

ПРЕИМУЩЕСТВА И ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧНЫХ КОРМОВ ДЛЯ АКВАКУЛЬТУРЫ

к.б.н. Д.С. Аршавский
главный технолог АО «Рыбные Корма» А.А. Кузов



ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧНЫХ КОРМОВ ДЛЯ РЫБ

Аршавский Дмитрий Сергеевич

О том, как разрабатываются современные корма для рыб, что такое переваримая энергия, и почему дорогие корма лучше дешевых

ОБЩЕИЗВЕСТНО, ЧТО:

- Все корма одинаковые, а разница в цене определяется исключительно жадностью производителя или поставщика.
- Меньше всего о составе корма и содержании в нем питательных веществ (например, протеина и жира) знают люди, которые этот корм разрабатывают и производят.

ОДНАКО Ж ЭМПИРИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА ГОВОРИТ О ТОМ, ЧТО:

Корма бывают:

- «хорошие» и «плохие»
- на которых рыба растет быстро и на которых рыба растет медленно
- с высоким и низким кормовым коэффициентом
- на которых рыба вырастает вкусная и невкусная
- сильно и слабо загрязняющие воду
- содержащие 48% протеина и 14% жира, и содержащие 36% протеина и 33% жира
- и т.д.

Предлагаем разобраться в этой ситуации

ЧТО ТАКОЕ РОСТ?

- С интересующей нас точки зрения, рост — это увеличение мышечной массы рыбы.
- Это значит, что нас интересует, прежде всего, быстрый и экономически эффективный рост мышечной массы рыбы.
- Мышцы состоят из белков – актина и миозина.
- Поэтому для быстрого роста рыбы необходимо обеспечить быстрый биосинтез белка в ее организме.

ЧТО ДЛЯ ЭТОГО НУЖНО?

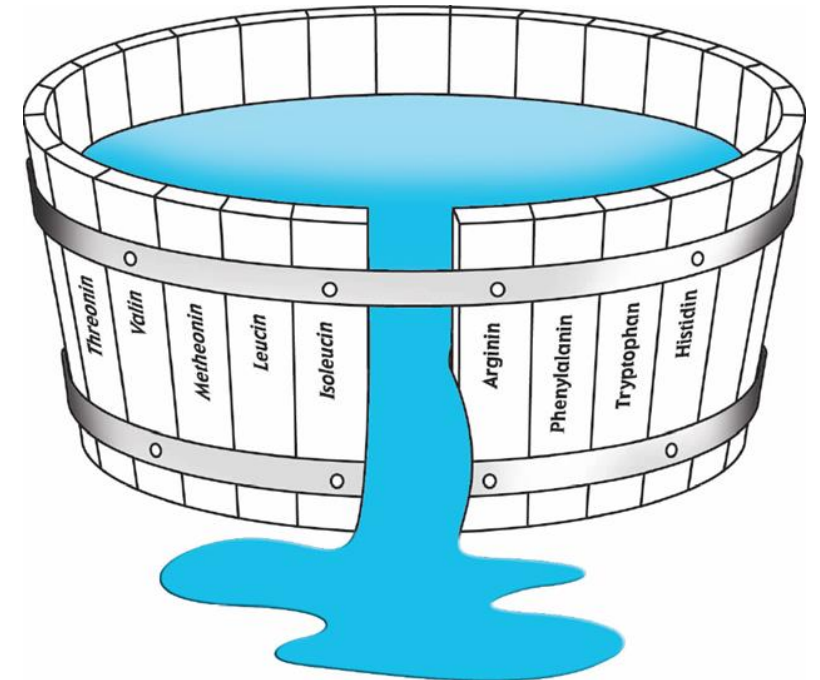
Обеспечить организм

- необходимым количеством аминокислот - строительных блоков для биосинтеза белка
- необходимым количеством энергии
- необходимым количеством микронутриентов – веществ, выполняющих вспомогательные и регуляторные функции (например, витаминов).

АМИНОКИСЛОТЫ

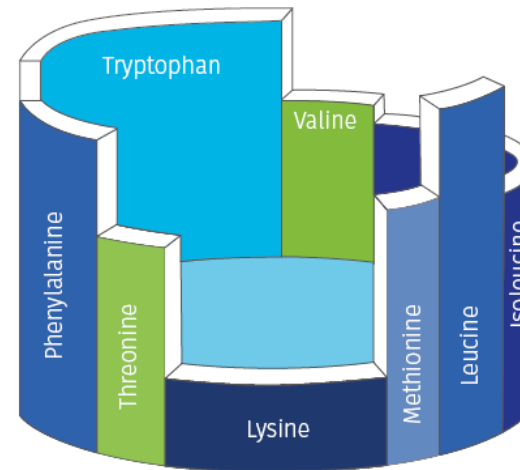
- В состав белков входят 20 аминокислот.
- Некоторые из них могут быть синтезированы в организме рыбы из других веществ или других аминокислот.
- Другие аминокислоты не могут быть синтезированы в организме рыбы и могут быть получены только с пищей.
- Такие аминокислоты называются **НЕЗАМЕНИМЫМИ**.
- Недостаток всего одной незаменимой аминокислоты способен ограничить синтез белка в организме, и, соответственно, сильно замедлить рост рыбы.

На диаграмме, называемой «бочкой Либиха» видно, что при наличии одной короткой клёпки бочку никогда не удастся заполнить доверху. Так и недостаток всего одной незаменимой аминокислоты в корме будет ограничивать рост рыбы.

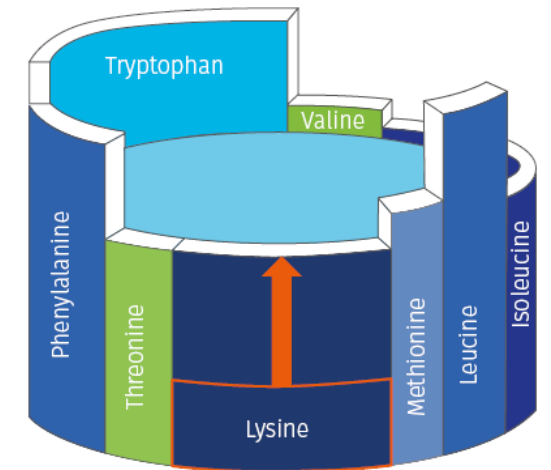


АМИНОКИСЛОТЫ

- Если не хватает всего одной незаменимой аминокислоты, то синтез белка в организме рыбы (и рост мышечной массы!) не может быть продолжен
- Оставшиеся аминокислоты будут потеряны – использованы на производство энергии
- Однако, подбирая и комбинируя различные сырьевые материалы, можно создать рецепт, содержащий оптимальное количество незаменимых аминокислот

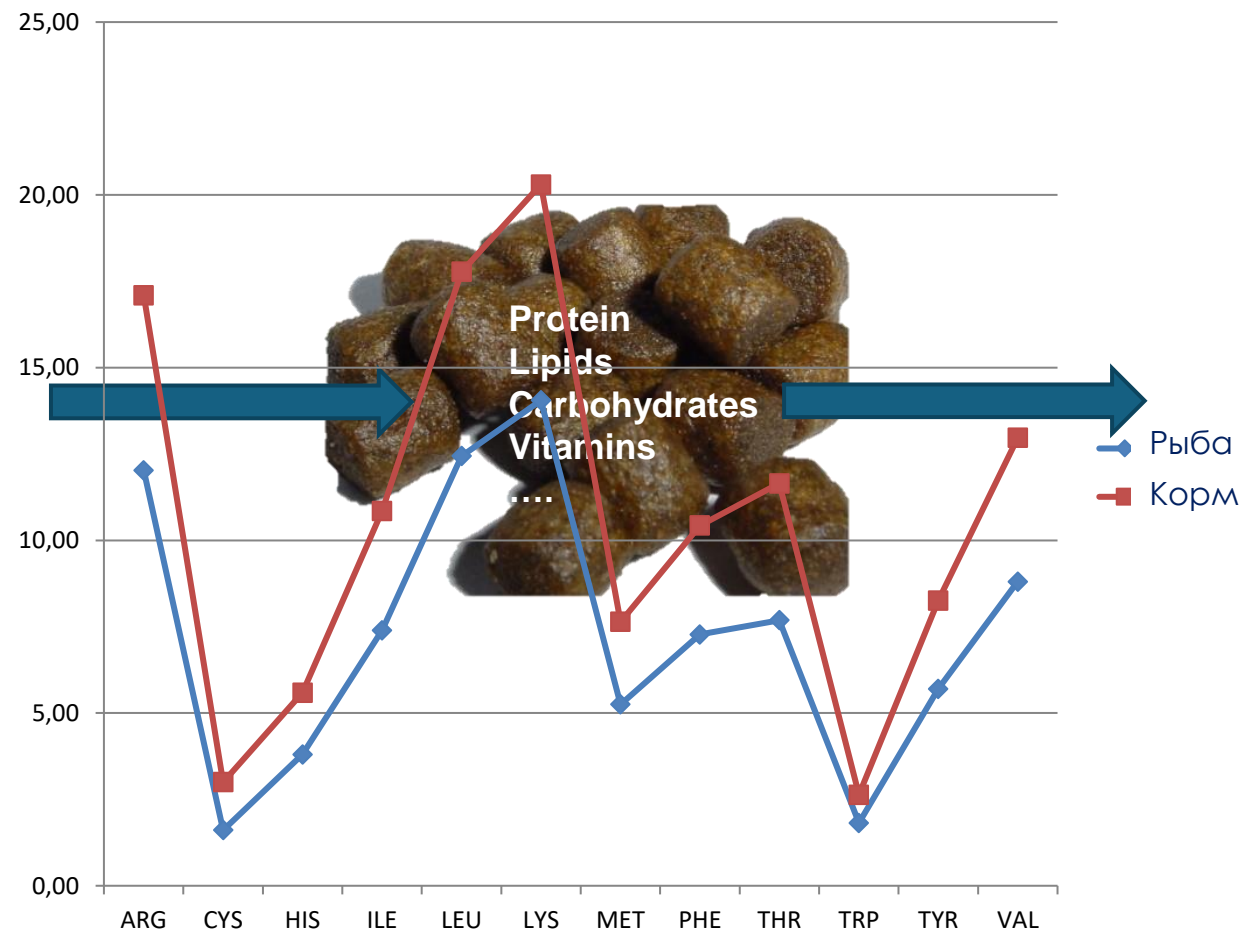


СЫРЬЕВОЙ МАТЕРИАЛ 1



СЫРЬЕВОЙ МАТЕРИАЛ 2

ОТКУДА МЫ ЗНАЕМ, СКОЛЬКО НУЖНО АМИНОКИСЛОТ?



Для того, чтобы создать аминокислотную композицию корма, нужно знать содержание аминокислот в рыбе, в каждом из компонентов корма, переваримость аминокислот в каждом компоненте корма и их ретенцию в организме рыбы.

ЭНЕРГИЯ — ДЛЯ ЧЕГО ОНА НУЖНА?

- Для поддержания рыбы живой
- Для роста
 - Рост – это увеличение мышечной ткани
 - Увеличение мышечной ткани происходит за счет синтеза белка в организме
 - Синтез белка – очень энергоемкий процесс
(7 молекул АТФ на 1 присоединенную аминокислоту)
 - Поэтому для обеспечения роста (и максимальной утилизации корма) в корме должно содержаться соответствующее количество энергии

ЭНЕРГИЯ — ОТКУДА ЕЕ ВЗЯТЬ?

Любой переваримый компонент корма (протеин, жир, углеводы) может быть окислен с выделением энергии.

Однако ж надо помнить о том, что:

- протеин корма предназначен прежде всего для роста;
- углеводы плохо перевариваются некоторыми рыбами, например лососевыми.

Поэтому основным источником энергии в корме для лососевых рыб является жир.

ПЕРЕВАРИМАЯ ЭНЕРГИЯ

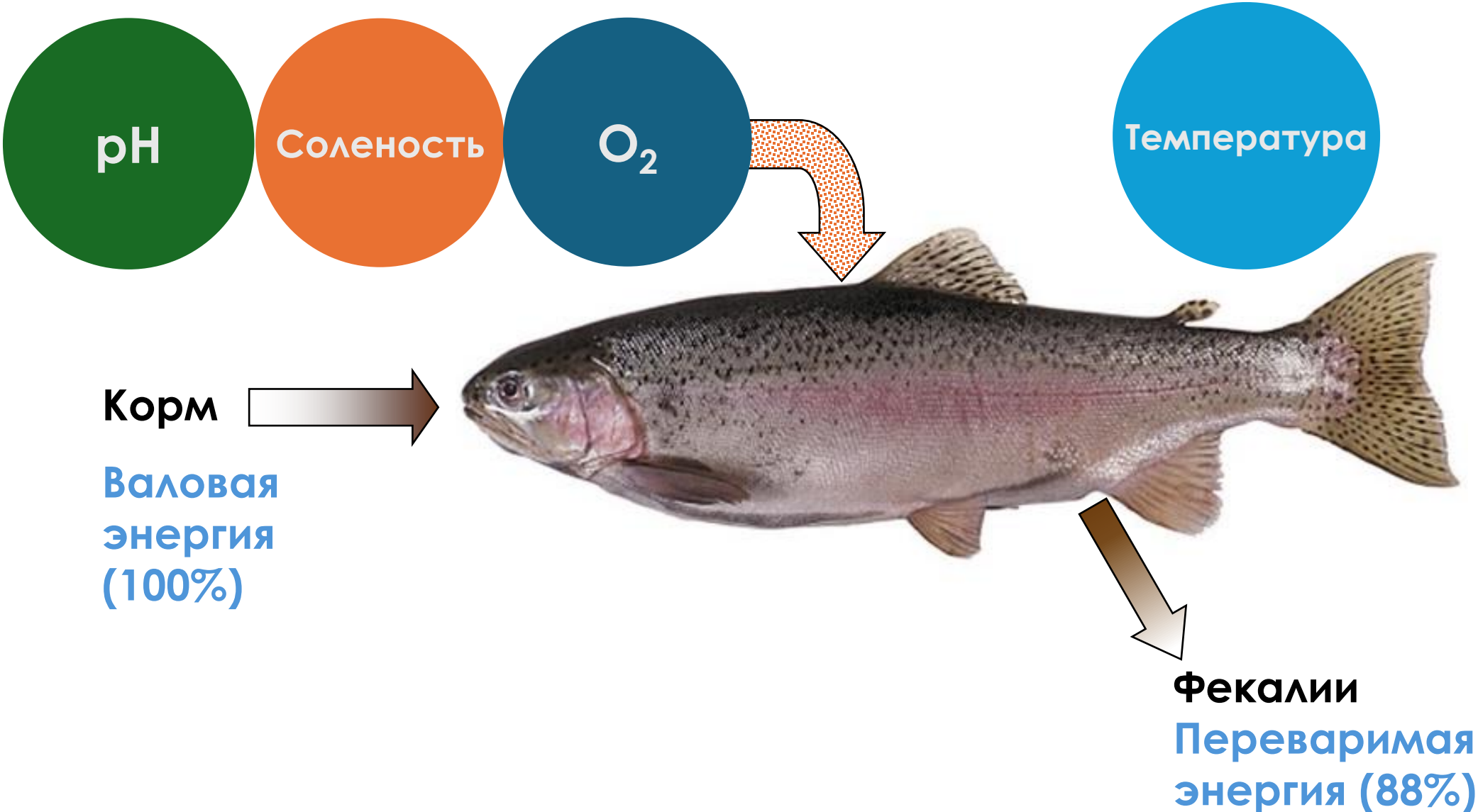
Важным показателем корма является его энергия, измеряемая в Мегаджоулях на килограмм (МДж/кг).

Различают:

- Валовую энергию — общую энергию всех окисляемых компонентов корма (можно измерить путем сжигания в калориметрической бомбе);
- Переваримую энергию — энергию, которую можно получить в организме путем окисления компонентов корма с учетом переваримости каждого из них.

Её можно определить экспериментально в балластных опытах с инертными маркерами или рассчитать, если известна переваримость каждого компонента в каждом ингредиенте.

ПЕРЕВАРИМАЯ ЭНЕРГИЯ



ПРЯМЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПЕРЕВАРИМОЙ ЭНЕРГИИ



ПЕРЕВАРИМАЯ ЭНЕРГИЯ

Итак, в результате научных исследований, создан некоторый коммерческий продукт (корм), который характеризуется определённым уровнем переваримой энергии.

Он обеспечивает некоторую удельную скорость роста (SGR) и кормовой коэффициент (Кк).

В зависимости от норм кормления можно варьировать эти показатели.

НО ЧТО ДЕЛАТЬ, ЧТОБЫ РЫБЫ РОСЛА ЕЩЁ БЫСТРЕЕ?

И не будем забывать, что объём желудка рыбы конечен, и она может съесть только определенное количество корма.

ОЧЕВИДНО, ЧТО...

Надо увеличить содержание незаменимых аминокислот в корме

Как это можно сделать?

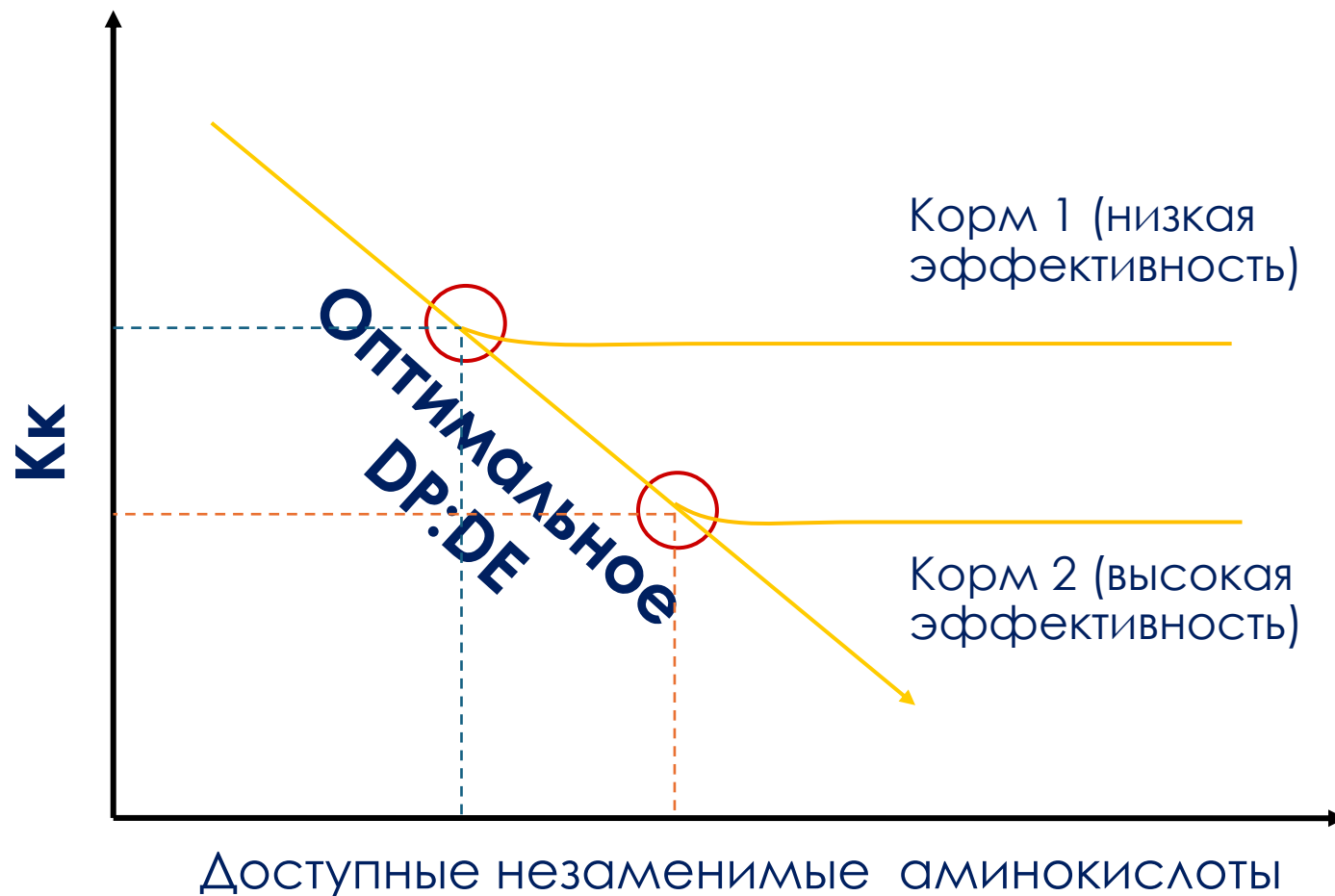
Надо подобрать другие ингредиенты так, чтобы содержание в них незаменимых аминокислот было больше.

Но тогда

В корм нужно добавить дополнительное количество энергии (жира), чтобы реализовать дополнительный синтез белка (и рост!)

Новый рецепт будет иметь более высокий уровень перевариваемой энергии и обеспечивать более быстрый рост рыбы.

ФИКСИРОВАНИЕ ЭНЕРГИИ



DP – переваримый протеин
DE – переваримая энергия

Доступная энергия определяет кормовой коэффициент в том случае, когда в корме содержится достаточное для роста количество аминокислот.

Корм с большим содержанием энергии дает меньший кормовой коэффициент.

Если увеличить содержание аминокислот выше уровня, необходимого для обеспечения данной скорости роста, и не увеличить при этом содержание доступной энергии, то кормовой коэффициент не изменится.

ПРЕМУЩЕСТВА ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧНЫХ КОРМОВ

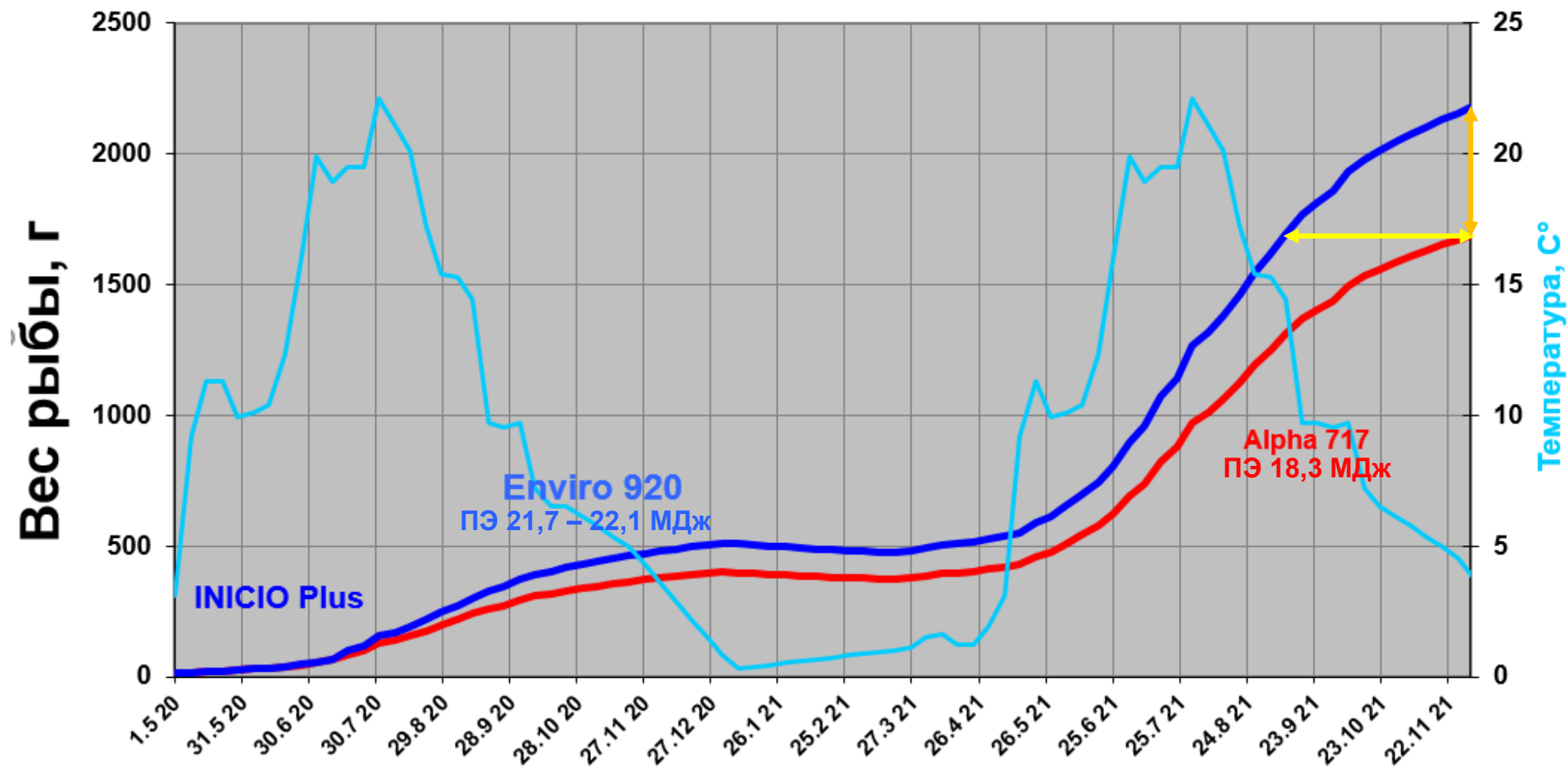
Чем выше переваримая энергия корма, тем:

- Выше удельная скорость роста (SGR), и поэтому
 - Короче период выращивания до заданного веса, или
 - Крупнее рыба в конце сезона выращивания

- Ниже кормовой коэффициент (Кк), и поэтому
 - Меньше загрязнение окружающей среды биогенами (азотом и фосфором)
 - Для выращивания рыбы требуется меньше корма, меньше расходы на его транспортировку.

Такой корм дороже, но выращенная на нем рыба дешевле!

МОДЕЛИРОВАНИЕ РОСТА

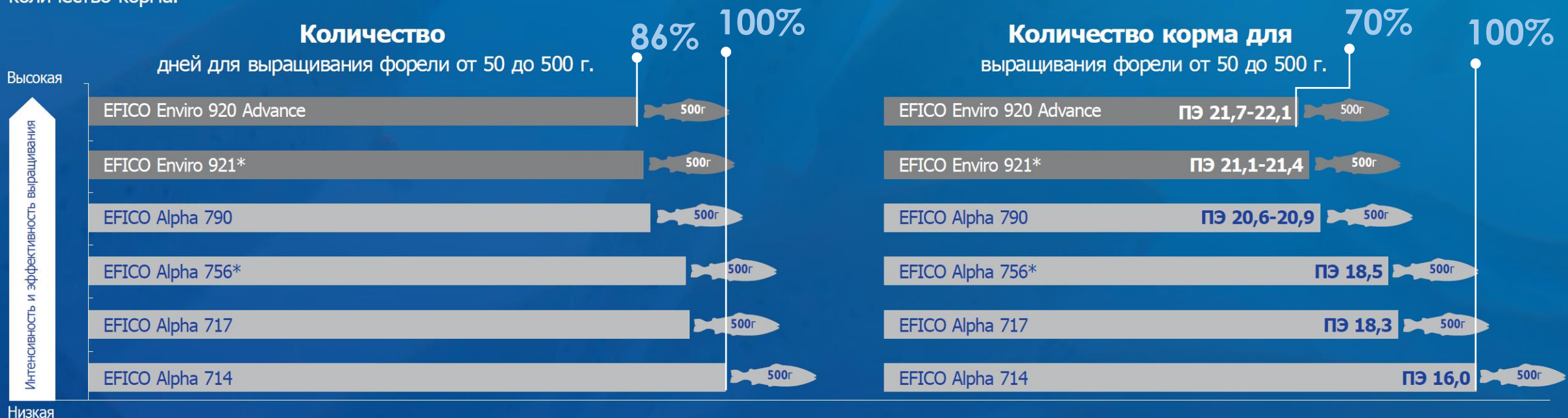


КОРМА С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ПЕРЕВАРИМОЙ ЭНЕРГИИ

- Не существует единого деления кормов на низко-, средне- и высокоэнергетичные.
- В зависимости от знаний и доступных технологий, схожие корма разных производителей с примерно одинаковыми уровнями переваримой энергии могут позиционироваться в разных сегментах рынка.
- Сравнительную эффективность кормов можно определить только в испытаниях.

КОРМА С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ПЕРЕВАРИМОЙ ЭНЕРГИИ

Корма с различным уровнем переваримой энергии производятся для предоставления рыбоводам обширного выбора различных производственных и финансовых решений. Определение оптимального выбора переваримой энергии корма для каждого конкретного случая зависит от интенсивности выращивания, а также от используемой технологии и условий производства. Повышение переваримой энергии (ПЭ) корма приводит к снижению кормового коэффициента (Кк) при условии, что корм содержит оптимальное количество незаменимых аминокислот, необходимых для обеспечения роста. Рыбоводы, использующие корма с высокой переваримой энергией, наряду с более низким кормовым коэффициентом, имеют возможность вырастить рыбу на несколько дней раньше и потратить для этого меньшее количество корма.





ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧНЫХ КОРМОВ ДЛЯ АКВАКУЛЬТУРЫ

к.б.н. Д.С. Аршавский
главный технолог АО «Рыбные Корма» А.А. Кузов

ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧНЫЕ КОРМА F3



**КАЧЕСТВЕННЫЕ
КОМПОНЕНТЫ**



**СОВРЕМЕННОЕ
ПРОИЗВОДСТВО**

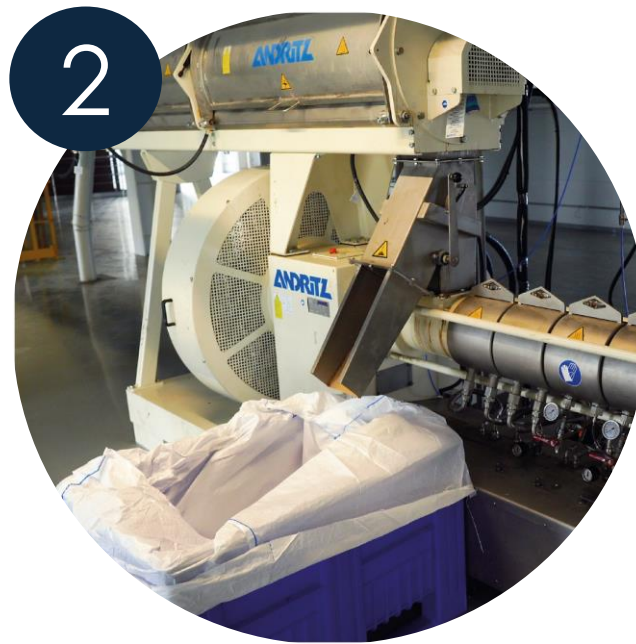


**ИННОВАЦИОННЫЙ
ПРЕМИКС**

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ С ЖИРНОСТЬЮ БОЛЕЕ 30%



**ГЛУБОКАЯ СТЕПЕНЬ
ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ**



**ОСОБЫЙ РЕГЛАМЕНТ
ПРОИЗВОДСТВА**



**НАПЫЛЕНИЕ РЫБЬЕГО
ЖИРА И МАСЕЛ
В НЕСКОЛЬКО ЭТАПОВ**

**ПЕРЕДОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ — ЗАЛОГ КАЧЕСТВА
ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧНЫХ КОРМОВ**

СБАЛАНСИРОВАННАЯ РЕЦЕПТУРА — ГАРАНТИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ

ВИД КОРМА	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОРМ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОЙ СКОРОСТИ РОСТА РЫБЫ						
	МЕДЛЕННО ТОНУЩИЙ						
Группа корма	МАЛЬКОВЫЙ КОРМ		ПРОДУКЦИОННЫЙ КОРМ				
Подгруппа корма	ВЭ	ВЭ	ВЭ	ВЭ	ВЭ	ВЭ	ВЭ
Размер гранулы	2,0 mm	3,0 mm	4,5 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	10,0 mm
Вес рыбы, г	10-40	40-100	100-400	400-1000	1000-2000	>2000	>2000
ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ							
Сырой протеин, %	45	44	43	42	40	41	40
Сырой жир, %	24	24	25	26	27	30	32
Сырая клетчатка, %	1,1	1,3	2	2,1	2,1	2,1	1,9
Общий фосфор, %	1,2	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Зола, %	6,2	6,2	6,1	6,0	6,0	6,0	5,4
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ							
Валовая энергия, МДж/кг	23,1	22,5	22,6	23	24	24	24
Перевариваемая энергия, МДж/кг (рассчитанная)	21,0	20,4	20,8	21,2	22,1	22,1	22,1

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ НОРМЫ КОРМЛЕНИЯ КОРМАМИ (ВЭ)

ВЕС РЫБЫ, Г	РАЗМЕР КОРМА, ММ	< 6 °С	6 °С	8 °С	10 °С	12 °С	14 °С	16 °С	18 °С	> 18 °С
10-40	2,0	КОРМИТЬ ПО ПОЕДАЕМОСТИ	1,0	1,3	1,5	1,8	1,9	2,5	2,2	КОРМИТЬ ПО ПОЕДАЕМОСТИ
40-100	3,0		0,9	1,0	1,4	1,5	1,8	2,2	2,0	
100-200	3,0		0,9	1,0	1,2	1,4	1,7	2,1	1,8	
200-400	4,5		0,8	0,9	1,1	1,3	1,6	1,9	1,6	
400-600	6,0		0,7	0,8	1,0	1,15	1,5	1,7	1,4	
600-800	6,0		0,6	0,8	0,9	1,0	1,2	1,5	1,2	
800-1000	6,0		0,5	0,7	0,8	0,9	1,1	1,4	1,1	
1000-2000	8,0		0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,3	1,0	
2000-4000	10,0		0,5	0,5	0,6	0,7	0,9	1,1	1,0	

КОМАНДА ЗАВОДА — ЭКСПЕРТИЗА И ОПЫТ





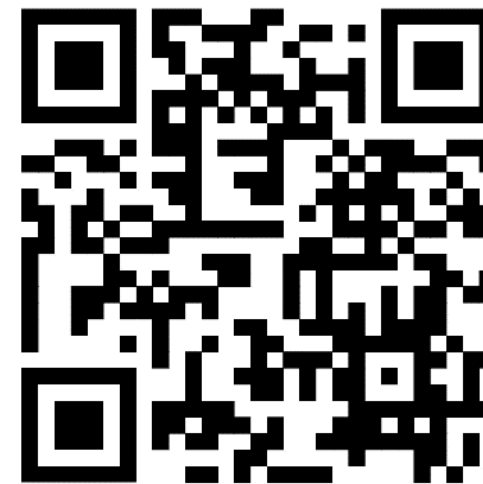
СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

КОНТАКТЫ АО «РЫБНЫЕ КОРМА»

Аршавский Дмитрий Сергеевич
Тел. +7 921 933 06 51

БОРИСОВ ИГОРЬ АЛЕКСАНДРОВИЧ
Коммерческий директор
Тел. +7 969 211 77 18

ЯКОВЛЕВ КИРИЛЛ СЕРГЕЕВИЧ
Ведущий менеджер по продажам
Тел. +7 981 155 63 01



fish-feed.ru