



Научно-производственная компания «АКВАТЕХ» новый лидер в производстве стартовых кормов для молоди тихоокеанских лососей

DOI

Доктор биологических наук
Зелеников О.В. – доцент
кафедры «Ихтиология
и гидробиология»
Биологического факультета
Санкт-Петербургского
государственного университета;

Мякишев М.С. – начальник
Отдела воспроизводства водных
биоресурсов Сахалинского
филиала ФГБУ «Главрыбвод»

@ oleg_zelennikov@rambler.ru

Ключевые слова:

Сахалинская область,
рыбоводные заводы,
горбуша, кета, сима, кижуч,
стартовый корм

Keywords:

Sakhalin region, fish farms,
pink salmon, chum salmon,
masou salmon, coho salmon,
starter feed

THE COMPANY «AQUATEX» IS A NEW LEADER IN PRODUCTION OF STARTED FEEDS FOR JUVENILE PACIFIC SALMON

Doctor of Biological Sciences **O.V. Zelennikov** – Associate Professor of the Department of Ichthyology and Hydrobiology of the Biological Faculty of *St. Petersburg State University*; **Myakishev M.S.** – Head of the Department of Reproduction of Aquatic Biological Resources of the Sakhalin branch of the *Federal State Budgetary Institution "Glavrybvod"*

We analyzed the feeding efficiency of pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*), chum salmon (*O. keta*), masu salmon (*O. masu*) and coho salmon (*O. kisutch*) juveniles at the federal fish hatcheries of Sakhalin during seven fish breeding cycles using starter feeds from «Aller Aqua» (Denmark) and «Aquatech» (Russia). It was established that the feed coefficient when using Russian-made feed was lower at all enterprises and when growing juveniles of each salmon species. In addition to the quality of the feed itself, this may be due to the combined effect of two factors, firstly, with the use of special feeds with biologically active additives to stimulate immunity at the initial stages of feeding, and secondly, with the presentation of feeds in two flotation options «conditionally floating» or slowly sinking and «floating» or floating, as well as the selection by experience for each enterprise of the most suitable option.

ВВЕДЕНИЕ

Хорошо известно, что производство многокомпонентных стартовых кормов для молоди лососевых рыб требует не только использования высококачественного сырья, но и многоступенчатого процесса его подготовки, при сопровождении жестким контролем. К сожалению, в 90-е годы прошлого века дефицит качественных компонентов и, в первую очередь, рыбной муки,

а также зачастую весьма вольное следование разработанной рецептуре приводили к потере качества производимой продукции. В результате рыбоводы и рыбопромышленники предпочитали обеспечивать свои предприятия продукцией тех компаний, которые зарекомендовали себя как производители кормов со стабильным качеством, а это, главным образом, иностранные компании. Так, к началу XXI века

в России практически отсутствовало отечественное производство кормов для молоди лососевых рыб, и на предприятиях, выращивающих, как товарную форель, так и молодь проходных видов, для пастбищного рыбоводства использовали корма зарубежных компаний, таких как «Bio Mar», «Aller Aqua», «Sorrens» и других.

Вместе с тем, и в нашей стране не прекращались попытки создания качественного корма для молоди лососевых. Наибольшего успеха в этом направлении достигла Научно-производственная компания «АКВАТЕХ» (рис. 1), созданная в Новосибирской области.

В 2018 г. компания стала победителем аукциона на поставку корма для федеральных рыбоводных заводов Сахалинского филиала ФБГУ «Главрыбвод». При этом специалисты компании, фактически взяв на себя ответственность за возрождение в России самой отрасли производства кормов для молоди лососей в период масштабного развития мировой аквакультуры, не только произвели корма, но и вместе с рыбоводами работали на предприятиях, «адресно подстраивая» эти корма для



Рисунок 1. НПК «Акватех». Стенд на «V Global Fishery Forum & Seafood Expo Russia 2022». Санкт-Петербург, 21-23 сентября 2022 года

Figure 1. NPK «Aquatech». Stand at the "V Global Fishery Forum & Seafood Expo Russia 2022". St. Petersburg, September 21-23, 2022

выращивания молоди лососей на предприятиях с разными гидрологическими и термическими условиями. Проявив себя заинтересованным производителем, ответственным за конечный результат работы рыбоводных предприятий, компания НПК «АКВАТЕХ» выиграла аукционы для кормления молоди на сахалинских заводах и в следующие три года. Таким образом, к настоящему времени завершились уже четыре полных цикла выращивания молоди с использованием стартовых кормов российского производства. Цель нашей работы сравнить эффективность кормления молоди всех видов тихоокеанских лососей на заводах Сахалинской области стартовыми кормами НПК «АКВА-

Анализовали эффективность кормления молоди горбуши (*Oncorhynchus gorbuscha*), кеты (*O. keta*), симы (*O. masu*) и кижуча (*O. kisutch*) на федеральных рыбоводных заводах Сахалина в течение семи рыбоводных циклов, при использовании стартовых кормов компаний «Aller Aqua» (Дания) и НПК «АКВАТЕХ» (Россия). Установили, что кормовой коэффициент, при использовании кормов российского производства, оказался ниже на всех предприятиях и при выращивании молоди каждого из видов лососей. Помимо качества самих кормов, это может быть связано с совокупным действием двух факторов: во-первых, с применением на начальных этапах кормления специальных кормов с биологически активными добавками для стимуляции иммунитета, во-вторых, с представлением кормов в двух вариантах флотации «условно-флотирующих» или медленно тонущих и «флотирующих» или плавающих, а также – подбора опытным путем для каждого предприятия наиболее подходящего варианта.

ТЕХ» в течение последних четырех лет и эффективностью кормления в течение трех предыдущих рыбоводных циклов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для работы послужили данные выращивания молоди горбуши, кеты, симы и кижуча на 12 рыбоводных заводах Сахалинского филиала ФБГУ «Главрыбвод» в течение последних семи лет. В период с 2016 по 2018 гг. молодь на всех заводах выращивали, используя корма компании «Aller Aqua» (Дания), а в период с 2019 по 2022 гг. – корма НПК «АКВАТЕХ» (Россия). Корма российского производства были представлены в двух вариантах: ЭСКТЛ 60/11, в маркировке которого цифры 60 и 11 указывают на содержание соответственно протеина и жира, и ЭСКТЛи 62/10, в маркировке которого буква «и» указывала на наличие иммуностимулятора. Корм с иммуностимулятором применяли для перевода личинок на внешнее питание. В составе иммуностимулятора присутствовали культуры бактерий *Bacillus subtilis* и *B. licheniformis*, ферменты протеаза, ксиланаза, В-глюканаза, целлюлаза, и маннанолигосахариды из клеточных стенок дрожжей. Оба вида корма были произведены с разными флотирующими свойствами. Один из них «условно-флотирующий» или медленно-тонущий (скорость погружения 2-4 см/сек). Один килограмм этого корма фракции 1,0-1,5 мм занимает объем 1,65 литра. Второй корм – «флотирующий» или плавающий, его объем при массе в один килограмм занимает 2,76 литра.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Представление полученных данных следует начать с информации о том, что в последние годы в Сахалинской области кардинально поменялась стратегия воспроизводства молоди лососей. Изначально основным объектом выращивания была молодь горбуши. Поскольку улов этого лосося на

Дальнем Востоке России и ранее, и сейчас в среднем в год превышает улов всех остальных видов тихоокеанских лососей вместе взятых, предполагалось, что именно при выращивании молоди горбуши будет получен наибольший экономический эффект. К тому же первоначально молодь горбуши на сахалинских заводах не кормили, выпуская непосредственно после подъема на плав, что давало возможность значительно увеличивать ее численность. Однако, поскольку все, построенные после 1991 г. рыболовные заводы являются частными, а горбуша известна своей особенностью широко расселяться от места воспроизводства [1], то постепенно основным объектом выращивания стала молодь кеты, воспроизводство которой в промышленном плане оказалось наиболее рентабельным [2], особенно при кормлении в традиционных для Сахалинской области бетонных каналах (рис. 2). В результате, например, в 2017 г. молодь кеты в Сахалинской области выращивали на 48 рыболовных заводах, а молодь горбуши только на 22, при этом всего лишь на четырех предприятиях горбуша была единственным объектом выращивания.

Согласно этой тенденции и федеральные заводы Сахалинской области, изначально предназначенные для воспроизводства молоди горбуши, либо полностью (Соколовский, Березняковский), либо преимущественно (Лесной, Таранайский, Урожайный, Курильский), проводя реконструкцию, переходили на воспроизводство молоди кеты. К настоящему времени на Сахалине среди федеральных предприятий, только Анивский и Пугачевский ЛРЗ в значительном количестве воспроизводят молодь горбуши. Анивский ЛРЗ является одним из самых холодноводных предприятий, на котором температура воды в течение четырех месяцев составляет около 0,2°C, в результате и начинают кормить молодь горбуши в середине мая и выпускают в начале июня, при наименьшей сумме набранного тепла (табл.). На примере этого предприятия отметим, что там, где грунтовые воды для выращивания молоди не используют или применяют в ограниченном объеме, данные по сумме набранного тепла в разные годы могут существенно различаться. Так, весной 2022 г. был период аномально высокой температуры воздуха. В результате к началу кормления и выпуска молодь набрала на 100 градусо-дней больше, чем в предыдущие годы (табл.). Однако это обстоятельство никак не отразилось на массе рыб. Это объясняется тем, что дополнительные градусо-дни молодь может набрать за несколько дней, тогда как рост рыб оказывается более консервативным процессом. Таким же холодноводным является Пугачевский ЛРЗ. И хотя кормить и выпускать молодь на этом предприятии начинают при большей сумме набранного тепла, чем на Анивском ЛРЗ, все-таки делают это в более поздние сроки, что связано с динамикой прогрева воды в прибрежье. Еще два завода, на которых выращивают молодь горбуши – Таранайский и Урожайный ЛРЗ обеспечены грунтовой водой, что позволяет выращивать продукцию при более высокой температуре. Оценивая кормовой коэффициент, при выращивании молоди горбуши, мы можем видеть,

что он существенно различался, однако в течение последних четырех лет был ниже, чем в предшествующие годы (табл.).

Из всех федеральных предприятий, предназначенных для воспроизводства молоди кеты, Урожайный и Ясноморский ЛРЗ являются наиболее холодноводными. Температура воды на них в зимние месяцы опускается до 0,3-0,5°C. Но поскольку производительность обоих заводов является небольшой, то наличный объем грунтовой воды позволяет не опускать температуру воды в зимние месяцы ниже 0,5°C. В результате сумма градусо-дней, которую молодь кеты набирает до начала кормления оказывается ниже, чем на всех остальных предприятиях.

Следующие четыре завода – Калининский, Соколовский, Соколовский и Таранайский являются обычными для воспроизводства молоди кеты. Температура воды на них практически не опускается ниже 1°C, молодь перед кормлением набирает около 800 градусо-дней, а температурный режим позволяет начать кормление раньше, чем на холодноводных заводах – в середине-конце апреля. При этом сроки выпуска молоди весьма различаются. Если на первых двух заводах, расположенных в юго-западной части Сахалина, мальков выпускают в начале июня, то на Соколовском заводе, расположенном в юго-восточной части острова – в конце июня - начале июля. Буюкловский ЛРЗ также относится к предприятиям с обычными термическими условиями. Однако кормить рыб на этом заводе начинают при значительной сумме накопленного тепла – 829,5-886,2 градусо-дней и только в середине - конце мая, а выпускают в конце июня - в начале июля (табл.). Это объясняется тем, что завод расположен на притоке крупнейшей на Сахалине реки – Поронай, и находится по рус-



Рисунок 2. Пример бетонных каналов, в которых на рыболовных заводах Сахалинской области выращивают молодь тихоокеанских лососей. Постановка на выклев икры кеты на пластиковых поддонах
Figure 2. An example of concrete channels in which juvenile Pacific salmon are grown at fish hatcheries in the Sakhalin Region. Hatching of chum salmon eggs on plastic pallets

Таблица. Некоторые параметры выращивания молоди тихоокеанских лососей на федеральных рыбноводных заводах Сахалинской области (* - кормовой коэффициент) / **Table.** Some parameters of raising juvenile Pacific salmon at the hatcheries of the Sakhalin region (* - feed coefficient)

Завод	Годы	Начало кормления				Выпуск			Молоди млн. шт.	КК*
		Дата	Сут.	Гра-дусо дней	Масса рыб, мг	Дата	Гра-дусо дней	Масса рыб, мг		
ГОРБУША										
Анивский	2016-18	15.05	238,5	601,2	219,8	06.06	798,5	288,7	17,1997	0,95
	2019-21	08.05	237,2	653,8	214,1	02.06	854,3	289,3	22,5007	0,63
	2022	10.05	240,0	747,8	214,1	02.06	938,7	286,0	17,8105	0,70
Пугачевский	2016-20	23.05	251,5	710,9	219,7	15.06	902,6	295,3	20,1206	0,93
	2021-22	17.05	245,6	728,7	211,4	15.06	923,4	308,5	15,0695	0,92
Таранайский	2016-18	18.05	243,3	748,7	240,2	04.06	853,7	300,3	8,4801	0,81
	2019-22	09.05	240,5	795,3	212,7	31.05	967,3	289,3	8,2433	0,80
Урожайный	2016-17	02.05	243,3	693,6	237,7	04.06	934,0	330,1	2,7086	1,09
	2019-22	01.05	250,7	840,4	247,1	02.06	1051,8	322,0	4,6620	0,91
КЕТА										
Урожайный	2016-18	13.05	242,3	737,4	350,7	29.06	1226,1	1060,0	10,1031	0,81
	2019-22	30.04	228,8	771,2	312,9	14.06	1121,7	841,7	7,2667	0,71
Ясноморский	2016-18	11.05	233,0	767,8	368,6	16.06	1042,4	757,0	9,1743	0,80
	2019-22	03.05	223,8	835,0	320,5	14.06	1183,3	767,7	9,0162	0,72
Калининский	2016-18	22.04	224,1	828,2	352,7	06.06	1098,0	852,1	33,540	0,73
	2019-22	13.04	209,1	782,4	312,6	31.05	1089,5	843,9	27,185	0,70
Соколовский	2016-17	02.05	214,4	799,8	335,4	01.07	1162,3	861,3	13,3323	0,74
	2019-22	26.04	214,6	811,8	305,4	21.06	1112,2	834,3	7,5905	0,68
Сокольни-ковский	2016-18	24.04	219,5	831,6	349,1	04.06	1084,5	851,6	20,1873	0,77
	2019-22	15.04	209,4	817,4	320,5	04.06	1082,1	848,8	14,5058	0,74
Таранайский	2016-18	25.04	217,8	855,6	363,4	14.06	1163,1	825,0	10,4067	0,91
	2019-22	18.04	206,8	848,7	312,7	03.06	1130,4	822,3	10,4887	0,76
Буюкловский	2016-18	21.05	236,7	849,4	313,5	30.06	1135,7	848,2	19,7340	0,73
	2019-22	16.05	233,5	873,8	298,9	29.06	1151,2	827,6	20,6500	0,70
Побединский	2016-18	04.05	221,0	876,2	318,4	29.06	1181,0	850,2	10,4233	0,73
	2019-22	24.04	211,8	858,5	307,5	24.06	1160,7	851,4	10,3320	0,69
Березня-ковский	2016-18	21.04	200,5	842,2	328,8	28.06	1274,0	1056,9	11,9167	0,73
	2019-22	20.04	210,3	844,4	309,4	23.06	1231,5	1078,3	9,2277	0,68
Адо-Тымовский	2016-18	18.04	205,0	994,0	318,1	22.06	1296,4	889,3	19,1760	0,73
	2019-22	04.04	195,6	975,7	301,7	16.06	1311,5	880,8	16,2037	0,67
СИМА										
Урожайный	2016-17	27.04	244,0	696,7	293,7	07.07	1323,4	1780,6	0,1772	0,70
	2019-22	25.04	240,8	787,6	318,6	09.07	1426,4	1815,6	0,1455	0,70
КИЖУЧ										
Буюкловский	2016-18	31.03	175,3	772,0	244,0	04.06	1287,5	1672,5	0,6796	0,90
	2019-22	28.03	173,2	785,0	241,3	27.06	1237,0	1630,7	0,5664	0,76
Адо-Тымовский	2016-18	30.03	168,7	781,7	224,4	12.07	1280,2	1520,1	0,3675	0,69
	2019-22	17.03	160,5	797,6	237,0	13.07	1367,6	1663,5	0,3470	0,64

лу рек от устьевой зоны дальше, чем все остальные предприятия – около 130 км. Таким образом, режим кормления и выпуск молоди на нем предложены в соответствии с динамикой нерестовой миграции производителей и ската природной молоди. Оценивая эффективность кормления молоди кеты, мы можем видеть, что на наиболее холодноводных заводах кормовые коэффициенты в среднем различались более существенно, чем на заводах с обычными термическими условиями. Однако на всех предприятиях кормовой коэффициент при выращивании рыб в течение последних четырех лет был ниже, чем в предшествующие годы (табл.).

Остальные три завода: Побединский, Березняковский и Адо-Тымовский являются самыми тепловодными, при наибольшем объеме использования грунтовых вод. Казалось бы, количественные показатели для молоди Побединского ЛРЗ были практически такими же, как и для молоди Буюкловского ЛРЗ.

С одной стороны, это представляется логичным, поскольку оба завода находятся недалеко друг от друга, расположены на притоках р. Поронай и функционируют с учетом цикла развития кеты этого крупнейшего водотока Сахалина. Однако, с другой стороны, сходная сумма градусо-дней к началу кормления и выпуска была набрана при разной динамике температур. Если на Буюкловском ЛРЗ температура воды с 10-12°C осенью в зимние месяцы опускалась до 1,5°C, то на Побединском ЛРЗ она составляла 4-6°C, практически, в течение всего года. С Березняковского ЛРЗ молодь выпускали при сумме градусо-дней более 1200 (табл.). Самым же тепловодным из федеральных рыбноводных заводов является Адо-Тымовский ЛРЗ. Кормить молодь на этом предприятии начинали в первой половине апреля и даже в конце марта, при сумме набранного тепла более 950 градусо-дней, а выпускали при сумме около 1300 градусо-дней. Отметим, что Адо-Тымовский – единственный

завод, на котором температура воды, при выращивании молоди в осенние и зимние месяцы (сентябрь-март), в среднем 4,98°C, и была выше, чем температура в период кормления (апрель-июнь) – 4,46°C, поскольку большой объем грунтовых вод замедлял ее естественный сезонный прогрев. Кормовой коэффициент на всех трех тепловодных кетовых заводах, как и на остальных предприятиях, в 2019-22 гг. был ниже, чем в период 2016-2018 гг. (табл.).

Помимо горбуши и кеты, на федеральных заводах Сахалинской области в течение последних семи лет в небольшом объеме воспроизводили молодь симы и кижуча. Молодь симы в заметном количестве выращивали на Урожайном ЛРЗ при температурном режиме близком к тому, при котором воспроизводят молодь горбуши, кормить личинок начинали в конце апреля. Молодь кижуча выращивали только на Буюкловском и Адо-Тымовском ЛРЗ при температурном режиме близком к тому, при котором воспроизводят молодь кеты, кормить личинок начинали в конце марта - начале апреля. Молодь обоих видов выращивали до конца июня - начала июля и выпускали при массе более 1500 мг. Как и в случае с остальными видами, при кормлении молоди симы и кижуча кормовые коэффициенты, при выращивании в течение последних 4 лет, оказались ниже, чем в предшествующие годы (табл.).

По совокупности приведенных данных мы можем видеть, что молодь горбуши на федеральных заводах Сахалина воспроизводят при наиболее холодноводных режимах и в сравнительно сходных условиях. В отличие от горбуши, условия для воспроизводства молоди кеты оказываются более разнообразными, главным образом, в связи с режимом и объемом использования грунтовых вод. На условно холодноводных заводах температура воды оказывается минимальной в зимние месяцы и наиболее высокой в мае-июне. На тепловодных заводах перепады температуры оказываются меньше, вплоть до фактически сходной температуры, при содержании молоди в осенне-зимние и весенне-летние месяцы.

Полученные данные свидетельствуют о том, что, при выращивании молоди всех четырех видов, на всех рыболовных заводах кормовой коэффициент в течение последних четырех лет в среднем был ниже, чем в предшествующие годы. Можно полагать, что этот результат был обеспечен сочетанием двух факторов, действующих совокупно. Во-первых, при переводе молоди с эндогенного питания на искусственное вскармливание применяли корм с иммуностимулятором, что способствовало уменьшению отхода и более быстрому переходу молоди на питание комбинированным кормом. Во-вторых, оказалось, что на разных заводах, зачастую внешне со сходными условиями, одинаково хороший результат был получен при использовании кормов с разной плавучестью. Более продуктивный корм для каждого предприятия был выявлен рыболовами опытным путем. Оказалось, что для воспроизводства молоди горбуши на всех предприятиях лучший результат был получен при использовании плавающего корма. При воспроизводстве молоди кеты предпочтения разделились

примерно поровну. Так, на Урожайном, Калининском, Сокольниковском и Побединском ЛРЗ лучший результат был получен при использовании медленно тонущего корма, тогда как на остальных предприятиях более высокая скорость роста молоди на единицу корма была получена при использовании плавающего корма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По совокупности полученных результатов мы можем заключить, что продукция, произведенная компанией НПК «АКВАТЕХ», при кормлении молоди тихоокеанских лососей, по меньшей мере не уступала продукции датской компании, используемой ранее, а при сравнении кормовых коэффициентов ее превосходила. Показав заинтересованность и хороший результат уже в 2019 и 2020 гг., компания не только завоевала доверие специалистов государственных предприятий, но и обратила на себя внимание рыболовов и владельцев частных рыбопромышленных компаний. В результате, в 2021 г. перешли на использование корма этой компании на рыболовных заводах таких предприятий, как ООО ЛРЗ «ДОРИМ», ООО «РЫБАК», ООО ЛРЗ «ПАВИНО», ООО ЛРЗ «НЕРЕСТ» и ряда других, а в 2022 г – на предприятиях ООО «КАНИФ» и, в режиме производственного эксперимента, на предприятиях ЗАО «Курильский рыбак» (о. Итуруп). Таким образом, в течение нескольких лет, конкурируя не только с продукцией зарубежных компаний, но и борясь с предубеждением рыболовов и рыбопромышленников, компания НПК «АКВАТЕХ» осваивала рынок кормления молоди тихоокеанских лососей, и в настоящее время по праву заняла лидирующую позицию среди производителей кормов в этом сегменте после того, как зарубежные компании, и в том числе компания «Aller Aqua» ушли с Российского рынка.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Вклад в работу авторов: О.В.Зеленников – идея работы, сбор и анализ данных, написание статьи;
М.С.Мякишев – сбор и анализ данных.*

*The authors declare that there is no conflict of interest.
Contribution to the work of the authors: O.V.Zelennikov – the idea of the work, data collection and analysis, writing an article; M.S.Myakishev – data collection and analysis.*

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ/ REFERENCES AND SOURCES

1. Мякишев, М.С. К вопросу о мечении молоди лососей и эффективности работы рыболовных заводов / М.С. Мякишев, М.А. Иванова, О.В. Зеленников // Биология моря. – 2019. – Т. 45, № 5. – С. 342-348.
1. Myakishev, M.S. On the issue of tagging young salmon and the efficiency of fish hatcheries / M.S. Myakishev, M.A. Ivanova, O.V. Zelennikov // Biology of the sea. – 2019. – Vol. 45, No. 5. – Pp. 342-348.
2. Хованский, И.Е. Эколого-физиологические и биотехнологические факторы эффективности лососеводства: на примере искусственного разведения тихоокеанских лососей на Северном побережье Охотского моря: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. / Хованский И.Е. – Хабаровск, 2005. – 48 с.
2. Khovansky, I.E. Ecological, physiological and biotechnological factors of salmon farming efficiency: on the example of artificial breeding of Pacific salmon on the Northern coast of the Sea of Okhotsk: Abstract. dis. ... doct. biol. sciences. / Khovansky I.E. – Khabarovsk, 2005. – 48 p.