the control group and addition of 10 % protein-lipid concentrate.

**Key words:** perch, diet, industrial conditions, breeding.

### Введение

Культивирование евроазиатского (речного) окуня *Perca fluviatilis* – это потенциальная возможность разнообразить аквакультурный сектор в условиях Юга России. Высокая численность его популяции, экономическая значимость и центральное положение в составе рыбных сообществ многих водоемов обуславливают большой интерес к нему исследователей многих стран [1, 2]. Интенсификационные мероприятия при выращивании окуня должны базироваться на научно обоснованном кормлении, корм должен полностью отвечать физиологическим потребностям и возрастным особенностям рыбы.

Известно, что в процессе выращивания рыбы, особенно в раннем постэмбриогенезе, смертность достигает 50–90 % и зачастую связана с низкой питательностью стартовых сухих комбикормов, плохой усвояемостью протеина рыбной муки, т. к. содержание сырого протеина в кормовой рыбной муке не всегда является достоверным показателем ее ценности. Следует искать новые способы балансировки белковых компонентов рецептуры и новые источники кормового легкоусвояемого протеина [3].

Одним из способов может явиться добавление в корма различных гидролизатов, которые представляют собой расщепленные протеины в виде легкоусвояемых низкомолекулярных пептидов, белков.

Целью исследований явилось повышение эффективности выращивания личинок речного окуня за счет использования искусственных сбалансированных комбикормов, обеспечивающих высокие темпы роста и выживаемость на ранних этапах онтогенеза. В задачи исследований входило составление рецептуры стартового комбикорма, последующее кормление личинок евроазиатского окуня с определением рыбоводно-биологических показателей выращивания.

Экспериментальные работы проводили на базе аквабиотехнопарка Астраханского государственного технического университета. После проведения нерестовой кампании и инкубации икры по уже разработанной нами методике был начат опыт по отработке кормления личинок окуня на 21 сутки после выклева. Период испытаний составил 30 суток.

Производственные испытания проводили в пластиковых бассейнах с установленным водообменом. Температура воды составляла от 17,2 до 24 °С, содержание кислорода в течение всего периода выращивания поддерживалось на уровне 8,0–9,0 мг/л.

Плотность посадки личинок составила 2 тыс. шт. на 0,2 м<sup>2</sup>.

Кормление личинок речного окуня осуществляли крупной стартового комбикорма СТ-окунь (контрольный вариант), опытные варианты были представлены комбикормом СТ-окунь с добавлением 20 % сухого белково-липидного концентрата (БЛК), полученного из рыбного подпрессового бульона методом ультрафильтрации и содержащего не менее 15 % полипептидов с молекулярной массой 1 000 и 1 300 Да, и 10 % БАК.

В состав рецептов комбикормов, кроме БЛК, входили также рыбная мука, аминокислотная смесь, рыбий жир, поливитаминный премикс, пшеничная мука. Компоненты, входящие в состав корма, сбалансированы по аминокислотному и липидному балансу для личинок окуня.

Личинкам начинали давать немного сухого комбикорма в виде пыли с целью выработки положительной пищевой реакции. Период адаптации к сухому комбикорму длился около 2–3 суток. Размер крупки изменяли по мере роста рыбы.

Комбикорма для производственных испытаний были изготовлены в лабораторных условиях.

Кормовая рыбная мука, являющаяся источником белка в составе рыбных комбикормов, содержит азотистые соединения с молекулярной массой более 300 кДа, а азотистые соединения БЛК представлены полипептидами с молекулярной массой не более 4,8 кДа, в том числе 21 % полипептидов с молекулярной массой 1–1,3 кДа, которые усваиваются ранней молодью окуня не менее чем на 96 %. Указанные ингредиенты обогащены аминокислотами и премиксом, содержащим витамины. В совокупности корм обладает высокой питательностью и легко усваивается молодью рыб.

Физиологическая полноценность и эффективность стартового комбикорма определяются доступностью протеина для переваривания собственными ферментами рыб в раннем постэмбриогенезе. Ферментная система личинок рыб не способна гидролизовать протеины со сложной структурой и высокой молекулярной массой, поскольку активность полостных кишечных протеаз еще невелика [4].

При оценке эффективности использования нового комбикорма СТ-окунь в производственных условиях лучшие показатели роста и выживаемости личинок окуня были отмечены в варианте с 20 % БЛК (табл. 1). Через 30 суток масса личинок, выращенных на комбикорме СТ-окунь с 20 % БЛК, составила 345 мг и была в 1,6 и 2,7 раза выше, чем при использовании контрольного варианта комбикорма и опытного варианта с 10 % БЛК соответственно.

Выживаемость личинок евроазиатского окуня, потреблявшего корма СТ-окунь с 10 % БЛК и СТ-окунь (контроль), была на 30–40 % ниже в сравнении с опытным вариантом СТ-окунь + 20 % БЛК (табл. 1).

*Таблица 1*

**Рыбоводно-биологические показатели выращивания личинок речного окуня на искусственном комбикорме**

Показатель	Вариант опытов		
	Контроль	+ 20 % БЛК	+ 10 % БЛК
Масса начальная, мг	50	50	50
Масса конечная, мг	124	345	206
Абсолютный прирост, мг	74	295	156
Период выращивания, сут	30	30	30
Выживаемость, %	12	64	37
Кормовые затраты, ед.	1,0	0,7	0,8

Молодь, выращенная на комбикорме СТ-окунь + 20 % БЛК, по химическому составу тела характеризовалась главным образом более высоким содержанием в теле белка (табл. 2).

Показатели общего химического состава личинок речного окуня

Вариант опытов	Показатель, % по абсолютно сухому веществу			
	Сухое вещество	Белок	Жир	Зола
Контроль	23,0 + 1,4	66,0 + 1,6	18,9 + 0,8	15,1 + 0,5
+20 % БЛК	24,2 + 1,2	69,2 + 1,8	17,0 + 0,7	13,8 + 0,5
+10 % БЛК	23,8 + 1,1	65,6 + 1,5	18,9 + 0,95	15,5 + 0,3

Примечание. Различия достоверны при  $p < 0,05$ .

Таким образом, введение в состав комбикорма 20 % БЛК на ранних этапах развития окуня, при индустриальном выращивании, положительно сказывается на темпе роста личинок, способствует снижению кормовых затрат, отмечено также значительное увеличение выживаемости ранней молоди по сравнению с контрольным вариантом.

### Заключение

Речной окунь – новый пресноводный объект аквакультуры. Одним из ключевых моментов при выращивании рыб в индустриальных условиях является обеспечение комбикормами, сбалансированными по основным элементам питания, витаминам и минеральным веществам. Разработанный стартовый комбикорм для личинок евроазиатского (речного) окуня с добавлением 20 % белково-липидного концентрата характеризуется высокой питательностью и легко усваивается, что подтверждается рыбоводно-биологическими показателями, полученными в процессе выращивания, а также показателями общего химического состава молоди.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Kestemont P., Fontane P., Melard C.* Farming of Eurasian Perch. Vol. 1 – Juvenile Production // *Aquaculture explained*. – February, 2008. – N 24. – P. 16–22.
2. *Пономарёв С. В., Фёдоровых Ю. В.* Методы формирования маточного стада речного окуня. – *Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство*. – 2009. – № 2. – С. 91–94.
3. *Технологии* выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России / С. В. Пономарёв, Е. А. Гамыгин, С. И. Никоноров и др. – Астрахань: Нова плюс, 2002. – 198 с.
4. *Некоторые* особенности жирового и белкового обмена у каспийского тюленя в естественных условиях и при экспериментальном голодании / С. И. Седов, В. Д. Румянцев, С. Б. Кривасова, М. К. Юсупов // *Энергетические аспекты роста и обмена водных животных*. – Киев: Наук. думка, 1972. – С. 198–200.

Статья поступила в редакцию 1.09.2011

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Фёдоровых Юлия Викторовна** – Астраханский государственный технический университет; ассистент кафедры «Аквакультура и водные биоресурсы»; kafavb@yandex.ru.

**Fedorovykh Yulia Victorovna** – Astrakhan State Technical University; Assistant of the Department "Aquaculture and Water Bioresources"; kafavb@yandex.ru.

**Боева Нэля Петровна** – Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, Москва; д-р техн. наук, доцент; главный научный сотрудник лаборатории кормовых продуктов и биологически активных веществ; bav@vniro.ru.

**Боева Нэля Петровна** – All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscow; Doctor of Technical Science, Assistant Professor; Chief Research Worker of the Laboratory of Food Products and Biological Active Substances; bav@vniro.ru.

**Бочкарёв Алексей Игоревич** – Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, Москва; канд. техн. наук; ведущий научный сотрудник лаборатории кормовых продуктов и биологически активных веществ; bav@vniro.ru.

**Bochkarev Aleksey Igorevich** – All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscow; Candidate of Technical Science; Leading Research Worker of the Laboratory of Food Products and Biological Active Substances; bav@vniro.ru.