

Каталог КОРМОВ





SKRETTING 4

Наша история	6
Наше производство	6
Skretting в России	8
Конференции по аквакультуре	9
Инновации	10
Технологии УЗВ	12
Техническая поддержка	13

РУКОВОДСТВО ПО ВЫРАЩИВАНИЮ ФОРЕЛИ. 14

Биология	16
Естественные условия обитания	16
Физиология	17
Виды форели	18

Кормление форели. 20

Белки	22
Жиры	23
Энергия	24
Выделение продуктов метаболизма	26
Окраска филе	28
Производство кормов	30

Управление хозяйством . . 32

Типы рыбоводных хозяйств	33
Биобезопасность	34
Выращивание посадочного материала	36
Товарное выращивание	37
Заболевания форели	38
Маточное стадо	40
Учёт на форелевом хозяйстве	41
Ключевые показатели эффективности	42

КОРМА ДЛЯ ФОРЕЛИ . . . 44

Линейка кормов для форели	45
Таблицы кормления форели	46

Стартовые корма

Gemma Micro	48
Gemma Wean	49
Nutra HP	50
Nutra MP	51
Nutra Sprint	52

Продукционные корма

Optiline	53
Optiline HE	54
Optiline XP	55

Корма для УЗВ

Optiline RC	56
Optiline HE RC	57

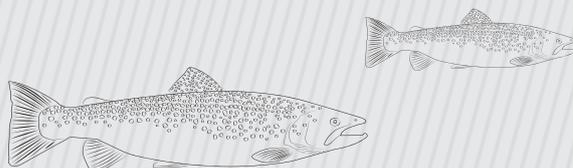
Функциональные корма

Protec	58
Optiline S	60
Optiline GT	61

Корма для маточного стада

T-Vitalis	62
---------------------	----

Наша логистика	64
Наша команда	65



SKRETTING



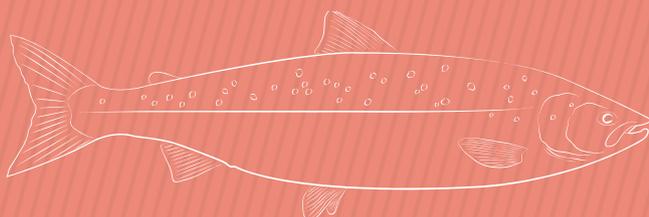
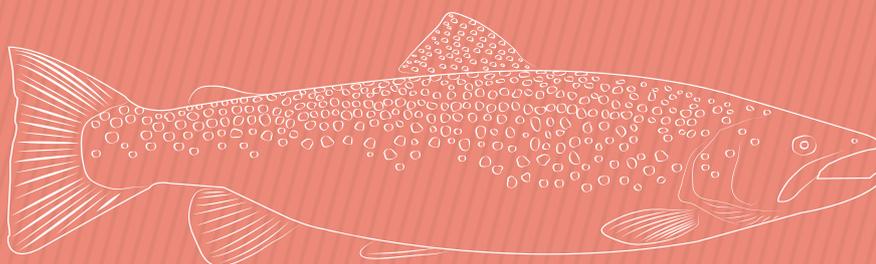
SKRETTING — МИРОВОЙ ЛИДЕР В ПРОИЗВОДСТВЕ КОРМОВ ДЛЯ АКВАКУЛЬТУРЫ

Компания Skretting работает на пяти континентах и ежегодно производит более 2 миллионов тонн кормов для аквакультуры. Обладая знаниями о потребностях в питательных веществах различных видов рыб и применяя инновационные, экологически безопасные решения, мы стремимся к выполнению нашей глобальной миссии: обеспечить продуктами питания мировое население, которое по прогнозам достигнет 9 миллиардов человек к 2050 году.

На протяжении многих лет инновационный подход является отличительной чертой компании Skretting. С 1989 года в норвежском городе Ставангере специалисты Научно-исследовательского центра аквакультуры Skretting создают самые современные технологии в области рыбоводства и кормопроизводства, обеспечивающие развитие всей отрасли.

Skretting является частью международной корпорации Nutreco – ведущего мирового производителя кормов для сельскохозяйственных животных.

Штат Nutreco насчитывает более 11 тысяч человек, работающих в 35 странах, и поставляющих высококачественные корма в 80 стран мира.



НАША ИСТОРИЯ

- 1899** Основание семейного бизнеса Skretting по продаже кормов и сельскохозяйственного оборудования в г. Ставангер, Норвегия
- 1960** Проведение первого опыта в области аквакультуры – разведение радужной форели в деревянных садках
- 1983** Начало производства экструдированных кормов
- 1989** Открытие исследовательского центра аквакультуры Skretting ARC и научно-исследовательской станции Леранг
- 1993** Разработка первого функционального рациона, предшественника Protec
- 1994** Основание материнской компании – Nutreco
- 1996** Открытие всемирной конференции в области аквакультуры AquaVision в городе Ставангер, Норвегия. Разработка концепции AminoBalance, повышающей питательную ценность белка
- 1998** Выход на рынок Азии совместно с предприятием в Японии
- 2001** Разработка концепции LipoBalance, позволяющей рассчитать точное количество ненасыщенных жирных кислот омега-3 за счёт использования рыбьего жира и растительных масел. Внедрение технологии холодной экструзии для производства стартовых кормов
- 2003** Запуск системы безопасности и контроля качества кормов Nutrace®
- 2004** Компания Skretting впервые инициирует диалог в области аквакультуры среди участников Всемирного фонда дикой природы
- 2005** Начало производства стартовых кормов для морских видов рыб
- 2007** **ВЫХОД SKRETTING НА РОССИЙСКИЙ РЫНОК.** Преодоление планки в 1 миллион тонн произведённых кормов. Запуск первого в своём роде функционального корма Protec для лосося
- 2008** Разработка программы устойчивого развития аквакультуры
- 2010** Разработка концепции MicroBalance®, позволяющей использовать альтернативные источники микроэлементов. Выход на рынок кормов для креветок. Открытие первого завода во Вьетнаме

НАШЕ ПРОИЗВОДСТВО

Заводы Skretting, расположенные в 18 странах, в год производят свыше 2,5 миллионов тонн кормов для более чем 60 объектов аквакультуры. Наши российские клиенты получают корма, произведённые в Норвегии, Франции и Италии. Норвежские заводы в Стокмаркнесе и Аверое специализируются на кормах для атлантического лосося. Во Франции и в Италии делают корма для форели, осетра, сома и других видов рыб, а также креветок.

2012

Разработка высокоэнергетической концепции кормления премиум-класса, обеспечивающей быстрый рост при низком кормовом коэффициенте

2013

Разработка кормов ORI-ONE для коловраток и PL для личинки и постличинки креветок

2013

Выход на рынок Африки

2014

Открытие исследовательского центра в Китае. Производство более 2 миллионов тонн кормов

2015

Вхождение Nutresco в состав холдинга SHV. Открытие исследовательской станции на острове Тасмания в Австралии

2017

Запуск передовых кормов Prime&Express, наиболее полно раскрывающих потенциал роста лососёвых рыб

2018

Проведение первой конференции Skretting по аквакультуре в Санкт-Петербурге

2019

Разработка концепции «Мой Protec», позволяющей создавать функциональные корма для защиты от специфических проблем

2020

Проведение второй Международной конференции Skretting по аквакультуре в Петрозаводске



СТОКМАРКНЕС
(НОРВЕГИЯ)



АВЕРОЙ
(НОРВЕГИЯ)



ВЕРВЕН
(ФРАНЦИЯ)



СЕН-ЭРВЕ
(ФРАНЦИЯ)

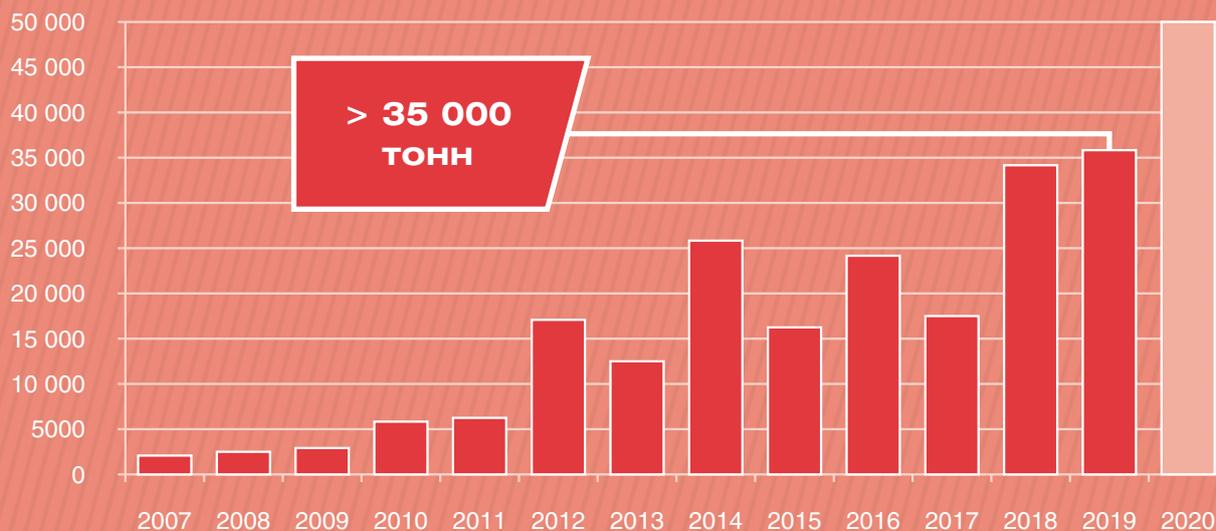


МОЦЦКАНЕ
(ИТАЛИЯ)

SKRETTING В РОССИИ

Корма Skretting впервые появились на российском рынке в 2007 году. Сегодня наша компания занимает лидирующую позицию в России, поставляя более 35 тысяч тонн кормов в год.

ПРОДАЖИ SKRETTING В РОССИИ (всего, тонн)



КОНФЕРЕНЦИИ ПО АКВАКУЛЬТУРЕ

В 2018 году компания Skretting провела в России первую конференцию по аквакультуре, в ходе которой специалисты компании из России, Франции и Норвегии представили результаты последних исследований в области здоровья рыбы, новых источников сырья и технологий производства кормов, продемонстрировали самые современные методы выращивания рыбы и рассказали о методах планирования работы рыбоводных хозяйств и способах защиты рыбы от болезней и негативных факторов среды.

2018



В марте 2020 года команда Skretting закрепила успех и организовала беспрецедентную конференцию по аквакультуре в огромном зале кинотеатра «Калевала» в Петрозаводске, которую посетили более 100 представителей рыбоводных хозяйств и научно-исследовательских центров из разных регионов России.

2020



ИННОВАЦИИ

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР АКВАКУЛЬТУРЫ SKRETTING ARC

Исследовательский центр Skretting ARC был основан в 1989 году в г. Ставангер (Норвегия). Сегодня, помимо головного офиса, в состав организации входят 11 исследовательских станций и тестовых площадок в Норвегии, Италии, Испании, Китае, Японии, Чили, Эквадоре, Египте и Австралии. Такая широкая география даёт возможность проводить испытания новых решений для самых разных объектов аквакультуры в тех регионах, где занимаются их выращиванием.

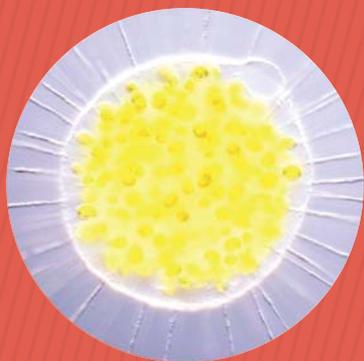
Skretting гордится своей международной командой высококвалифицированных специалистов, которые проводят работы в трёх основных направлениях: здоровье рыбы, кормление и технологии производства кормов.

Глобальная задача Skretting ARC заключается в том, чтобы результаты исследований постоянно воплощались в инновационные и надёжные решения для индустрии аквакультуры.



ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

ЗДОРОВЬЕ



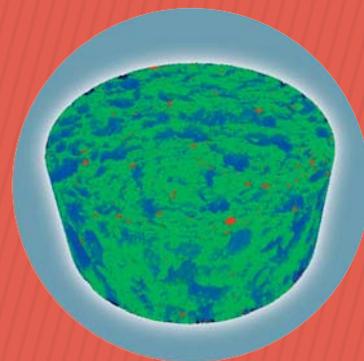
Использование новых функциональных ингредиентов для поддержания здоровья рыбы и креветок

КОРМЛЕНИЕ



Определение пищевых потребностей разных видов рыб и креветок для создания наиболее эффективных кормовых решений

ПРОИЗВОДСТВО КОРМОВ



Повышение гибкости в выборе сырья и функциональности рецептур с помощью новых технологий и ингредиентов

СОВЕРШАТЬ ПРОРЫВ В ИНДУСТРИИ, ВОПЛОЩАЯ В ЖИЗНЬ НОВЫЕ ИДЕИ

ПЕРЕДОВАЯ АКВАКУЛЬТУРА

Являясь мировым лидером в производстве кормов для аквакультуры, Skretting предлагает своим клиентам самые передовые решения, направленные на максимально эффективную работу рыбоводных хозяйств и получение более качественной продукции. Наши продукты, модели и услуги являются результатом последних научных достижений, основанных на глубоком понимании проблем отрасли.

СНИЖЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОГРАНИЧЕННОГО СЫРЬЯ

Двадцать лет назад основу любого корма для аквакультуры составляли рыбная мука и рыбий жир. Но эксперты Skretting давно поняли, что эти ингредиенты, получаемые в результате океанического промысла, ограничены и вскоре могут стать сдерживающим фактором для развития рыбоводства на планете.

Настоящий прорыв произошёл после того, как специалисты Skretting выявили необходимость баланса незаменимых аминокислот, который можно регулировать, добавив недостающие элементы. Это позволило снизить содержание рыбной муки до невиданных ранее 25%, что в те времена казалось минимальным уровнем при использовании в качестве альтернативного источника белка растительных компонентов.

Дальнейшие исследования физиологии рыб, влияния на рост различных микроингредиентов и эксперименты с новыми видами сырья позволили и дальше снижать содержание традиционных морских компонентов. В 2018 году Skretting впервые в мире выпустил корм для лосося без рыбной муки и рыбьего жира. Тесты на наших собственных исследовательских станциях и кормовые эксперименты сторонних организаций подтверждают эффективность новых кормов.

НОВЫЕ ИСТОЧНИКИ ПРОТЕИНА И ЖИРА

Однако новый подход был бы невозможен без новых источников высококачественного белка и жира. Например, рыбий жир традиционно считался безальтернативным источником ценных полиненасыщенных омега-3 жирных кислот: эйкозапентаеновой (ЭПК) и докозагексаеновой (ДГК). Дело в том, что в природе эти незаменимые жирные кислоты синтезируют водоросли, а затем они передаются другим морским обитателям по пищевым цепям. Теперь Skretting совместно со своими партнерами получает масло с высоким содержанием ЭПК и ДГК из искусственно выращенных водорослей.

Другим источником ценных питательных веществ стали личинки насекомых, которые в природе являются естественной кормовой базой для многих видов рыб. С 2018 года компания Skretting использует в своих кормах муку из личинок насекомых.

Уже сегодня специалисты Skretting ищут и другие дешёвые возобновляемые источники питательных веществ, которыми могут стать продукты микробиологического синтеза, пищевые отходы и углекислый газ.





ТЕХНОЛОГИИ УЗВ

На сегодняшний день компания Skretting является лидером на рынке кормов, специально разработанных для установок замкнутого водоснабжения (УЗВ).

УЗВ представляют собой бассейновые комплексы, которые повторно используют воду, прошедшую через систему фильтрации. По сравнению с проточными системами такие установки используют значительно меньше воды и пространства, а также позволяют контролировать параметры воды и создавать для рыбы идеальные условия выращивания.

Однако при наличии очевидных плюсов такие системы имеют ряд уникальных проблем, связанных, в частности, с необходимостью постоянно поддерживать высокое качество воды. В замкнутых установках используется многоступенчатая система фильтрации, которая должна не только отсеивать твёрдые частицы и взвешенные вещества, но и удалять из воды растворённые токсичные продукты жизнедеятельности рыбы в ходе биологической фильтрации с использованием живых микроорганизмов. Вот почему при выращивании рыбы в УЗВ крайне важно использовать только специализированные корма, которые минимизируют образование отходов и снижают нагрузку на систему фильтрации, что в итоге положительно сказывается на качестве воды, скорости роста рыбы и кормовом коэффициенте.

Для УЗВ требуются особые корма с лучшими физическими свойствами и показателями пищевой ценности, способные обеспечить быстрый рост рыбы без негативного воздействия на воду и систему фильтрации. Благодаря многолетним исследованиям Skretting предлагает инновационные корма RC, которые специально созданы для выращивания рыбы в замкнутых установках. Чтобы максимально использовать питательные вещества для роста рыбы, в кормах RC используются только ингредиенты с высокой усвояемостью. Гранулы корма обладают высокой водостойкостью, что предотвращает их размывание и загрязнение воды. Уникальные запатентованные ингредиенты связывают экскременты и не допускают их выщелачивание, снижая нагрузку на биофильтр. Улучшение качества воды оказывает позитивный эффект на здоровье рыбы и повышает производственную мощность системы.

Компания Skretting вкладывает много ресурсов в научные исследования, связанные с УЗВ, так как эти технологии повышают потенциал всей отрасли. Группа экспертов по замкнутым системам в исследовательском центре аквакультуры Skretting ARC работает с тремя экспериментальными УЗВ, каждая из которых имеет свои уникальные особенности.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА



Наша работа не заканчивается после продажи корма. Компания Skretting круглый год оказывает своим клиентам техническую поддержку, которая включает в себя консультации по использованию наших продуктов, помощь в диагностике, профилактике и лечении заболеваний, проведение семинаров, организацию обучения персонала.

Компания Skretting имеет в своём штате более 30 ихтиопатологов и учёных, которые занимаются вопросами здоровья рыб. Технические специалисты Skretting всегда готовы оказать помощь своим клиентам в случае вспышки заболевания. Мы не только проводим онлайн-консультации, но и регулярно посещаем хозяйства, чтобы на месте провести диагностику и дать рекомендации по профилактике и лечению болезней.

Фредерик Эно

Один из самых уважаемых в мире специалистов по заболеваниям форели хорошо знаком многим нашим клиентам. Он впервые посетил Россию в 2008 году и с тех пор помог решить проблемы с заболеваниями рыбы на десятках форелевых хозяйств в самых разных уголках нашей страны. Фредерик всегда охотно делится простыми методами диагностики, которые можно самостоятельно применять в условиях рыбоводного хозяйства.





РУКОВОДСТВО ПО ВЫРАЩИВАНИЮ ФОРЕЛИ

Индустрия аквакультуры подвержена влиянию многих факторов. Это руководство по выращиванию форели основано на трёх ключевых принципах, каждый из которых необходимо учитывать и контролировать для достижения успеха.

БИОЛОГИЯ

Как и в любой другой области сельского хозяйства, связанной с живыми организмами, для успешного ведения рыбоводства необходимо понимание основ биологии. Для высокой скорости роста и хорошего здоровья рыбы необходимо создать оптимальные условия выращивания. Поэтому важно иметь представление о биологических особенностях, генетике и естественной среде обитания каждого выращиваемого вида.



КОРМЛЕНИЕ ФОРЕЛИ

Чтобы обеспечить нормальное питание рыбы на протяжении всего жизненного цикла, необходимо точно знать пищевые потребности каждого вида на всех стадиях развития.

УПРАВЛЕНИЕ ХОЗЯЙСТВОМ

Понятие «управление хозяйством» включает в себя все аспекты, связанные с выращиванием рыбы: оборудование, биобезопасность, корма и многое другое. Правильное управление хозяйством означает, что рыба находится в оптимальных условиях и получает всё необходимое для роста и развития на каждой стадии жизненного цикла.



БИОЛОГИЯ

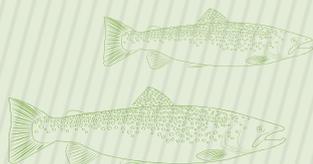
Для максимальной скорости роста и лучшей выживаемости форели важно, чтобы условия содержания в рыбоводческом хозяйстве были максимально приближены к естественным.

Наибольшее внимание необходимо уделить следующим аспектам:

Естественные условия обитания

Физиология

Виды форели



ЕСТЕСТВЕННЫЕ УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ

Известно, что форель обитает в самых различных условиях. Эти рыбы развили способность приспосабливаться к внешней среде и могут изменять цвет и рисунок на коже для маскировки. При переходе из одной среды в другую внешний вид форели меняется. Например, форель, живущая в солёной воде или недавно вернувшаяся из моря в реку, имеет серебристую окраску, а представители того же вида, живущие в ручье или высокогорном озере, окрашены в яркие цвета с выраженными полосами.

В некоторых условиях окраска форели меняется при готовности к спариванию. Дикая форель распространена в Северной Америке, Северной Азии и Европе. В целях спортивного рыболовства форель также была завезена в Австралию и Новую Зеландию, но стала угрозой для местных видов рыб.

Форель предпочитает чистые прохладные ручьи и озёра с температурой воды от 10 до 16 °С.

В условиях аквакультуры разводятся следующие основные виды форели:

- **Радужная форель** (*Oncorhynchus mykiss*)
- **Кумжа** (*Salmo trutta*)
- **Американская паליя** (*Salvelinus fontinalis*)
- **Лосось Кларка** (*Oncorhynchus clarkii*)

Форель может встречаться в ручьях, реках, озёрах и морях как в Северном, так и в Южном полушарии, и все эти водоёмы имеют очень разные физические свойства (солёность, температуру воды и пр.). Поэтому важно знать и учитывать требования к качеству воды для каждого конкретного объекта аквакультуры.

Как правило, форель живёт в холодной чистой воде с быстрым течением и высоким уровнем кислорода, который необходимо постоянно поддерживать близко к максимальному и при необходимости повышать с помощью аэраторов или оксигенаторов.

Большинство видов форели способны выдерживать значительные колебания температуры (0-27 °С), но нерест и рост происходят в гораздо более узком диапазоне (9-14 °С). Оптимальная температура выращивания форели – 15-16 °С.



Поскольку различные виды форели являются анадромными, они естественным образом мигрируют в морские водоёмы и способны выдерживать солёность до 30 промилле.

Температура	12-16 °C
Кислород	> 7 мг/л
pH	6,5-8,5
CO ₂	< 2 мг/л
NH ₃	< 0,02 мг/л
NO ₂	< 0,3 мг/л
NO ₃	< 25 мг/л

ФИЗИОЛОГИЯ

Форель – хищник, и в естественной среде питается водными беспозвоночными, насекомыми и мелкой рыбой. Пищеварительная система форели состоит из рта, глотки, пищевода, желудка, поджелудочной железы, печени и кишечника.

Форель заглатывает добычу целиком, а её желудок способен увеличиваться в размере.

Переваривание начинается в желудке и продолжается в кишечнике, где происходит всасывание питательных веществ. В верхнем отделе кишечника расположены пилорические придатки слепой кишки, которые выделяют ферменты, необходимые для переваривания отдельных питательных веществ. Печень выделяет желчь, которая накапливается в желчном пузыре. Кроме того, печень обезвреживает попавшие в организм тяжёлые металлы, лекарственные препараты и пестициды. Протоки печени и поджелудочной железы открываются в тонкий кишечник.

Существует тесная взаимосвязь между особенностями питания рыб и структурой их пищеварительной системы. Условия обитания и кормовая база форели могут различаться, влияя на пищевое поведение рыбы. Поэтому в пределах вида отмечаются вариации в строении кишечного тракта.

ВИДЫ ФОРЕЛИ



РАДУЖНАЯ ФОРЕЛЬ

Oncorhynchus mykiss

Радужная форель получила своё название, благодаря переливающейся всеми цветами чешуе. При этом основной окрас рыбы зависит от среды обитания. В пресных водоёмах взрослые особи окрашены в синий, зелёный или оливковый цвет с чёрными пятнами. Половозрелые самцы также часто имеют ярко красную полосу вдоль боковой линии. Проходная форма радужной форели в морской воде имеет серебристый окрас со слабо выраженными цветными полосами.

Радужная форель нерестится в ручьях с середины апреля до конца июня. Самка роет среди камней углубление и откладывает икру, которую оплодотворяет самец. Затем самки закапывают яйца, чтобы защитить их от хищников. Выклев приходится на середину лета. Молодь может остаться вблизи места рождения на всю жизнь, а может покинуть родной ручей через несколько месяцев, чтобы снова вернуться, достигнув половой зрелости.

Скорость роста и сроки полового созревания дикой радужной форели могут сильно отличаться в зависимости от температуры и наличия пищи, но, как правило, половая зрелость наступает в возрасте от трёх до пяти лет.

Радужная форель – превосходный охотник, и питается всем, что может поймать: водными и наземными насекомыми, икрой других рыб, мелкой рыбой и ракообразными.



КУМЖА

Salmo trutta

Кумжа отличается от других видов форели золотисто-коричневой окраской с чёрными и красными пятнами. Кроме того, у молоди жировой плавник имеет оранжевый цвет. Кумжа – коренной европейский вид, обитает в различных водоёмах, таких как ручьи, реки и озёра. Эта рыба более устойчива к высоким температурам воды и солёности, чем другие виды.

Нерест происходит в октябре и начале ноября. Используя свой хвостовой плавник, самка выкапывает неглубокую ямку, в которой откладывает икру, после чего закапывает её грунтом. Личинки появляются на свет в следующем апреле. Молодь бурой форели быстро растёт в течение первых трёх лет.

Кумжа агрессивно защищает свою территорию. Питается различными видами беспозвоночных и мелкой рыбой. В летние месяцы основу рациона кумжи составляют мухи и другие насекомые, которых она ловит у поверхности воды.

Каждый вид форели имеет свои уникальные особенности, которые следует учитывать при выборе системы выращивания и разработке кормов



АМЕРИКАНСКАЯ ПАЛИЯ

Salvelinus fontinalis

Относящаяся к семейству гольцов палия обладает яркой окраской со светлыми точками на тёмном фоне. Спинка тёмно-зелёная со светлыми волнистыми полосами, а блестящие фиолетовым цветом бока покрыты красными пятнами в синем обрамлении. Ещё одной отличительной особенностью палии является белое обрамление плавников.

Родиной палии являются США и Канада, откуда эта рыба была завезена в другие страны, в том числе в Россию.

Палия нерестится в октябре, а выклев икры происходит следующей весной. Самки могут идти на первый нерест уже в возрасте 18 месяцев. Из-за этой особенности численность популяций палии часто оказывается слишком высокой, что вызывает замедление роста.

Рацион палии весьма изменчив и может включать беспозвоночных, насекомых и рыбу.



ЛОСОСЬ КЛАРКА

Oncorhynchus clarkii

На родине в Северной Америке этот вид называют «форель-головорез». Виной тому не безжалостные охотничьи повадки, а красно-оранжевая полоса и складка под нижней челюстью. Рыба распространена в чистых высокогорных реках на Среднем Западе США. Обычно лосось Кларка достигает половой зрелости в возрасте трёх лет, но это сильно зависит от внешних факторов, включая кормовую базу.

Поздней весной во время нереста самки роют хвостовым плавником гнёзда в гравии на дне. Самцы и самки в этот период демонстрируют крайне агрессивное поведение, если другие рыбы появляются вблизи их гнёзд. Выклев происходит через пять недель в начале лета. Мальки могут долго оставаться вблизи гнезда, а могут мигрировать по ручьям и рекам.

Основной пищей лосося Кларка являются насекомые, но при возможности он может нападать на мелкую рыбу.



КОРМЛЕНИЕ ФОРЕЛИ

Как и другие рыбы, форель имеет специфические потребности в питательных веществах на разных этапах жизненного цикла, которые обязательно нужно учитывать при создании кормов. Кроме того, большое значение для здоровья и роста форели имеют частота и норма кормления.

В ЭТОЙ ГЛАВЕ БУДУТ РАССМОТРЕНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ТЕМЫ:

ОСНОВЫ КОРМЛЕНИЯ

- Белки
- Жиры
- Энергия
- Выделение продуктов метаболизма
- Окраска филе

ПРОИЗВОДСТВО КОРМОВ

- Качество кормов
- Сырьё
- Технология введения жира в корм
- Специализированные продукты для форели



На каждом этапе жизни рыбы нуждаются в определённом наборе питательных веществ. В начале жизни малькам радужной форели требуется корм с высоким уровнем белка при низком содержании углеводов. Это – необходимое условие для нормального роста рыбы, правильного развития внутренних органов и сохранения здоровья.

На ранних этапах жизненного цикла критически важно, чтобы мальки форели получали корм высшего качества, а его состав полностью соответствовал их потребностям. В среднем стартовый корм для форели содержит 54% белка и 18% жира. Стартовые корма отличаются повышенным содержанием высококачественных морских ингредиентов, которые обладают приятным вкусом и привлекают молодь. Высокий уровень белка необходим, чтобы обеспечить растущий организм строительными блоками для развития мышц и органов.

По мере роста рыбе требуется меньше белка, но она потребляет всё больше энергии, поэтому в кормах увеличивается содержание жира. При этом важно соблюдать определённое соотношение переваримого белка и переваримой энергии, которое обеспечивает лучший рост. Уровень белка в производственных кормах в среднем составляет 40-42% при содержании жира около 25%, но может меняться в ту или другую сторону в зависимости от размера рыбы и требований к эффективности корма.

Икра богата питательными веществами, а для её формирования требуется много энергии, поэтому для маточного стада требуется особый рацион. Белок необходим, как для поддержания жизни самки, так и для развития икры. Среднее содержание протеина и жира в кормах для маточного стада составляет 44 и 16% соответственно. Кроме того, для лучшего развития и поддержания здоровья рыбы Skretting добавляет во все рационы для маточного стада дополнительные питательные микроэлементы.



ОСНОВЫ КОРМЛЕНИЯ

БЕЛКИ

ПЕРЕВАРИМОСТЬ БЕЛКА

Судить о качестве корма по общему количеству белка в нём является некорректным, так как решающее значение имеет переваримость белка, содержащегося в этом корме. Вот почему для производства хорошего корма необходимо детально знать потребности рыбы в усваиваемых белках. Переваримость варьируется в зависимости от вида и партии сырья, а также зависит от температуры воды. Поэтому важно измерить переваримость белка в разных видах сырья и контролировать изменения от партии к партии.

На всех заводах Skretting для определения переваримости используется быстрый и надёжный метод анализа: спектроскопия в ближней инфракрасной области (БИК-спектроскопия или NIR). Он позволяет с высокой точностью установить переваримость белка в сырье. Переваримость некоторых видов сырья изменяется при разной температуре воды, поэтому специалисты Skretting экспериментальным путём выявили коэффициенты переваримости в зависимости от условий выращивания.

ПОТРЕБНОСТЬ В БЕЛКЕ

Как правило, белок является самой дорогой составляющей корма, занимая больше половины его стоимости. Поэтому необходимо соблюсти баланс, чтобы обеспечить организм рыбы достаточным количеством белка для максимального роста мышечной ткани, но при этом минимизировать сжигание белка для получения энергии в пользу более дешёвых источников: жира и углеводов.

Минимальная потребность в белке меняется в зависимости от вида и размера рыбы, а также зависит от температуры воды, содержания растворённого кислорода и других факторов среды. На протяжении многих лет мы проводили эксперименты, наблюдая за ростом разных видов рыб в зависимости от уровня белка.



MicroBalance®

Аминокислотный профиль белка играет ещё более важную роль, чем его переваримость. В желудочно-кишечном тракте рыбы белки корма расщепляются до аминокислот, которые затем становятся строительными блоками для синтеза специфических рыбных белков. Как и у всех других живых организмов соотношение и организацию аминокислот определяет геном. Профиль усваиваемых аминокислот в корме должен полностью соответствовать составу белка рыбы с учётом роста тканей и использования аминокислот для других функций, не связанных с белками.

Благодаря обширным исследованиям, специалисты Skretting точно знают необходимый уровень каждой незаменимой аминокислоты, а благодаря точному методу БИК-спектрометрии могут комбинировать разные источники белка, чтобы финальный аминокислотный профиль корма максимально соответствовал потребностям рыбы.

Важно понимать, что для нормального синтеза белка все незаменимые аминокислоты должны присутствовать в строго определённой пропорции. Если хотя бы одного элемента недостаточно, процесс останавливается независимо от количества остальных аминокислот. Представьте себе бочку, в которой одна доска короче остальных. Такой резервуар можно заполнить водой только до уровня самой короткой доски, даже если остальные доски длиннее, чем требуется.

ЖИРЫ

СОСТАВ ЖИРНЫХ КИСЛОТ

Основными составляющими элементами жиров являются жирные кислоты, которые представляют собой цепочки атомов углерода с карбоксильной группой на одном конце и метильной группой на другом. Наиболее распространённые жирные кислоты состоят из чётного числа атомов углерода от 14 до 22. Характеристики этих химических соединений сильно зависят от длины цепи и числа двойных связей между атомами углерода. Когда жирная кислота имеет одну или несколько двойных связей в углеродной цепи, она называется ненасыщенной. Обычно ненасыщенные жирные кислоты называют так, чтобы показать, где возникает первая двойная связь между атомами углерода относительно метильного конца. Так полиненасыщенные жирные кислоты с первой двойной связью между третьим и четвёртым атомом углерода называют омега-3 (n-3), а те, у которых эта связь находится между шестым и седьмым атомом – омега-6 (n-6). Эти две группы жирных кислот играют важную роль как в питании человека, так и в кормах для рыбы.

В отличие от жира наземных животных, рыбий жир характеризуется высокой долей ненасыщенных жирных кислот. По сравнению с растительными маслами, которые также могут содержать высокий процент ненасыщенных жирных кислот, рыбий жир имеет большую долю длинноцепочечных полиненасыщенных жирных кислот. Две из них, эйкозапентаеновая (EPA; 20:5n-3) и докозагексаеновая (DHA; 22:6n-3) кислоты, наиболее важны, т. к. служат для нормальной работы сердца и нервной системы человека, а также для развития мозга и зрения у детей.

ПОТРЕБНОСТЬ РЫБ В ЖИРНЫХ КИСЛОТАХ

По аналогии с незаменимыми аминокислотами корм для рыб должен содержать ряд омега-3 и омега-6 жирных кислот, без которых замедляется рост и снижается переваримость. Потребность в жирных кислотах ещё сильнее зависит от видовых особенностей рыбы и температуры воды, чем потребность в белке. Например, тепловодные рыбы, такие как тиляпия, нуждаются в омега-6 гораздо сильнее, чем в омега-3. Некоторые пресноводные рыбы, такие как форель, нуждаются в обеих группах, и могут удлинять короткие омега-3 жирные кислоты до более длинных EPA и DHA. Большинство морских рыб лишены такой способности, поэтому испытывают потребность в длинноцепочечных жирных кислотах. Потребность в специфических жирных кислотах меняется в течение жизненного цикла рыбы. Особенно важно соблюдать правильный баланс в стартовых кормах и кормах для маточного стада.

ЖИР И ПЕРЕВАРИМОСТЬ

Ненасыщенные жирные кислоты имеют более низкие температуры плавления, чем насыщенные жирные кислоты с той же длиной цепи. Например, температура плавления насыщенной стеариновой кислоты (18:0) составляет 69,9 °С, в то время как ненасыщенная олеиновая кислота (18:1) плавится при температуре 13,4 °С. Это означает, что увеличение доли насыщенных жирных кислот в корме повышает температуру плавления пищевого жира, что негативно сказывается на переваримости. Этот эффект особенно заметен у холодноводных видов.



ЭНЕРГИЯ

ВАЛОВАЯ ЭНЕРГИЯ ПРОТИВ ПЕРЕВАРИМОЙ ЭНЕРГИИ

В клетках рыбы составные части питательных веществ сжигаются для получения энергии. Эта энергия используется для многих функций, таких как движения мышц, электрические импульсы в мозге и рост.

Энергию корма принято измерять в джоулях (Дж), а также в килоджоулях (кДж = 1000 Дж) или мегаджоулях (МДж = 1000 кДж). Каждый класс питательных веществ при полном сжигании в кислороде до воды и углекислого газа может потенциально высвободить определённое количество энергии, которая называется валовой энергией (GE).

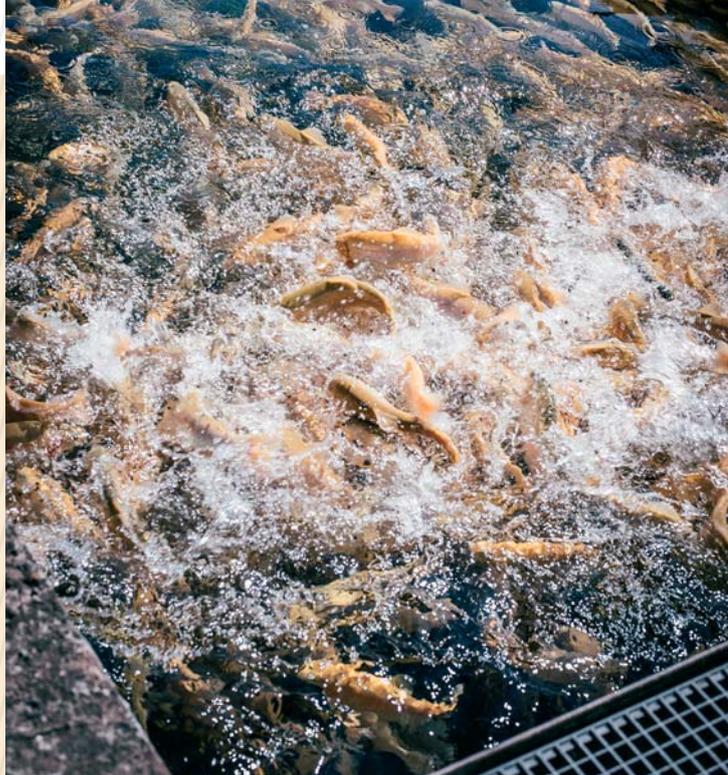
Содержание валовой энергии (МДж/кг):

Белки	23,6
Жиры	39,5
Углеводы	17,2

Когда рыба потребляет корм, часть энергии теряется, потому что она не переваривается и не поглощается через стенку кишечника, а выводится с неперевариваемыми питательными веществами, которые выделяются с экскрементами. Переваримость корма определяется многими факторами: переваримость питательных веществ; усвояемость каждого вида сырья; факторы окружающей среды, например, температура.

Перевариваемая энергия (DE) – это энергия, поступающая в ткани рыбы. Другими словами, это валовая энергия за вычетом неувоенной энергии.

Важно понимать, что производители кормов используют различные способы для расчёта перевариваемой энергии. Некоторые компании для своих расчётов используют стандартные формулы, где используются средние коэффициенты усвояемости питательных веществ. Полученные таким способом значения являются приблизительными и зачастую превышают фактические данные.



В Skretting в основу расчётов перевариваемой энергии легли специфические коэффициенты усвояемости ADC (apparent digestibility coefficients). Мы составляем рецептуру корма на основе перевариваемости каждого ингредиента. Каждый ингредиент корма имеет своё собственное значение энергии, которое очень точно определяется в исследовательском центре аквакультуры Skretting ARC. Такой подход требует глубоких знаний о химическом составе и перевариваемости всего сырья, а также о потребностях рыбы каждого конкретного вида на каждом этапе выращивания при разной температуре воды.

Рыба также теряет часть энергии из-за поглощения тепла, кроме того, её часть тратится в процессе пищеварения и всасывания питательных веществ. В результате остаётся обменная энергия, которая может использоваться тремя способами. Во-первых, она стимулирует основной обмен веществ, во-вторых, энергия затрачивается на движение рыбы в воде, и в-третьих, оставшаяся энергия идёт на рост. Как производитель кормов мы стремимся к тому, чтобы доля энергии, используемой для роста, по отношению к валовой энергии была как можно выше, так как это снижает кормовой коэффициент и ускоряет рост.

Когда потребность в белке полностью удовлетворена, существует почти линейная корреляция между уровнем перевариваемой энергии в корме и снижением кормового коэффициента.

	Сырой протеин	Сырой жир	Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ)
Содержание в корме, %	39,5	30,5	15
Валовая энергия, МДж/кг	23,6	39,5	17,2
Коэффициент усвояемости, %	82	90	70
Переваримая энергия, МДж/кг	7,6	+ 10,8	+ 1,8 = 20,2



ВАЖНОСТЬ МИКРОИНГРЕДИЕНТОВ В КОРМЛЕНИИ РЫБЫ

Обычных ноу-хау в области кормления недостаточно, чтобы найти замену рыбной муке. Поэтому Skretting давно уделяет много внимания исследованиям метаболизма рыб, где существенную роль играют микроэлементы.

Рыбная мука содержит определённый набор веществ, которые необходимы рыбе в крайне малом количестве, но без которых невозможен нормальный рост и развитие. Без точного понимания функций и требуемых дозировок этих микроингредиентов невозможно сократить содержание рыбной муки в корме без потери его эффективности.

В ходе продолжительной и кропотливой работы специалисты Исследовательского центра аквакультуры Skretting ARC определили минимально допустимые количества необходимых микроингредиентов.

Теперь мы знаем, каких именно элементов не достаёт в корме по мере снижения доли рыбной муки, и можем добавлять их из других источников.

ВЫДЕЛЕНИЕ ПРОДУКТОВ МЕТАБОЛИЗМА

В процессе выращивания рыбы в воду выделяются такие продукты метаболизма, как азот и фосфор, которые могут оказать негативное воздействие на окружающую среду. Количество экскрементов должно учитываться не только в замкнутых рыбоводных установках, где от этого показателя зависят характеристики фильтров, но и в рыбоводных хозяйствах открытого типа, напрямую влияющих на экосистемы водоёмов.

Для расчёта нагрузки выделения продуктов метаболизма обычно пользуются коэффициентами, выведенными экспериментальным путём. Однако стоит учитывать, что на эти показатели влияют самые разные факторы, поэтому к таким данным следует относиться как к ориентировочным.

В таблице приведены приблизительные данные о выделении азота, фосфора и экскрементов в зависимости от характеристик корма и кормового коэффициента.



ВЫДЕЛЕНИЕ АЗОТА (кг/тону выращенной биомассы)

Сырой протеин в корме, %	Кормовой коэффициент							
	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
38	6,5	12,6	18,6	24,7	30,8	36,9	43,0	49,0
39	7,4	13,7	19,9	26,2	32,4	38,6	44,9	51,1
40	8,4	14,8	21,2	27,6	34,0	40,4	46,8	53,2
41	9,4	15,9	22,5	29,0	35,6	42,2	48,7	55,3
42	10,3	17,0	23,8	30,5	37,2	43,9	50,6	57,4
43	11,3	18,2	25,0	31,9	38,8	45,7	52,6	59,4
44	12,2	19,3	26,3	33,4	40,4	47,4	54,5	61,5
45	13,2	20,4	27,6	34,8	42,0	49,2	56,4	63,6
46	14,2	21,5	28,9	36,2	43,6	51,0	58,3	65,7
47	15,1	22,6	30,2	37,7	45,2	52,7	60,2	67,8
48	16,1	23,8	31,4	39,1	46,8	54,5	62,2	69,8
49	17,0	24,9	32,7	40,6	48,4	56,2	64,1	71,9
50	18,0	26,0	34,0	42,0	50,0	58,0	66,0	74,0
51	19,0	27,1	35,3	43,4	51,6	59,8	67,9	76,1
52	19,9	28,2	36,6	44,9	53,2	61,5	69,8	78,2
53	20,9	29,4	37,8	46,3	54,8	63,3	71,8	80,2
54	21,8	30,5	39,1	47,8	56,4	65,0	73,7	82,3
55	22,8	31,6	40,4	49,2	58,0	66,8	75,6	84,4
56	23,8	32,7	41,7	50,6	59,6	68,6	77,5	86,5
57	24,7	33,8	43,0	52,1	61,2	70,3	79,4	88,6
58	25,7	35,0	44,2	53,5	62,8	72,1	81,4	90,6

ВЫДЕЛЕНИЕ ФОСФОРА (кг/тону выращенной биомассы)

Фосфор в корме, %	Кормовой коэффициент							
	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
0,8	0	0,6	1,4	2,2	3,0	3,8	4,6	5,4
0,9	0,4	1,3	2,2	3,1	4,0	4,9	5,8	6,7
1,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
1,1	1,6	2,7	3,8	4,9	6,0	7,1	8,2	9,3
1,2	2,2	3,4	4,6	5,8	7,0	8,2	9,4	10,6
1,3	2,8	4,1	5,4	6,7	8,0	9,3	10,6	11,9
1,4	3,4	4,8	6,2	7,6	9,0	10,4	11,8	13,2
1,5	4,0	5,5	7,0	8,5	10,0	11,5	13,0	14,5
1,6	4,6	6,2	7,8	9,4	11,0	12,6	14,2	15,8
1,7	5,2	6,9	8,6	10,3	12,0	13,7	15,4	17,1

ВЫДЕЛЕНИЕ ЭКСКРЕМЕНТОВ (кг/тону выращенной биомассы)

Кормовой коэффициент	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
Значение	31,3	30,4	32,3	36,9	46,0	63,1	87,8	119,4

ОКРАСКА ФИЛЕ

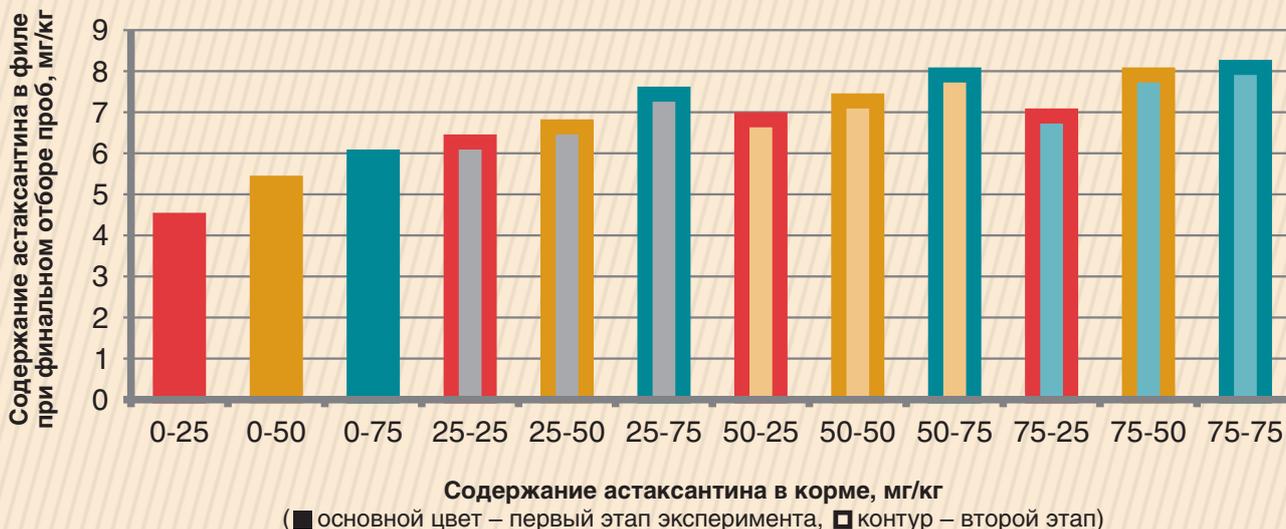
ПОИСК ОПТИМАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИГМЕНТА В КОРМЕ

Выбор оптимальной и наиболее экономически выгодной стратегии использования пигмента для достижения требуемой окраски филе всегда интересовал производителей лосося и форели. Специалисты Skretting впервые занялись изучением этого вопроса в 2003 году, когда была запущена серия экспериментов по использованию пигмента в кормлении рыбы, выращиваемой в морской воде.

В ходе первого этапа исследователи кормили четыре группы лосося с начальной навеской 200 г кормами с содержанием астаксантина 0, 25, 50 и 75 мг/кг. На втором этапе при достижении навески 2 кг после контрольного отбора проб каждую группу разделяли на три и использовали корма с содержанием пигмента 25, 50 и 75 мг/кг.

По достижении навески рыбы 4,5 кг 8 из 12 экспериментальных групп продемонстрировали желаемое содержание астаксантина в филе выше 6,5 мг/кг.

Но главной задачей эксперимента было узнать, какая стратегия наиболее выгодна. Для этого на основании собранных данных была построена экономическая модель, позволяющая рассчитать накопление пигмента на основании веса рыбы, концентрации пигмента, температуры и сезона. Она показала, что экономически выгодно начинать с высокой концентрации пигмента в корме и постепенно снижать концентрацию по мере роста рыбы. Кроме того, исследования показали, что такой подход обеспечивает более равномерную окраску мяса и позволяет раньше достигнуть желаемого цвета филе.



Астаксантин ($C_{40}H_{52}O_4$) – органический пигмент из группы каротиноидов, который используется в кормах для рыбы. Помимо окраски филе астаксантин оказывает положительное влияние на здоровье рыбы. Являясь активным антиоксидантом, это вещество останавливает окислительные процессы, возникающие на фоне стресса, болезней и неблагоприятных условий среды. Этим объясняется возможное снижение окраски филе в зимний период или после вспышки инфекционного заболевания.

Существует два вида астаксантина: натуральный, получаемый из живых организмов, таких как криль, водоросли и бактерии, и искусственный, который производится в процессе химического синтеза.



В 2015 году был проведён ещё один эксперимент по исследованию окраски филе в пресной воде. Для этого три группы лосося с начальной навеской 37 г получали корма с содержанием астаксантина 5, 40 и 70 мг/кг, а по достижении навески 230 г все группы переводили на корма с уровнем астаксантина 50 мг/кг.

Естественно, после достижения навески 800 г окраска филе напрямую зависела от уровня пигмента в начале эксперимента и была

максимальной в группе, получавшей 70 мг/кг. Затем учёные снова обратились к математической модели и поставили задачу предложить стратегию использования пигмента для каждой экспериментальной группы, чтобы при достижении навески рыбы 5 кг содержание астаксантина в филе во всех группах составило 6,5 мг/кг.

Три полученные стратегии представлены в таблице:

Вес рыбы, г	Начальный уровень астаксантина в корме		
	70 мг	40 мг	5 мг
40–250	70	40	5
250–800	50	50	50
800–1500	50	50	70
1500–2000	50	50	50
2000–4000	30	50	50
4000–4500	30	30	50
4500–5000	30	30	30

Анализ результатов показал, что расход астаксантина на килограмм рыбы в группе, стартовавшей с 70 мг, был на 10,3 мг и 6,8 мг меньше, чем в группах начавших с 5 мг и 40 мг.

Вес рыбы 5 кг	Начальный уровень астаксантина в корме		
	70 мг	40 мг	5 мг
Среднее количество пигмента (мг/кг рыбы)	33,3	40,1	43,6
Стоимость пигмента (евро/т рыбы)	32	38	42
Снижение стоимости использования пигмента	22,5%	8,5%	—

Таким образом, использование высокого уровня астаксантина на начальном этапе выращивания лососёвых видов рыб и плавное снижение его содержания в корме по мере роста рыбы позволяет достигнуть высокого уровня и равномерной окраски филе, снизить стоимость пигмента в расчёте на тонну товарной рыбы и раньше начать реализацию рыбы с желаемой окраской филе.

КАЧЕСТВО КОРМОВ

В последние годы Исследовательский центр аквакультуры Skretting ARC нашёл способ снизить зависимость аквакультуры от конкретных кормовых ингредиентов без ущерба для скорости роста и здоровья рыбы – разработал принципиально новую концепцию MicroBalance®.

Благодаря этой концепции, которая основана на глубоких знаниях питательных свойств каждого кормового ингредиента в сочетании с пониманием потребностей рыбы, мы можем изменять рецепты кормов, исходя из наличия сырья и его стоимости, снижая риск резких скачков цены.

Skretting постоянно расширяет ассортимент сырья, доступного для использования в кормах для рыб. Мы непрерывно ведём поиск подходящих ингредиентов местного производства для оптимизации работы наших заводов по всему миру.

Во многих регионах мира серьёзную проблему безопасности кормов несут микотоксины. Обычно этот термин используют для обозначения токсичных продуктов, которые производят некоторые виды плесени, растущие на таких культурах, как хлопок, арахис и кукуруза. Продукты переработки этих культур часто используются в кормах для аквакультуры.

Афлатоксин обычно откладывается в печени рыб, поэтому потребление филе форели не несёт риска негативного воздействия афлатоксина для людей. Однако производители кормов обязаны строго контролировать присутствие микотоксинов в кормах для рыб. В рамках постоянной программы мониторинга Skretting использует собственные аналитические инструменты для измерения уровня микотоксинов в кормовых ингредиентах.

Наша глобальная система контроля качества и безопасности кормов Nutrace® была разработана для того, чтобы свести к минимуму все потенциальные риски и оперативно находить и устранять любые нарушения, связанные с производством кормов. Эта уникальная концепция позволяет нашим клиентам и конечным потребителям рыбной продукции быть полностью уверенными в безопасности наших кормов.

СЫРЬЁ

Благодаря длительным исследованиям Skretting может полностью исключить рыбную муку и рыбий жир из рецептов кормов для лосося без негативного влияния на рост, здоровье или продуктивность рыбы. Концепция MicroBalance® позволила нам рассматривать сырьё как носитель питательных веществ, а это означает, что в современном кормлении рыбы ключевую роль играют не сами ингредиенты кормов, а содержащиеся в них переваримые питательные вещества. В настоящее время Skretting ARC занимается расширением концепции MicroBalance® на другие виды рыбы, включая форель.

Основной проблемой при замене рыбьего жира является поддержание оптимального уровня незаменимых жирных кислот, необходимого как для роста и здоровья рыбы, так и для пользы конечной рыбной продукции. Отрасль аквакультуры уже использует 75% имеющегося в мире рыбьего жира, добывать больше рыбы из океана невозможно. Для того, чтобы производить больше рыбных кормов, мы должны искать новые источники омега-3. И самым многообещающим решением этой проблемы является возможность обойти естественные морские пищевые цепи и культивировать исходный источник незаменимых жирных кислот – микроводоросли.

В течение следующих 10 лет основное внимание Skretting будет направлено на экологический аспект производства кормов. Это означает, что мы продолжим расширять ассортимент сырья, доступного для использования в аквакультуре, чтобы помочь отрасли быть максимально продуктивной.



ТЕХНОЛОГИЯ ВВЕДЕНИЯ ЖИРА В КОРМ

В ходе процесса экструзии в кормовую смесь добавляется ограниченное количество жира. Нагретый жир плавится и может вытекать из гранул в процессе производства. Поэтому жир добавляют в гранулы после их выхода из экструдера.

Для этого тёплые и мягкие гранулы помещают в вакуумную установку. Когда из камеры откачивается воздух, внутрь подаётся масло, которое впитывается в пористые гранулы. После того как воздух возвращается в установку, гранулы возвращаются к своему нормальному размеру, но при этом полости внутри заполнены жиром. Кроме того, слой застывшего жира, покрывающий гранулы снаружи, препятствует вымыванию питательных веществ и повышает стойкость гранулы корма в воде.

ПРЕИМУЩЕСТВА ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОРМОВ

Уничтожаются патогенные организмы в сырье

Повышается переваримость питательных веществ

Увеличивается стойкость гранул в воде, снижаются потери корма

Снижается кормовой коэффициент

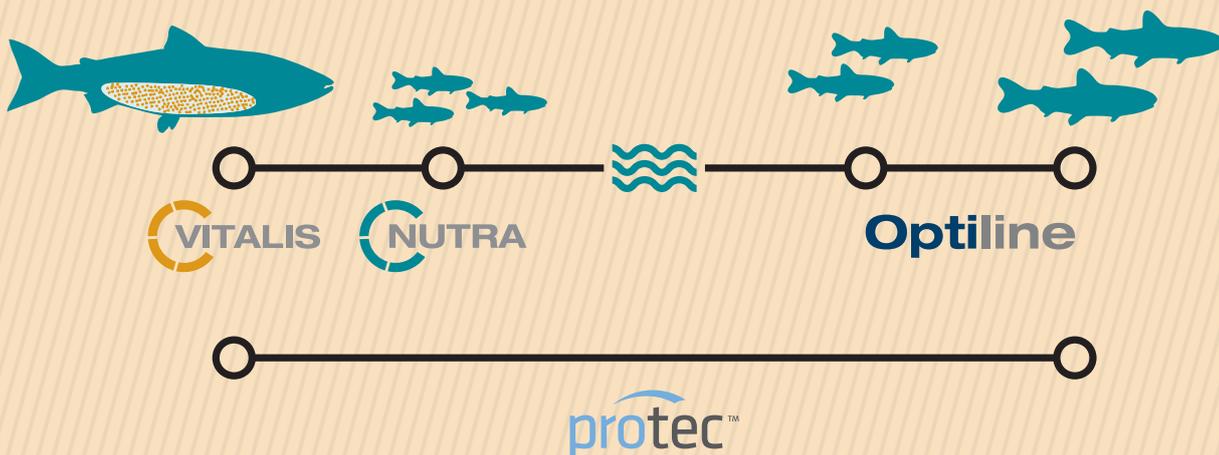


СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ ФОРЕЛИ

Оптимальный рост возможен только тогда, когда у рыбы хорошее здоровье, и корма могут помочь его укрепить.

В Skretting ARC работает целая команда учёных, занятых исследованием форели. Накопленные знания и опыт позволили разработать широкую линейку специализированных продуктов для всех этапов жизни форели.

Каждая стадия жизненного цикла характеризуется определёнными пищевыми потребностями, которые в обязательном порядке учитываются при создании кормов Skretting для максимальной эффективности кормления. Линейка кормов для форели, которую мы предлагаем нашим клиентам в России, составлена с учётом особенностей аквакультуры в нашей стране.

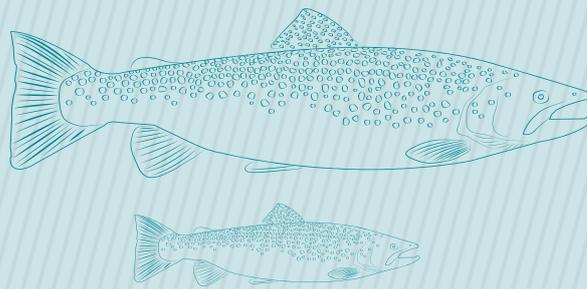


УПРАВЛЕНИЕ ХОЗЯЙСТВОМ

Управление современным рыбоводным предприятием включает в себя все аспекты, связанные с выращиванием форели, от выбора системы выращивания до мониторинга качества воды. От того, насколько правильно осуществляется управление, в том числе в области выбора кормов и кормления, напрямую зависит успех производства рыбы.

В ЭТОЙ ГЛАВЕ БУДУТ РАССМОТРЕНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ТЕМЫ:

- Типы рыбоводных хозяйств
- Биобезопасность
- Выращивание посадочного материала
- Товарное выращивание
- Заболевания форели
- Маточное стадо
- Учёт на форелевом хозяйстве
- Ключевые показатели эффективности



ТИПЫ РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВ

Благодаря тому, что в природе форель живёт в самых разных условиях, в аквакультуре её можно выращивать в различных рыбоводных системах, тип которых можно подбирать в зависимости от региона, климатических условий и доступных водных ресурсов.

ОСНОВНЫЕ СИСТЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ФОРЕЛИ



Проточные бассейновые или прудовые хозяйства



Садковые комплексы



Установки замкнутого водоснабжения (УЗВ)

В регионах с крупными озёрами, реками или морскими акваториями, обеспечивающими подходящий для форели температурный режим, преобладают садковые хозяйства. В местах с доступной родниковой водой или холодными горными реками выбор делается в пользу проточных систем. В случае, если качество воды или климатические условия не отвечают требованиям, или наблюдается нехватка воды, для выращивания форели могут быть задействованы системы УЗВ. Также целесообразно использовать эту систему для выращивания рыбопосадочного материала.

Традиционные форелевые фермы представляют собой проточные пруды, в которые вода самотёком попадает из расположенных выше водоёмов. Сегодня многие хозяйства заменили пруды бетонными бассейнами, а в качестве источника воды часто используются подземные ключи. Кроме того, для повышения плотности посадки и лучшей производительности на проточных хозяйствах может быть установлено оборудование для насыщения воды кислородом.

Садковые линии устанавливаются в больших пресных водоёмах или в морских заливах, где глубина обеспечивает постоянное качество воды. В некоторых случаях может возникнуть необходимость адаптации кормов для снижения нагрузки на экологию водоёма и соблюдения местного природоохранного законодательства. В больших садках можно одновременно содержать

огромную биомассу рыбы, но при этом такие хозяйства сильно зависят от факторов окружающей среды, на которые невозможно повлиять.

Установки замкнутого водоснабжения представляют собой высокотехнологичные бассейновые комплексы с многоступенчатой системой фильтрации, включая биологическую очистку от продуктов азотного обмена. Такие установки обеспечивают самое низкое потребление воды по сравнению с другими системами выращивания, но требуют постоянного энергоснабжения и связаны с риском серьёзных потерь в случае выхода из строя отдельных элементов оборудования.

Таким образом, видно, что каждая из представленных систем имеет свои преимущества и недостатки, которые необходимо учитывать до начала строительства форелевого хозяйства в каждом отдельно взятом регионе.

Под биобезопасностью подразумевается реализация мер по предотвращению появления в рыбоводном хозяйстве возбудителей инфекционных заболеваний и распространения возможных инфекций внутри хозяйства. Ниже приводится краткий перечень мероприятий, которые должны быть реализованы для снижения риска заболевания рыбы.

ДОСТУП ЛЮДЕЙ

Въезд на территорию хозяйства должен быть разрешён только уполномоченным лицам. В случае вспышки заболевания необходимо вводить дополнительное ограничение доступа. Для обработки обуви должен быть предусмотрен дезинфекционный барьер. Все посетители, входящие на территорию хозяйства, должны быть проинструктированы, как минимизировать риск заражения рыбы.

ПРИРОДНЫЕ ПЕРЕНОСЧИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Дикие животные являются потенциальными переносчиками патогенов. Рыбоводы должны быть особенно осторожны с птицами, которые могут не только охотиться на форель, но и переносить бактерии и паразитов с водоёма на водоём и с фермы на ферму. Чтобы избежать проникновения диких животных и птиц, на хозяйствах устанавливают ограждения и сетки.

ВВОЗ РЫБЫ, ИКРЫ, ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА

При ввозе на предприятие икра, молодь и крупная рыба должны проходить карантин, в ходе которого прибывшие партии изолируют от остальной рыбы для проверки их здоровья. Внимательное наблюдение позволяет выявить угрозы и предупредить риски распространения заболевания.

КОНТРОЛЬ ЗАРАЖЁННОЙ РЫБЫ

С мёртвой или инфицированной рыбой следует обращаться осторожно, чтобы избежать передачи патогенов здоровым особям. Поражённые партии должны быть изолированы, а отход следует немедленно уничтожать. Отбор ослабленной форели из бассейнов и садков также играет важную роль в предотвращении распространения заболеваний.

ВОДОЗАБОР

Инкубаторы и товарные хозяйства должны размещаться в тех районах, где есть доступ к чистой воде. Паразиты и другие переносчики болезней могут проникать с водой, поэтому заводам по производству посадочного материала всегда рекомендуется использовать грунтовые воды.

Поступающая вода всегда должна проходить хотя бы минимальную механическую фильтрацию через сетку, чтобы уменьшить вероятность попадания вредных организмов в пруд или бассейн. Озонирование и другие способы обработки входящей воды помогают избавиться от микроорганизмов.

Использование водоёмов-коллекторов, где вода накапливается до раздачи в пруды или бассейны, позволяет рыбоводам заранее проверять и обрабатывать поступающую воду. Подача и забор воды в прудах и бассейнах должны быть максимально удалены друг от друга.

ВЪЕЗД АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Въезд и выезд всего транспорта должен осуществляться через одни ворота. Допускается въезд только зарегистрированных транспортных средств. Для дезинфекции автомобильных шин обычно используют колёсные ванны.

УСЛОВИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ

Поддержание оптимальных условий выращивания ограничивает уровень стресса у форели и, следовательно, снижает вероятность вспышки заболевания. Например, плохое качество воды и слишком высокая плотность посадки вызывают стресс и способствуют распространению инфекций.

ДЕЗИНФЕКЦИЯ

Оборудование и инструменты должны регулярно очищаться, дезинфицироваться и тщательно просушиваться. В конце каждого цикла пруды, дели, бассейны и оборудование должны быть высушены, а все посторонние организмы удалены.



ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА

После выклева личинке обеспечивают оптимальную для роста температуру воды 10 °С. Желточный мешок полностью рассасывается через 120 градусо-дней или через 12-18 дней после выклева.

В инкубаторах рекомендуется использовать воду из скважин или родников с минимальным количеством взвешенной органики. Если в лотках наблюдается осадок, его следует аккуратно, но тщательно удалить, чтобы уменьшить негативное воздействие на жабры на ранней стадии развития. В случае дефицита чистой воды рекомендуется использовать фильтры.

Форель выклёвывается с желточным мешком, который содержит все питательные вещества, необходимые для первых дней развития. На этой стадии важно, чтобы личинки находились в темноте, поэтому над лотками следует разместить навес.

Поток воды не должен быть слишком интенсивным, иначе личинки могут собраться в конце лотка и задохнуться в давке. Подача воды должна составлять приблизительно 10 л/мин., но следует внимательно следить, чтобы насыщение воды кислородом было близким к максимальному. Для этого необходимо регулярно проверять уровень растворённого кислорода с помощью оксиметра.

КОРМЛЕНИЕ

В отличие от других видов рыб для первого кормления личинок форели не обязательно использовать артемию. После того как большинство личинок встают на плав, им можно давать сухие корма с размером частиц не более 0,3 мм.

Слишком раннее начало кормления может привести к «защемлению» желточного мешка, в результате чего он остаётся прикрепленным к рыбе, но не используется для питания, что может вызвать бактериальную инфекцию. Рекомендуется оттягивать первое кормление личинки на один или два дня, чтобы убедиться в готовности её перехода на активное питание. На этом этапе расход воды может быть увеличен до 15-20 л/мин. в зависимости от содержания кислорода и качества воды.

Личинку следует кормить маленькими порциями корма не менее 5-6 раз в день. Желательно использовать автоматические кормушки для внесения 70-80% корма, а остальное скармливать вручную. Это гарантирует, что вся рыба в лотке получит достаточно корма.

Линейка стартовых кормов Skretting Nutra сформулирована для удовлетворения потребностей молоди на самой ранней стадии жизни. Корма Nutra содержат компоненты Protec для развития иммунной системы и поддержки здоровья молоди.

Для достижения максимальной выживаемости важно вносить корма с запасом, чтобы вся молодь получала достаточное количество корма. Несъеденные остатки следует ежедневно удалять со дна лотков для поддержания оптимального качества воды. Через 500 градусо-дней молодь достигает средней навески 5 г.

ВАКЦИНАЦИЯ

Вакцинация всегда настоятельно рекомендуется как основа стратегии защиты здоровья рыбы. Существует три метода вакцинации: инъекционный, иммерсионный (метод погружения в ванны), и оральное введение вакцины. При навеске от 3 до 5 г у форели полностью сформирована иммунная система, поэтому к 5 г рыба готова для вакцинации в ваннах. Перед вакцинацией нужно убедиться, что вся рыба имеет одинаковый размер. При необходимости следует заранее провести сортировку.

В настоящее время установлено, что инъекционный метод вакцинации является наиболее эффективным, обеспечивающим продолжительную защиту. Однако данный метод трудоёмок, и подходит только для рыбы, вес которой составляет более 15 г. К тому же обязательным условием является анестезия рыбы перед вакцинацией.



ТОВАРНОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ

Товарное выращивание форели может осуществляться в самых разных системах: в прудах, проточных бассейнах, садках и УЗВ. Управление хозяйством в каждом случае будет отличаться, так как для каждой системы выращивания характерна разная плотность посадки, типы кормов и контроль качества воды.

Выбор корма зависит от условий выращивания. Для экстенсивного и полунинтенсивного форелеводства, содержания форели для рыбалки, а также в прудах для маточного стада, где плотность рыбы, как правило, составляет 10-15 кг/м³, можно использовать плавающий или медленно тонущий корм. Это даёт рыбе больше времени для поиска корма.

Для интенсивного рыбоводства при высокой плотности посадки подходит медленно тонущий и тонущий корм. В таких системах зачастую целесообразно использование дополнительной аэрации воды или установка кислородного оборудования. Кроме того, в проточных системах часто организуют фильтрацию воды на сбросе, чтобы не допустить загрязнения окружающей среды.

В УЗВ, где плотность посадки может превышать 50 кг/м³, качество воды имеет первостепенное значение. Специальные корма Skretting для замкнутых рыбоводных установок содержат особые ингредиенты, которые связывают частицы экскрементов и предотвращают их распад в воде. В итоге продукты жизнедеятельности рыбы удаляются с помощью механического фильтра, что делает воду чище и снижает нагрузку на систему. Для нормальной работы УЗВ необходимо тщательно контролировать уровень кислорода, углекислого газа, азотистых соединений (NH₃/NH₄, NO₂, NO₃), патогенов, а также pH. В противном случае недостаточный контроль может привести к смертности рыбы.

По мере роста форели потребность в белках постепенно уменьшается, но увеличиваются затраты энергии на килограмм привеса в связи с активными физиологическими процессами. Помимо этого, растущая форель потребляет всё больше корма, и выживаемость рыбы становится важнейшим экономическим фактором. Вот почему в современной аквакультуре много внимания уделяется стратегии защиты здоровья рыбы. Правильный подход к этому вопросу позволяет снизить отход, ускорить рост рыбы и повысить качество конечного продукта. Форель может подвергаться различным угрозам на протяжении всего жизненного цикла, но ответственный подход к вопросам биобезопасности помогает ограничить эти риски.

Важную роль в поддержании здоровья рыбы играют специальные функциональные корма. Protec – основной функциональный корм Skretting для форели, который поддерживает иммунную систему рыбы и укрепляет естественную защиту от угроз.

Проблемы, вызывающие отход рыбы, не всегда удаётся контролировать, и проведение руководством хозяйств таких мероприятий как организация биобезопасности, вакцинация и использование функциональных кормов является важным аспектом в предотвращении этих проблем. Профилактика заболеваний приводит к снижению потребности в лекарственных препаратах и, таким образом, снижает связанное с ними негативное воздействие на окружающую среду. Тем не менее, полезно знать об основных патогенных микроорганизмах, представляющих угрозу для форели.

В таблице на стр. 40-41 приведён обзор наиболее распространённых заболеваний. При подозрении на вспышку заболевания рекомендуется обратиться к ветеринару для постановки правильного диагноза.

СОЛЁНОСТЬ

Хотя пресноводные виды обычно не мигрируют в сторону солоноватой или солёной воды, форель способна переносить высокую солёность до 30 промилле.



ЗАБОЛЕВАНИЯ ФОРЕЛИ

Заболевание	Возбудитель	Признаки
-------------	-------------	----------

БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Грамотрицательные бактерии

Флавобактериозы:		
Холодноводный флавобактериоз; синдром мальков радужной форели (RTFS)	<i>Flavobacterium psychrophilum</i>	Увеличенная тёмная селезёнка, тяжёлая анемия, кровоизлияния на жире рядом с селезёнкой. Экзофтальм, а также наличие жидкости в брюшной полости. У крупных мальков образуются абсцессы в мышечной ткани.
Бактериальная жаберная болезнь (BGD)	<i>Flavobacterium branchiophilum</i>	Гиперплазия и поражение жаберных лепестков. Потеря аппетита, асфиксия, часто приводящая к высокой смертности.
Внешний флавобактериоз; флексибактериоз	<i>Flavobacterium columnare</i>	Эрозия плавников и кожи, с/без желтоватыми участками (жёлтый бактериальный пигмент) вокруг язвенных поражений. «Серое седло»: некроз спинного плавника.
Гастроэнтерит радужной форели (RTGE)	<i>Candidatus Arthromitus</i>	Тяжёлый энтерит (разрушение стенок кишечника). Много жидкости в желудке и жёлтая густая слизь в кишечнике. Болезнь возникает в тёплой воде и поражает рыбу любого возраста с высоким отходом.
Фурункулёз	<i>Aeromonas salmonicida</i>	Потемнение кожи, потеря аппетита, некроз плавников и язвы в мышцах при хронических формах.
Иерсиниоз (ERM)	<i>Yersinia ruckeri</i>	Потеря аппетита, замедленные движения, рыба держится у поверхности воды. Поражения вокруг рта, жаберных крышек и плавников; анемия; анальное отверстие расширено и красного цвета; экзофтальм. Воспаление кишечника, кровоизлияния на плавательном пузыре, брюшине, увеличенная и бледная печень, немного увеличенные почки, жидкость в полости тела.

Грамположительные бактерии

Бактериальная почечная болезнь (BKD)	<i>Renibacterium salmoninarum</i>	Хроническая инфекция (обычно более 6 месяцев), анорексия, асцит, красные язвы на коже, белые очаги в почках, печени, селезёнке, сердце. Болезнь возникает в холодной воде. Передаётся вертикально (через икру) и контактно. Бактерия очень маленькая.
---	-----------------------------------	---

ГРИБКОВЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Сапролегниоз	<i>Saprolegnia</i>	Может развиваться на икре (в первую очередь на мёртвой), коже, жабрах. Часто является вторичной проблемой на фоне сниженного иммунитета вследствие какого-либо заболевания. Также может возникать во время полового созревания.
---------------------	--------------------	---

ВИРУСНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

<p>Инфекционный некроз поджелудочной железы (IPN)</p>	<p><i>Birnaviridae</i></p>	<p>Раздутый живот (полупрозрачная слизь в кишечнике), экзофтальм, плавание по спирали. Передаётся вертикально и контактно. Чрезвычайно устойчив к окружающей среде.</p>
<p>Инфекционный некроз гемопоэтической ткани (IHN)</p>	<p><i>Rhabdoviridae</i></p>	<p>Тяжёлая анемия (белые жабры), небольшое количество кровоизлияний на поверхности слизистых оболочек полости тела и в мышцах. В основном поражает рыбу до 300 грамм. Низкий отход у крупной рыбы. Болезнь возникает при температуре воды ниже 15 °С.</p>
<p>Вирусная геморрагическая септицемия (VHS)</p>	<p><i>Rhabdoviridae</i></p>	<p>Болезнь развивается при температуре от 1 до 18 °С, поражает форель всех размеров, отход до 80%. Экзофтальм, потемнение кожи, тяжёлая анемия, кровоизлияния во внутренних органах, ненормальные плавательные движения.</p>

ИНВАЗИОННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Эктопаразиты

<p>Амёбная жаберная болезнь (AGD)</p>		<p>Жабры сильно поражены, структура нарушена, присутствует белая слизь. Рыба держится на поверхности у притока воды, жабры раскрыты.</p>
<p>Жгутиковые: Ихтиободоз (костиоз)</p>	<p><i>Ichthyobodo necator</i></p>	<p>Серьёзная проблема у малька, паразит обнаруживается на коже и жабрах. Гиперплазия эпителия кожи и избыточное образование слизи (бело-голубоватые бока). Анорексия, дыхательная недостаточность, рыба «трётся» о дели и стенки бассейна.</p>
<p>Инфузории: Ихтиофтириоз</p>	<p><i>Ichthyophthirius multifiliis</i></p>	<p>Жабры и кожа поражены, белые точки на коже (0,5-1 мм). Прямой жизненный цикл. Подвержены все возрастные категории рыбы, но особенно опасен для молоди.</p>
<p>Триходиниоз Хилодонеллез Трихофтриоз Апиозомоз</p>	<p><i>Trichodina</i> <i>Chilodonella</i> <i>Trichophrya</i> <i>Apiosoma</i></p>	<p>Мало клинических признаков, опасны для мальков, гиперсекреция слизи, асфиксия в связи с гиперплазией жаберных ламелей.</p>
<p>Моногенетические сосальщики: Гиродактилёз</p>	<p><i>Gyrodactylus salaris</i></p>	<p>Распространённый паразит кожи и жабр, гиперсекреция слизи, плавниковая гниль (осложнённая бактериальной инфекцией), повреждение чешуи, низкая смертность.</p>

Эндопаразиты

<p>Миксоспоридии: Пролиферативная болезнь почек (PKD)</p>	<p><i>Tetracapsuloides bryosalmonae</i></p>	<p>Внутриклеточный паразит (почки, селезёнка). Нарушение экскреции почек, анемия. Экзофтальм, асцит, потемнение поверхности тела, анемия. Почки и селезёнка увеличены, имеют белые пятна, розовые узлы в почках.</p>
<p>Миксосомоз лососёвых</p>	<p><i>Myxobolus cerebralis</i></p>	<p>Жизненный цикл с малоцетинковыми червями Tubifex, споры в хрящевых тканях (голова, позвонки, жаберные дуги), деформации позвоночника, плавание по спирали. Тёмная пигментация задней половины тела.</p>
<p>Дигенетические сосальщики: Диплостомоз</p>	<p><i>Diplostomum pseudospathaceum</i></p>	<p>Дигенетический сосальщик, метацеркарии в глазах (сетчатка, хрусталик), приводит к катаракте, слепоте, потемнению, снижению роста (развивается в тёплой воде >17 °С).</p>

МАТОЧНОЕ СТАДО

Форель достигает половой зрелости в возрасте около трёх лет. Самцы часто созревают на втором году жизни, но это зависит от таких факторов, как температура воды, кормление и условия освещения. Рыба, которая выращивается в режиме с преобладанием дневного света, созревает раньше.

Регулируя световой режим при содержании ремонтно-маточного стада можно управлять сроками созревания производителей. Например, если рыба с января по июнь содержится в условиях постоянно прирастающего светового дня с максимальной продолжительностью освещения 18 часов день и плавным увеличением температуры воды с 7 до 15 °С, а следующие шесть месяцев световой день постепенно сокращается до 6 часов, и температура снижается до 7 °С, сроки созревания можно сократить на три-четыре месяца. Используя другие световые режимы, можно наоборот отложить созревание форели.

ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛОВЫХ ПРОДУКТОВ

Чтобы добиться максимальной производительности и улучшить качество посадочного материала, в маточном стаде должны содержаться производители с наилучшими показателями и наследственностью. Таких особей можно помечать с помощью электронных чипов, которые вводятся в брюшную полость. За несколько недель до нереста необходимо тщательно контролировать стадию зрелости икры, так как получение икры должно как можно точнее совпадать со временем её созревания.

Производителей не кормят как минимум за семь дней до получения половых продуктов. Икру от самок получают под наркозом, осторожно надавливая на живот.

Аналогичная процедура проводится для получения спермы от самцов.

Обычно партию икры разбивают на несколько групп и хранят до оплодотворения при температуре 4-6 °С. Обычно считается, что самка производит около 1500-2000 икринок на 1 кг массы тела. Диаметр икры форели составляет 3,5-4,5 мм. В 1 литре содержится около 10 000 икринок. На размер и количество икры влияют размер, возраст и общее состояние самок.

ОПЛОДОТВОРЕНИЕ

Оплодотворение проводится сухим методом без преждевременного контакта половых продуктов с водой. Каждую порцию икры (5-10 тыс. икринок) оплодотворяют молоками от двух самцов. Икру смешивают с молоками и оставляют на 10 минут при температуре 7-10 °С для завершения оплодотворения.

ОБРАБОТКА ИКРЫ

После процесса оплодотворения икру следует промыть и удалить излишки органических веществ. Через 1,5 часа пребывания в пресной воде размер икринок увеличивается на 40%. Инкубационный период до стадии глазка составляет 180-200 градусо-дней. В это время икру держат при температуре воды 4-9 °С. Затем икру переносят в лотки, где её дезинфицируют и удаляют мёртвые икринки. Выклев происходит через 300-350 градусо-дней.



УЧЁТ НА ФОРЕЛЕВОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Правильное ведение учёта и фиксация данных на форелевом хозяйстве помогает лучше спланировать производство и вовремя заметить элементы, требующие особого внимания или вмешательства.

Рекомендуется фиксировать все работы, происходящие на предприятии, в специальных таблицах. Каждое производственное подразделение должно заполнять собственные формы, чтобы в результате было легче получить полный обзор работ на хозяйстве. Впрочем, это не означает, что все параметры необходимо измерять и фиксировать ежедневно.

Сбор данных помогает лучше сосредоточиться на производительности и найти, какие изменения позволят улучшить результаты и добиться большего успеха в будущем.

ЗАРЫБЛЕНИЕ И ОБЛОВ

Дата зарыбления

Количество посаженной рыбы

Начальная биомасса

Дата облова

Товарная биомасса

Прирост биомассы за цикл

Общий расход кормов

Кормовой коэффициент за цикл

ЕЖЕДНЕВНЫЙ УЧЁТ КОРМОВ И РЕГИСТРАЦИЯ ОТХОДА

Дата

Номер бассейна/пруда/садка

Внесено кормов

Время кормления

Количество мёртвой рыбы

Вес мёртвой рыбы

Использованные лекарственные препараты

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВОДЫ

Дата

Температура воды (°C)

Растворённый кислород (мг/л)

pH

NO₂ (мг/л)

NH₃ (мг/л)

Расход воды (л/мин.)



КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ

При правильном сборе данных рыбовод может рассчитать определённые ключевые показатели эффективности (KPI) и оценить производительность хозяйства. Сравнительный анализ позволяет увидеть, улучшается ли производство на предприятии, а также сравнить свои показатели с соседними хозяйствами.

Корма – главная статья расходов на прудовых и садковых форелевых хозяйствах. Поэтому важно правильно рассчитать необходимое количество корма до начала производственного цикла. Расчёт общего количества корма показывает, соответствуют ли запланированные производственные затраты доступному бюджету. Это также позволяет спрогнозировать ожидаемый доход от инвестиций.

На разных стадиях жизненного цикла форели требуется разное количество корма. В таблице приводится руководство по приблизительному расчёту кормов для каждой стадии выращивания.

РАСЧЁТ КОРМОВ

Начальная навеска, г	Конечная навеска, г	Ориентировочная продолжительность выращивания при 10 °С	Ориентировочный КК	Количество корма на 1000 штук, кг
2	25	76	0,7	16,1
25	200	126	0,8	140
200	500	91	0,9	270
500	1000	92	1,0	500
1000	3000	172	1,2	2400

КОРМОВОЙ КОЭФФИЦИЕНТ

Кормовой коэффициент (конверсия корма, КК или FCR) – это количество корма, необходимое рыбе для 1 кг прироста биомассы. Соответственно, чем ниже КК, тем лучше. КК рассчитывается путём деления затрат корма за определённый период на прирост биомассы за этот же период.

УРОВЕНЬ ОТХОДА

Уровень отхода показывает процент рыбы, погибшей за время производственного цикла. Это ещё один хороший показатель эффективности форелевых хозяйств, который позволяет рыбоводам оценивать улучшение или ухудшение своих результатов.

$$\text{Уровень отхода (\%)} = \frac{\text{Количество начальное, шт} - \text{Количество конечное, шт}}{\text{Количество начальное, шт}} \times 100$$

СРЕДНЕСУТОЧНЫЙ ПРИВЕС

Среднесуточный привес (ADG) отражает среднее изменение навески рыбы в день и обычно записывается в граммах. Поскольку этот показатель отличается на разных этапах жизненного цикла и сильно зависит от температуры воды, лучше рассчитывать его среднее значение за весь производственный цикл.

$$\text{ADG} = \frac{\text{Навеска конечная} - \text{Навеска начальная}}{\text{Количество дней}}$$

УДЕЛЬНАЯ СКОРОСТЬ РОСТА (SGR)

SGR (specific growth rate) – надёжный критерий, который позволяет сравнить показатели между разными сезонами и партиями рыбы.

$$SGR = \frac{\ln(a) - \ln(b)}{d} \times 100$$

a – навеска начальная
b – навеска конечная
d – количество дней

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ РОСТА (TGC)

TGC (thermal growth coefficient) является одним из простых и удобных методов моделирования роста рыбы. В отличие от SGR является более удобным для прогнозирования и сравнения темпов роста рыбы. TGC содержит одно значение для разных температур и масс, в то время как SGR выражается в большом количестве значений.

$$TGC = \frac{\sqrt[3]{\text{Навеска конечная}} - \sqrt[3]{\text{Навеска начальная}}}{\Sigma T} \times 1000$$

Количество градусо-дней за период роста (ΣT) – сумма средних значений температуры воды за каждый день периода.

Пример: в течение 5 дней температура воды составляла 5,2; 5,4; 5,3; 5,5; 5,5 °С, соответственно. Количество градусо-дней, набранных рыбой за этот период, составило $\Sigma T = 5,2 + 5,4 + 5,3 + 5,5 + 5,5 = 26,9$.

Пользуясь формулой TGC и зная значение коэффициента, можно прогнозировать прирост рыбы:

$$\text{Навеска конечная} = \left(\sqrt[3]{\text{Навеска начальная}} + \frac{TGC \times \Sigma T}{1000} \right)^3$$

Пример: на 1 июня средняя масса рыбы в садке составляет 1240 г. Из архива известно, что исторически средняя температура воды в июне составляет 6,13 °С. Какой средней массы достигнет рыба к 1 июля?

Решение: найдем количество градусо-дней в июне. $\Sigma T = 30 \times 6,13 = 183,9$

$$\text{Навеска конечная} = \left(\sqrt[3]{1240} + \frac{3,2 \times 183,9}{1000} \right)^3 = 1455 \text{ г}$$

За июнь рыба прибавит к средней массе 215 г и достигнет общей массы в 1455 г

СКОРОСТЬ КОРМЛЕНИЯ

Максимальный темп выдачи корма в зависимости от температуры воды и массы рыбы, кг/тонну рыбы/мин.:

Навеска рыбы	Ниже 10 °С	10 °С и выше
до 2500 г	0,4	0,5
более 2500 г	0,2	0,3

Более высокий темп выдачи корма уменьшает конкуренцию рыбы и позволяет более точно определять точку насыщения. Наиболее соответствующая скорость кормления зависит от аппетита рыбы, размера гранул и скорости их погружения в воду, глубины бассейна или садка, течения и др.

Пример расчёта:

10 000 рыб весом 1 кг при 12 °С. Из предложенной таблицы темп составляет 0,5 кг/т/мин.

10 000 рыб x 1 кг = 10 т (биомасса). Скорость кормления = 0,5 кг/т/мин. x 10 т = 5 кг/мин.

Вес 1 совка ≈ 0,5 кг. Чтобы получить 5 кг/мин.: (5 кг/мин.) / (0,5 кг) = 10 совков в минуту = 1 совок каждые 6 сек.

Количество гранул в минуту (8 мм) = 12 500. Максимальное количество гранул для рыбы в минуту = 1,25.

КОРМА ДЛЯ ФОРЕЛИ

Навеска рыбы, г	Стартовые корма			Продукционные корма			Корма для УЗВ		Функциональные корма			Корма для маточного стада
	Nutra HP	Nutra MP	Nutra Sprint	Optiline	Optiline HE	Optiline XP	Optiline RC	Optiline HE RC	Protec	Optiline S	Optiline GT	T-Vitalis
<0,15	0,3											
0,12-0,50	0,5		0,5									
0,4-1,0	0,7		0,7									
0,9-2,5	1,0		1,0									
2,0-8,0	1,5	1,5										
6,0-20,0	1,8	1,9										
15-60				2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
40-200				4	4	4	4	4	4	4	4	
200-500				6	6	6	6	6	6	6	6	
>500				8	8	8	8	8	8	8	8	8

Наименование	Размер гранулы, мм	Навеска рыбы, г	Протеин, %	Жир, %	Переваримая энергия, мДж/кг	Астаксантин, мг/кг
--------------	--------------------	-----------------	------------	--------	-----------------------------	--------------------

СТАРТОВЫЕ КОРМА ДЛЯ ФОРЕЛИ

Стартовый корм для форели с высоким содержанием протеина						
Nutra HP 0,3	0,3	<0,15	57	17	20,0	
Nutra HP 0,5	0,5	0,12-0,50	55	18	20,2	
Nutra HP 0,7	0,7	0,4-1,0	55	18	20,2	
Nutra HP 1,0	1,0	0,9-2,5	55	18	20,2	
Nutra HP 1,5	1,5	2,0-7,0	52	20	20,6	
Nutra HP 1,8	1,8	6,0-20,0	52	20	20,6	
Стартовый корм для форели в открытых водоёмах						
Nutra MP 1,5	1,5	2,5-8,0	49	19	19,8	
Nutra MP 1,9	1,9	8,0-20,0	46	21,5	20,2	
Стартовый корм для форели в УЗВ						
Nutra Sprint 0,5	0,5	0,12-0,50	53	18	19,9	
Nutra Sprint 0,7	0,7	0,4-1,0	53	18	19,9	
Nutra Sprint 1,0	1,0	0,9-2,5	53	18	19,9	

ПРОДУКЦИОННЫЕ КОРМА ДЛЯ ФОРЕЛИ

Продукционный корм						
Optiline 1P	2,5	15-60	45	18	19,6	0 или 70
Optiline 2P	4	40-200	45	19	19,7	0 или 70
Optiline 3P	6	200-500	43	20	19,8	50
Optiline XL	8	>500	40	23	20,1	50
Высокоэнергетический продукционный корм						
Optiline HE 1P	2,5	15-60	45	24	21,0	0 или 70
Optiline HE 2P	4	40-200	45	25	21,2	0 или 70
Optiline HE 3P	6	200-500	42	28	21,6	50
Optiline HE XL	8	>500	40	29	21,8	50
Корм для максимальной скорости роста						
Optiline XP 1P	2,5	15-60	44	27	21,7	0 или 70
Optiline XP 2P	4	40-200	44	29	22,1	0 или 70
Optiline XP 3P	6	200-500	43	30	22,3	50
Optiline XP XL	8	>500	40	32	22,7	50

ПРОДУКЦИОННЫЕ КОРМА ДЛЯ ФОРЕЛИ В УЗВ

Продукционный корм для УЗВ						
Optiline RC 1P	2,5	15-60	43	19	19,5	0 или 70
Optiline RC 2P	4	40-200	42,5	20	19,8	0 или 70
Optiline RC 3P	6	200-500	40	22	19,9	50
Optiline RC XL	8	>500	38	23	20,0	50
Высокоэнергетический продукционный корм для УЗВ						
Optiline HE RC 1P	2,5	15-60	43	23	20,5	0 или 70
Optiline HE RC 2P	4	40-200	42	23	20,7	0 или 70
Optiline HE RC 3P	6	200-500	40	26	21,0	50
Optiline HE RC XL	8	>500	38	28	21,3	50

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОРМА ДЛЯ ФОРЕЛИ

Иммуностимулирующий корм для полной защиты здоровья форели						
Protac 1P	2,5	15-60	45	20	20,0	0 или 70
Protac 2P	4	40-200	45	21	20,2	0 или 70
Protac 3P	6	200-500	42	24	20,6	50
Protac XL	8	>500	40	26	21,0	50
Защита форели от стресса						
Optiline S 1P	2,5	15-60	45	24	21,0	0 или 70
Optiline S 2P	4	40-200	45	25	21,2	0 или 70
Optiline S 3P	6	200-500	42	28	21,6	50
Optiline S XL	8	>500	40	29	21,8	50
Функциональный корм против гастроэнтерита радужной форели						
Optiline GT 1P	2,5	15-60	45	24	21,0	0 или 70
Optiline GT 2P	4	40-200	45	25	21,2	0 или 70
Optiline GT 3P	6	200-500	42	28	21,6	50
Optiline GT XL	8	>500	40	29	21,8	50

КОРМА ДЛЯ МАТОЧНОГО СТАДА ФОРЕЛИ

Корм для маточного стада форели						
T-Vitalis XL	8	>500	44	16	18,7	25

ТАБЛИЦА КОРМЛЕНИЯ МОЛОДИ ФОРЕЛИ (% от биомассы/сут.) *

Корма	Вес, г	Температура, °C					Кормовой коэффициент **
		8	10	12	14	16	
Nutra HP	<0,15	3,10	3,60	4,20	4,80	5,60	0,50
	0,12-0,50	3,00	3,50	4,10	4,70	5,40	0,55
	0,4-1,0	2,80	3,40	4,00	4,40	5,20	0,55
	0,9-2,5	2,50	3,10	3,60	4,10	4,70	0,60
	2,0-7,0	2,00	2,40	2,70	3,10	3,50	0,60
	6,0-20,0	1,80	2,20	2,60	3,00	3,30	0,65
Nutra MP	2,5-8,0	2,20	2,60	3,00	3,40	3,80	0,62
	8,0-20,0	1,90	2,30	2,50	2,70	3,00	0,67

ТАБЛИЦА КОРМЛЕНИЯ ФОРЕЛИ В УЗВ (% от биомассы/сут.) *

Вес, г	Температура, °C																								Кормовой коэффициент **	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Optiline RC	Optiline HE RC	
20	0,63	0,75	0,89	1,03	1,18	1,34	1,52	1,70	1,90	2,10	2,32	2,54	2,78	3,03	3,29	3,03	2,78	2,54	2,32	2,10	1,90	1,70	1,52	0,75	0,69	
30	0,58	0,69	0,81	0,95	1,09	1,25	1,42	1,59	1,78	1,98	2,19	2,40	2,63	2,87	3,12	2,87	2,63	2,40	2,19	1,98	1,78	1,59	1,42	0,75	0,69	
40	0,54	0,65	0,77	0,90	1,04	1,19	1,35	1,52	1,70	1,89	2,09	2,30	2,53	2,76	3,00	2,76	2,53	2,30	2,09	1,89	1,70	1,52	1,35	0,75	0,69	
50	0,51	0,61	0,73	0,85	0,99	1,14	1,29	1,46	1,64	1,82	2,02	2,23	2,45	2,67	2,91	2,67	2,45	2,23	2,02	1,82	1,64	1,46	1,29	0,80	0,74	
60	0,48	0,58	0,70	0,82	0,95	1,10	1,25	1,41	1,59	1,77	1,96	2,17	2,38	2,60	2,84	2,60	2,38	2,17	1,96	1,77	1,59	1,41	1,25	0,80	0,74	
70	0,46	0,56	0,67	0,79	0,92	1,06	1,21	1,37	1,54	1,72	1,91	2,11	2,32	2,54	2,77	2,54	2,32	2,11	1,91	1,72	1,54	1,37	1,21	0,80	0,74	
80	0,44	0,54	0,65	0,77	0,90	1,03	1,18	1,34	1,51	1,68	1,87	2,07	2,27	2,49	2,72	2,49	2,27	2,07	1,87	1,68	1,51	1,34	1,18	0,80	0,74	
90	0,43	0,53	0,63	0,75	0,87	1,01	1,15	1,31	1,47	1,65	1,83	2,03	2,23	2,44	2,67	2,44	2,23	2,03	1,83	1,65	1,47	1,31	1,15	0,80	0,74	
100	0,42	0,51	0,62	0,73	0,85	0,99	1,13	1,28	1,45	1,62	1,80	1,99	2,19	2,40	2,62	2,40	2,19	1,99	1,80	1,62	1,45	1,28	1,13	0,80	0,74	
110	0,40	0,50	0,60	0,71	0,83	0,97	1,11	1,26	1,42	1,59	1,77	1,96	2,16	2,36	2,58	2,36	2,16	1,96	1,77	1,59	1,42	1,26	1,11	0,85	0,78	
120	0,39	0,49	0,59	0,70	0,82	0,95	1,09	1,24	1,39	1,56	1,74	1,93	2,12	2,33	2,55	2,33	2,12	1,93	1,74	1,56	1,39	1,24	1,09	0,85	0,78	
130	0,38	0,47	0,57	0,68	0,80	0,93	1,07	1,22	1,37	1,54	1,71	1,90	2,09	2,30	2,51	2,30	2,09	1,90	1,71	1,54	1,37	1,22	1,07	0,85	0,78	
140	0,38	0,46	0,56	0,67	0,79	0,91	1,05	1,20	1,35	1,51	1,69	1,87	2,06	2,27	2,48	2,27	2,06	1,87	1,69	1,51	1,35	1,20	1,05	0,85	0,78	
150	0,37	0,45	0,55	0,66	0,77	0,90	1,03	1,18	1,33	1,49	1,67	1,85	2,04	2,24	2,45	2,24	2,04	1,85	1,67	1,49	1,33	1,18	1,03	0,90	0,83	
200	0,33	0,42	0,51	0,61	0,72	0,84	0,96	1,10	1,25	1,40	1,57	1,74	1,92	2,12	2,32	2,12	1,92	1,74	1,57	1,40	1,25	1,10	0,96	0,90	0,83	
250	0,31	0,38	0,47	0,57	0,67	0,79	0,91	1,04	1,18	1,33	1,49	1,66	1,83	2,02	2,21	2,02	1,83	1,66	1,49	1,33	1,18	1,04	0,91	0,90	0,83	
300	0,29	0,36	0,44	0,54	0,64	0,75	0,86	0,99	1,12	1,27	1,42	1,58	1,75	1,93	2,12	1,93	1,75	1,58	1,42	1,27	1,12	0,99	0,86	0,90	0,83	
350	0,27	0,34	0,42	0,51	0,60	0,71	0,82	0,95	1,08	1,21	1,36	1,52	1,68	1,86	2,04	1,86	1,68	1,52	1,36	1,21	1,08	0,95	0,82	0,95	0,87	
400	0,25	0,32	0,40	0,48	0,58	0,68	0,79	0,91	1,03	1,17	1,31	1,46	1,62	1,79	1,96	1,79	1,62	1,46	1,31	1,17	1,03	0,91	0,79	0,95	0,87	
450	0,24	0,30	0,38	0,46	0,55	0,65	0,75	0,87	0,99	1,12	1,26	1,41	1,56	1,72	1,90	1,72	1,56	1,41	1,26	1,12	0,99	0,87	0,75	0,95	0,87	
500	0,23	0,29	0,36	0,44	0,53	0,62	0,73	0,84	0,95	1,08	1,22	1,36	1,51	1,67	1,83	1,67	1,51	1,36	1,22	1,08	0,95	0,84	0,73	1,00	0,92	
550	0,22	0,28	0,35	0,43	0,52	0,61	0,71	0,82	0,94	1,06	1,20	1,34	1,49	1,64	1,81	1,64	1,49	1,34	1,20	1,06	0,94	0,82	0,71	1,00	0,92	
600	0,21	0,27	0,34	0,42	0,51	0,60	0,70	0,81	0,92	1,05	1,18	1,32	1,47	1,62	1,79	1,62	1,47	1,32	1,18	1,05	0,92	0,81	0,70	1,00	0,92	
650	0,21	0,27	0,34	0,41	0,50	0,59	0,69	0,80	0,91	1,04	1,17	1,30	1,45	1,61	1,77	1,61	1,45	1,30	1,17	1,04	0,91	0,80	0,69	1,00	0,92	
700	0,20	0,26	0,33	0,41	0,49	0,58	0,68	0,79	0,90	1,02	1,15	1,29	1,44	1,59	1,75	1,59	1,44	1,29	1,15	1,02	0,90	0,79	0,68	1,05	0,97	
750	0,20	0,26	0,32	0,40	0,48	0,57	0,67	0,78	0,89	1,01	1,14	1,28	1,42	1,57	1,73	1,57	1,42	1,28	1,14	1,01	0,89	0,78	0,67	1,05	0,97	
800	0,19	0,25	0,32	0,39	0,47	0,56	0,66	0,77	0,88	1,00	1,13	1,26	1,41	1,56	1,72	1,56	1,41	1,26	1,13	1,00	0,88	0,77	0,66	1,05	0,97	
850	0,19	0,25	0,31	0,39	0,47	0,56	0,65	0,76	0,87	0,99	1,12	1,25	1,40	1,55	1,70	1,55	1,40	1,25	1,12	0,99	0,87	0,76	0,65	1,05	0,97	
900	0,19	0,24	0,31	0,38	0,46	0,55	0,65	0,75	0,86	0,98	1,11	1,24	1,38	1,53	1,69	1,53	1,38	1,24	1,11	0,98	0,86	0,75	0,65	1,05	0,97	
950	0,18	0,24	0,30	0,38	0,46	0,54	0,64	0,74	0,85	0,97	1,10	1,23	1,37	1,52	1,68	1,52	1,37	1,23	1,10	0,97	0,85	0,74	0,64	1,10	1,01	
1000	0,18	0,24	0,30	0,37	0,45	0,54	0,63	0,73	0,84	0,96	1,09	1,22	1,36	1,51	1,67	1,51	1,36	1,22	1,09	0,96	0,84	0,73	0,63	1,10	1,01	
1250	0,17	0,22	0,28	0,35	0,43	0,51	0,60	0,70	0,81	0,93	1,05	1,18	1,32	1,46	1,62	1,46	1,32	1,18	1,05	0,93	0,81	0,70	0,60	1,10	1,01	

ТАБЛИЦА КОРМЛЕНИЯ ФОРЕЛИ (% от биомассы/сут.) *

Вес, г	Температура, °C																								Кормовой коэффициент **	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Optiline	Optiline HE	
20	0,72	0,86	1,01	1,17	1,35	1,53	1,73	1,94	2,16	2,40	2,64	2,90	3,17	3,45	3,75	3,45	3,17	2,90	2,64	2,40	2,16	1,94	1,73	0,75	0,69	
30	0,66	0,79	0,93	1,08	1,25	1,43	1,62	1,82	2,03	2,25	2,49	2,74	3,00	3,27	3,56	3,27	3,00	2,74	2,49	2,25	2,03	1,82	1,62	0,75	0,69	
40	0,61	0,74	0,87	1,02	1,18	1,35	1,54	1,73	1,94	2,16	2,39	2,63	2,88	3,15	3,42	3,15	2,88	2,63	2,39	2,16	1,94	1,73	1,54	0,75	0,69	
50	0,58	0,70	0,83	0,97	1,13	1,30	1,47	1,66	1,87	2,08	2,30	2,54	2,79	3,05	3,32	3,05	2,79	2,54	2,30	2,08	1,87	1,66	1,47	0,80	0,74	
60	0,55	0,67	0,80	0,94	1,09	1,25	1,43	1,61	1,81	2,02	2,24	2,47	2,71	2,97	3,23	2,97	2,71	2,47	2,24	2,02	1,81	1,61	1,43	0,80	0,74	
70	0,53	0,64	0,77	0,90	1,05	1,21	1,38	1,57	1,76	1,97	2,18	2,41	2,65	2,90	3,16	2,90	2,65	2,41	2,18	1,97	1,77	1,57	1,39	0,80	0,74	
80	0,51	0,62	0,74	0,88	1,02	1,18	1,35	1,53	1,72	1,92	2,13	2,36	2,59	2,84	3,10	2,84	2,59	2,36	2,13	1,92	1,72	1,53	1,35	0,80	0,74	
90	0,49	0,60	0,72	0,85	1,00	1,15	1,32	1,49	1,68	1,88	2,09	2,31	2,54	2,79	3,04	2,79	2,54	2,31	2,09	1,88	1,69	1,49	1,32	0,80	0,74	
100	0,48	0,58	0,70	0,83	0,97	1,12	1,29	1,46	1,65	1,84	2,05	2,27	2,50	2,74	2,99	2,74	2,50	2,27	2,05	1,84	1,65	1,46	1,29	0,80	0,74	
110	0,46	0,57	0,68	0,81	0,95	1,10	1,26	1,43	1,62	1,81	2,02	2,23	2,46	2,70	2,94	2,70	2,46	2,23	2,01	1,81	1,62	1,44	1,26	0,85	0,78	
120	0,45	0,55	0,67	0,80	0,93	1,08	1,24	1,41	1,59	1,78	1,98	2,20	2,42	2,66	2,90	2,66	2,42	2,20	1,98	1,78	1,59	1,41	1,24	0,85	0,78	
130	0,44	0,54	0,65	0,78	0,91	1,06	1,22	1,39	1,56	1,75	1,95	2,16	2,39	2,62	2,86	2,62	2,39	2,16	1,95	1,75	1,57	1,39	1,22	0,85	0,78	
140	0,43	0,53	0,64	0,76	0,90	1,04	1,20	1,36	1,54	1,73	1,93	2,13	2,35	2,58	2,83	2,58	2,35	2,13	1,92	1,72	1,54	1,36	1,20	0,85	0,78	
150	0,42	0,52	0,63	0,75	0,88	1,03	1,18	1,34	1,52	1,70	1,90	2,11	2,32	2,55	2,79	2,55	2,32	2,11	1,90	1,70	1,52	1,34	1,18	0,90	0,83	
200	0,38	0,47	0,58	0,69	0,82	0,95	1,10	1,26	1,42	1,60	1,79	1,99	2,19	2,41	2,64	2,41	2,19	1,99	1,79	1,60	1,42	1,26	1,10	0,90	0,83	
250	0,35	0,44	0,54	0,65	0,77	0,90	1,04	1,19	1,35	1,52	1,70	1,89	2,09	2,30	2,52	2,30	2,09	1,89	1,70	1,52	1,35	1,19	1,04	0,90	0,83	
300	0,33	0,41	0,51	0,61	0,72	0,85	0,98	1,13	1,28	1,45	1,62	1,80	2,00	2,20	2,41	2,20	2,00	1,80	1,62	1,45	1,28	1,13	0,98	0,90	0,83	
350	0,30	0,39	0,48	0,58	0,69	0,81	0,94	1,08	1,23	1,38	1,55	1,73	1,92	2,12	2,32	2,12	1,92	1,73	1,55	1,38	1,23	1,08	0,94	0,95	0,87	
400	0,29	0,37	0,45	0,55	0,66	0,77	0,90	1,03	1,18	1,33	1,49	1,66	1,85	2,04	2,24	2,04	1,85	1,66	1,49	1,33	1,18	1,03	0,90	0,95	0,87	
450	0,27	0,35	0,43	0,52	0,63	0,74	0,86	0,99	1,13	1,28	1,44	1,60	1,78	1,97	2,16	1,97	1,78	1,60	1,44	1,28	1,13	0,99	0,86	0,95	0,87	
500	0,26	0,33	0,41	0,50	0,60	0,71	0,83	0,95	1,09	1,23	1,39	1,55	1,72	1,90	2,09	1,90	1,72	1,55	1,39	1,23	1,09	0,95	0,83	1,00	0,92	
550	0,25	0,32	0,40	0,49	0,59	0,70	0,81	0,94	1,07	1,21	1,37	1,53	1,70	1,87	2,06	1,87	1,70	1,53	1,37	1,21	1,07	0,94	0,81	1,00	0,92	
600	0,24	0,31	0,39	0,48	0,58	0,68	0,80	0,92	1,05	1,20	1,35	1,51	1,67	1,85	2,04	1,85	1,67	1,51	1,35	1,20	1,05	0,92	0,80	1,00	0,92	
650	0,24	0,31	0,38	0,47	0,57	0,67	0,79	0,91	1,04	1,18	1,33	1,49	1,65	1,83	2,02	1,83	1,65	1,49	1,33	1,18	1,04	0,91	0,79	1,00	0,92	
700	0,23	0,30	0,38	0,46	0,56	0,66	0,77	0,90	1,03	1,17	1,31	1,47	1,64	1,81	2,00	1,81	1,64	1,47	1,31	1,17	1,03	0,90	0,77	1,05	0,97	
750	0,23	0,29	0,37	0,45	0,55	0,65	0,76	0,88	1,01	1,15	1,30	1,46	1,62	1,79	1,98	1,79	1,62	1,46	1,30	1,15	1,01	0,88	0,76	1,05	0,97	
800	0,22	0,29	0,36	0,45	0,54	0,64	0,75	0,87	1,00	1,14	1,29	1,44	1,60	1,78	1,96	1,78	1,60	1,44	1,29	1,14	1,00	0,87	0,75	1,05	0,97	
850	0,22	0,28	0,36	0,44	0,53	0,63	0,74	0,86	0,99	1,13	1,27	1,43	1,59	1,76	1,94	1,76	1,59	1,43	1,27	1,13	0,99	0,86	0,74	1,05	0,97	
900	0,21	0,28	0,35	0,43	0,53	0,63	0,74	0,85	0,98	1,12	1,26	1,41	1,58	1,75	1,93	1,75	1,58	1,41	1,26	1,12	0,98	0,85	0,74	1,05	0,97	
950	0,21	0,27	0,35	0,43	0,52	0,62	0,73	0,85	0,97	1,11	1,25	1,40	1,56	1,73	1,91	1,73	1,56	1,40	1,25	1,11	0,97	0,84	0,73	1,10	1,01	
1000	0,20	0,27	0,34	0,42	0,51	0,61	0,72	0,84	0,96	1,10	1,24	1,39	1,55	1,72	1,90	1,72	1,55	1,39	1,24	1,10	0,96	0,84	0,72	1,10	1,01	
1250	0,19	0,25	0,32	0,40	0,49	0,58	0,69	0,80	0,92	1,06	1,20	1,34	1,50	1,67	1,84	1,67	1,50	1,34	1,20	1,06	0,92	0,80	0,69	1,10	1,01	
1500	0,18	0,24	0,30	0,38	0,47	0,56	0,66	0,77	0,89	1,02	1,16	1,31	1,46	1,62	1,79	1,62	1,46	1,31	1,16	1,02	0,89	0,77	0,66	1,10	1,01	
1750	0,17	0,22	0,29	0,36	0,45	0,54	0,64	0,75	0,87	0,99	1,13	1,27	1,43	1,59	1,76	1,59	1,43	1,27	1,13	0,99	0,87	0,75	0,64	1,10	1,01	
2000	0,16	0,21	0,28	0,35	0,43	0,52	0,62	0,73	0,85	0,97	1,10	1,25	1,40	1,56	1,72	1,56	1,40	1,25	1,10	0,97	0,85	0,73	0,62	1,20	1,10	
2250	0,15	0,21	0,27	0,34	0,42	0,51	0,61	0,71	0,83	0,95	1,08	1,22	1,37	1,53	1,69	1,53	1,37	1,22	1,08	0,95	0,83	0,71	0,60	1,20	1,10	
2500	0,14	0,20	0,26	0,33	0,41	0,50	0,59	0,70	0,81	0,93	1,06	1,20	1,35	1,50	1,67	1,50	1,35	1,20	1,06	0,93	0,81	0,70	0,59	1,20	1,10	
2750	0,14	0,19	0,25	0,32	0,40	0,49	0,58	0,68	0,80	0,92	1,05	1,18	1,33	1,48	1,65	1,48	1,33	1,18	1,04	0,92	0,80	0,69	0,58	1,20	1,10	
3000	0,13	0,19	0,25	0,31	0,39	0,48	0,57	0,67	0,78	0,90	1,03	1,17	1,31	1,46	1,62	1,46	1,31	1,17	1,03	0,90	0,78	0,67	0,57	1,20	1,20	
3250	0,13	0,18	0,24	0,31	0,38	0,47	0,56	0,66	0,77	0,89	1,02	1,15	1,29	1,45	1,61	1,45	1,29	1,15	1,02	0,89	0,77	0,66	0,56	1,30	1,20	
3500	0,13	0,18	0,23	0,30	0,38	0,46	0,55	0,65	0,76	0,88	1,00	1,14	1,28	1,43	1,59	1,43	1,28	1,14	1,00	0,88	0,76	0,65	0,55	1,30	1,20	

* Рекомендуемые нормы кормления составлены с учётом температурных показателей и содержания растворённого в воде кислорода не ниже 7 мг/л для обеспечения наилучшего роста и кормового коэффициента при минимальной нагрузке на окружающую среду. Фактически, приведённые здесь нормы кормления следует регулировать, ежедневно изменяя их в соответствии с аппетитом рыб, приростом биомассы и содержанием растворённого в воде кислорода.

** Кормовые коэффициенты являются ориентировочными, так как их значения могут изменяться под влиянием различных факторов. Указанные значения могут быть использованы при расчёте потребности в кормах.

GEMMA Micro

Стартовый полнорационный корм для замены артемии

GEMMA Micro – стартовый корм, который полностью удовлетворяет потребности личинки рыбы в питательных веществах. Корм разработан для лососёвых рыб, в том числе сига, а также морских видов: лаврак, дорада, треска и т. д.

GEMMA Micro содержит высокий процент гидролизованных морских белков, полиненасыщенных жирных кислот и фосфолипидов. Также в состав входят

морские водоросли, придающие корму яркий зелёный цвет. Корм имеет отличные физические характеристики, а использование инновационных ингредиентов Protec укрепляет здоровье рыбы с первых дней кормления.

Состав: рыбная мука, рыбий жир, гидролизованные водные беспозвоночные, водоросли, пшеничный глютен, кукурузный крахмал, лецитин, витамины и минералы.

Наименование	GEMMA Micro 75	GEMMA Micro 150	GEMMA Micro 300	GEMMA Micro 500
Размер частицы, мкм	50-100	100-200	200-500	400-700
Упаковка, кг	1	2,5	2,5	2,5
Сырой протеин, %	59	59	59	59
Сырой жир, %	14	14	14	14
Зола, %	15	15	15	15
Сырая клетчатка, %	0,2	0,2	0,2	0,2
Фосфор, %	1,3	1,3	1,3	1,3
Витамин С, мг/кг	1000	1000	1000	1000
Витамин А, МЕ	34 400	34 400	34 400	34 400
Витамин D3, МЕ	4800	4800	4800	4800
Витамин Е, МЕ	770	770	770	770
Перевариваемая энергия, МДж/кг	15,2	15,2	15,2	15,2

Срок хранения: 24 месяца со дня производства при условии сохранения целостности упаковки. Корма упакованы в мешки из полиэтилена и алюминия, заполненные специальным газовым составом для консервации. Хранить в сухом, тёмном месте при температуре не выше 20 °С. После вскрытия упаковки корм следует хранить в холодильнике не более 1 месяца.

GEMMA Wean

Стартовый корм для дополнения рациона личинки рыб

GEMMA Wean был разработан для использования с первых дней кормления личинки параллельно с артемией. Корм подходит для кормления лососёвых рыб, в том числе сига и арктического гольца, а также морских видов: лаврак, дорада, тюрбо и т. д.

GEMMA Wean изготовлен с использованием большого количества гидролизированных морских белков, полиненасыщенных жирных

кислот и фосфолипидов. В корме используются морские водоросли, поэтому частицы окрашены в яркий зелёный цвет. Также в состав корма входят инновационные ингредиенты Protec, укрепляющие здоровье рыбы.

Состав: рыбная мука, рыбий жир, экстракт морских водорослей, пшеничный глютен, кукурузный крахмал, лецитин, дрожжи, витамины и минералы.

Наименование	GEMMA Wean 0,1	GEMMA Wean 0,2	GEMMA Wean 0,3	GEMMA Wean Diamond 0,5
Размер частицы, мкм	100-250	250-400	350-500	500-800
Упаковка, кг	1	2,5	10	10
Сырой протеин, %	62	62	62	62
Сырой жир, %	14	14	14	14
Зола, %	8	8	8	8
Сырая клетчатка, %	0,2	0,2	0,2	0,2
Фосфор, %	1,6	1,6	1,6	1,6
Витамин С, мг/кг	1000	1000	1000	1000
Витамин А, МЕ	37 400	37 400	37 400	37 400
Витамин D3, МЕ	5600	5600	5600	5600
Витамин Е, МЕ	760	760	760	760
Перевариваемая энергия, МДж/кг	18,5	18,5	18,5	18,5

Срок хранения: 24 месяца со дня производства при условии сохранения целостности упаковки. Корма упакованы в мешки из полиэтилена и алюминия, заполненные специальным газовым составом для консервации. Хранить в сухом, тёмном месте при температуре не выше 20 °С. После вскрытия упаковки корм следует хранить в холодильнике не более 1 месяца.

Nutra HP

Полнорационный стартовый корм для форели

Nutra HP – стартовый корм, который полностью удовлетворяет потребности рыбы в питательных веществах с первых дней кормления. В основе **Nutra HP** лежит тщательно отобранное высококачественное сырьё с повышенной усвояемостью. Особое внимание уделяется содержанию в корме витаминов, минералов и микроэлементов.

Мини-гранулы **Nutra HP** производятся на специальной низкотемпературной

экструзионной линии для стартовых кормов на заводе Skretting во Франции.

Nutra HP содержит функциональные ингредиенты Protec для оптимальной защиты здоровья рыбы в стрессовых ситуациях, связанных с транспортировкой, пересадкой, сортировкой и вакцинацией.

Состав: рыбная мука, рыбий жир, пшеничный глютен, кукурузный крахмал, дрожжи, лецитин, витамины и минералы.

Наименование	Nutra HP 0,3	Nutra HP 0,5	Nutra HP 0,7	Nutra HP 1,0	Nutra HP 1,5	Nutra HP 1,8
Размер гранулы, мм	0,3	0,5	0,7	1,0	1,5	1,8
Навеска рыбы, г	<0,15	0,12-0,50	0,4-1,0	0,9-2,5	2,0-7,0	6,0-20,0
Упаковка, кг	10	20	20	20	20	20
Сырой протеин, %	57	55	55	55	52	52
Сырой жир, %	17	18	18	18	20	20
Зола, %	10	10	9	9	8	8
Сырая клетчатка, %	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Фосфор, %	1,7	1,7	1,7	1,7	1,5	1,5
Витамин С, мг/кг	750	750	750	750	750	750
Витамин А, МЕ	26 200	25 000	24 600	24 000	24 000	24 000
Витамин D3, МЕ	7200	7000	6800	6600	7000	7000
Витамин Е, МЕ	500	410	420	420	420	420
Переваримая энергия, МДж/кг	20,0	20,2	20,2	20,2	20,6	20,6

Срок хранения: 24 месяца со дня производства при условии сохранения целостности упаковки. В качестве естественного консерванта мешки заполнены азотом.

Nutra MP

Экструдированный стартовый корм для форели

Nutra MP – линейка полнорационных стартовых кормов, которые изготавливаются с учётом результатов научных исследований, проводимых специалистами Skretting. Мини-гранулы **Nutra MP** производятся из высококачественного сырья на отдельной производственной линии во Франции.

Корма **Nutra MP** содержат функциональные ингредиенты Protec для оптимальной защиты здоровья рыбы в стрессовых ситуациях,

связанных с транспортировкой, пересадкой, сортировкой и вакцинацией.

Состав: рыбная мука, пшеничный глютен, бобовые, соевый протеиновый концентрат, соевый жмых, рыбий жир, рапсовое масло, витамины и минералы.

Наименование	Nutra MP 1,5	Nutra MP 1,9
Размер гранулы, мм	1,5	1,9
Навеска рыбы, г	2,5-8,0	8-20
Упаковка, кг	25	25
Сырой протеин, %	49	46
Сырой жир, %	19	21,5
Зола, %	8	7
Сырая клетчатка, %	1,3	1,9
Фосфор, %	1,4	1,2
Витамин С, мг/кг	1000	1000
Витамин А, МЕ	19 400	16 400
Витамин D3, МЕ	4200	4200
Витамин Е, МЕ	600	560
Переваримая энергия, МДж/кг	19,8	20,2

Срок хранения: 9 месяцев со дня производства при условии сохранения целостности упаковки.

Nutra Sprint

Экструдированный стартовый корм для выращивания форели в УЗВ

Nutra Sprint – стартовый полнорационный корм, который полностью удовлетворяет потребности рыбы в питательных веществах. Особое внимание уделяется содержанию в корме витаминов, минералов и микроэлементов.

Мини-гранулы **Nutra Sprint** производятся на специальной низкотемпературной экструзионной линии для стартовых кормов на заводе Skretting во Франции.

Nutra Sprint обеспечивает быстрый рост молоди, а также содержит функциональные

ингредиенты Protec для оптимальной защиты здоровья рыбы в стрессовых ситуациях, связанных с транспортировкой, пересадкой, сортировкой и вакцинацией.

Корм **Nutra Sprint** подходит для использования в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ), а также в проточных системах.

Состав: рыбная мука, пшеничный глютен, рыбий жир, соевый протеиновый концентрат, пшеница, лецитин, маниока крахмал, витамины и минералы.

Наименование	Nutra Sprint 0,5	Nutra Sprint 0,7	Nutra Sprint 1,0
Размер гранулы, мм	0,5	0,7	1,0
Навеска рыбы, г	0,12-0,50	0,4-1,0	0,9-2,5
Упаковка, кг	20	20	20
Сырой протеин, %	53	53	53
Сырой жир, %	18	18	18
Зола, %	10	10	10
Сырая клетчатка, %	0,5	0,5	0,5
Фосфор, %	1,8	1,8	1,8
Витамин С, мг/кг	875	875	875
Витамин А, МЕ	22 400	22 400	22 400
Витамин D3, МЕ	6000	6000	6000
Витамин Е, МЕ	680	680	680
Переваримая энергия, МДж/кг	19,9	19,9	19,9

Срок хранения: 24 месяца со дня производства при условии сохранения целостности упаковки. В качестве естественного консерванта мешки заполнены азотом.

Optiline

Экструдированный корм для форели

Optiline – полнорационный корм для выращивания форели в оптимальных условиях. Соотношение переваримого протеина и энергии, соответствующее размеру рыбы, делает данный рацион оптимальным для эффективного выращивания форели и снижает себестоимость продукции.

Превосходные физические характеристики: однородность гранул по составу и размеру, низкая крошимость, устойчивость

к размыванию, оптимальная скорость погружения гранул. **Optiline** – тонущий корм, в который может быть добавлен пигмент астаксантин.

Состав: рыбная мука, бобовые, птичий жир, кукурузный глютен, соевый жмых, рыбий жир, пшеничный глютен, гидролизованная перьевая мука, рапсовое масло, порошок гемоглобина сухой, пшеница, льняное масло, витамины и минералы.

Наименование	Optiline 1P	Optiline 2P	Optiline 3P	Optiline XL
Размер гранулы, мм	2,5	4	6	8
Навеска рыбы, г	15-60	40-200	200-500	>500
Упаковка, кг	25	25	25	25
Сырой протеин, %	45	45	43	40
Сырой жир, %	18	19	20	23
Зола, %	4,7	4,7	4,7	4,7
Сырая клетчатка, %	3,1	3,4	3,4	3,1
Фосфор, %	0,8	0,8	0,8	0,8
Витамин С, мг/кг	80	80	80	80
Витамин А, МЕ	7800	7600	7600	7600
Витамин D3, МЕ	1800	1800	1800	1800
Витамин Е, МЕ	160	160	160	170
Астаксантин, мг/кг	0 или 70	0 или 70	50	50
Переваримая энергия, МДж/кг	19,6	19,7	19,8	20,1

Срок хранения: 9 месяцев со дня производства при условии сохранения целостности упаковки.

Optiline HE

Высокоэнергетический экструдированный корм для форели

Optiline HE – производственный корм, объединяющий последние разработки научного центра Skretting ARC.

Особенность **Optiline HE** – использование только высококачественного сырья с высоким уровнем перевариваемой энергии и особый метод производства.

При оптимальных условиях среды это гарантирует быстрые темпы роста рыбы при меньших кормовых затратах.

Optiline HE – тонущий корм, в который может быть добавлен пигмент астаксантин.

Состав: рыбная мука, бобовые, птичий жир, кукурузный глютен, соевый жмых, рыбий жир, пшеничный глютен, гидролизованная перьевая мука, рапсовое масло, порошок гемоглобина сухой, пшеница, льняное масло, витамины и минералы.

Наименование	Optiline HE 1P	Optiline HE 2P	Optiline HE 3P	Optiline HE XL
Размер гранулы, мм	2,5	4	6	8
Навеска рыбы, г	15-60	40-200	200-500	>500
Упаковка, кг	25	25	25	25
Сырой протеин, %	45	45	42	40
Сырой жир, %	24	25	28	29
Зола, %	5,0	4,7	4,7	4,7
Сырая клетчатка, %	2,8	2,8	3,0	3,0
Фосфор, %	0,8	0,8	0,8	0,8
Витамин С, мг/кг	80	80	80	80
Витамин А, МЕ	8200	7600	7600	7600
Витамин D3, МЕ	1600	1800	1800	1800
Витамин Е, МЕ	170	160	170	160
Астаксантин, мг/кг	0 или 70	0 или 70	50	50
Перевариваемая энергия, МДж/кг	21,0	21,2	21,6	21,8

Срок хранения: 9 месяцев со дня производства при условии сохранения целостности упаковки.

Optiline XP

Корм для максимальной скорости роста форели

Optiline XP – инновационный корм, созданный на основе последних исследований и разработок научного центра Skretting ARC в области физиологии питания рыбы.

Особый состав **Optiline XP** быстрее вызывает у форели чувство голода и позволяет увеличить потребление корма. Помимо этого, максимальная усвояемость питательных веществ помогает увеличить товарную навеску рыбы или сократить

производственный цикл. Именно поэтому следует осуществлять кормление в соответствии с поедаемостью кормов.

Состав: рыбная мука, бобовые, птичий жир, кукурузный глютен, соевый жмых, рыбий жир, пшеничный глютен, гидролизованная перьевая мука, рапсовое масло, концентрат рыбного протеина, порошок гемоглобина сухой, пшеница, льняное масло, витамины и минералы.

Наименование	Optiline XP 1P	Optiline XP 2P	Optiline XP 3P	Optiline XP XL
Размер гранулы, мм	2,5	4	6	8
Навеска рыбы, г	15-60	40-200	200-500	>500
Упаковка, кг	25	25	25	25
Сырой протеин, %	44	44	43	40
Сырой жир, %	27	29	30	32
Зола, %	5,4	5,4	5,4	5,0
Сырая клетчатка, %	2,2	2,1	2,0	2,0
Фосфор, %	0,9	0,9	0,9	0,9
Витамин С, мг/кг	250	250	250	250
Витамин А, МЕ	7600	7800	7800	7800
Витамин D3, МЕ	1800	2000	2000	2000
Витамин Е, МЕ	210	210	210	210
Астаксантин, мг/кг	0 или 70	0 или 70	50	50
Переваримая энергия, МДж/кг	21,7	22,1	22,3	22,7

Срок хранения: 9 месяцев со дня производства при условии сохранения целостности упаковки.

Optiline RC

Экструдированный корм для выращивания форели в УЗВ

Optiline RC – полнорационный форелевый корм, созданный специально для использования в замкнутых рыбоводных установках. Особые запатентованные ингредиенты предотвращают распад экскрементов и замедляют их выщелачивание. В результате большая часть твёрдых отходов отсеивается на механическом фильтре, что значительно снижает загрязнение системы продуктами метаболизма. Таким образом корм **Optiline RC** снижает нагрузку на систему водоподготовки и помогает

сохранить здоровье рыбы. **Optiline RC** также можно использовать в проточных системах для снижения степени загрязнения воды.

Optiline RC – тонущий или медленно-тонущий корм, в который может быть добавлен пигмент астаксантин.

Состав: рыбная мука, бобовые, птичий жир, кукурузный глютен, соевый жмых, рыбий жир, пшеничный глютен, рапсовое масло, пшеница, льняное масло, витамины и минералы.

Наименование	Optiline RC 1P	Optiline RC 2P	Optiline RC 3P	Optiline RC XL
Размер гранулы, мм	2,5	4	6	8
Навеска рыбы, г	15-60	40-200	200-500	>500
Упаковка, кг	25	20	20	20
Сырой протеин, %	43	42,5	40	38
Сырой жир, %	19	20	22	23
Зола, %	5	4,5	4,5	4,5
Сырая клетчатка, %	2,5	2,5	2,5	2,5
Фосфор, %	0,8	0,8	0,8	0,8
Витамин С, мг/кг	75	75	75	75
Витамин А, МЕ	9000	9000	9000	8000
Витамин D3, МЕ	1600	1800	1800	1800
Витамин Е, МЕ	160	160	160	160
Астаксантин, мг/кг	0 или 70	0 или 70	50	50
Переваримая энергия, МДж/кг	19,5	19,8	19,9	20

Срок хранения: 9 месяцев со дня производства при условии сохранения целостности упаковки.

Optiline HE RC

Высокоэнергетический корм для выращивания форели в УЗВ

Optiline HE RC – полнорационный экструдированный корм для форели, созданный специально для использования в замкнутых рыбоводных установках. Особенностью **Optiline HE RC** является использование только высококачественного сырья с высоким уровнем переваримой энергии. Особые функциональные ингредиенты повышают устойчивость гранул корма и предотвращают вымывание экскрементов.

Таким образом корм **Optiline HE RC**

поддерживает здоровье рыбы и снижает нагрузку на систему водоподготовки, что позволяет добиться максимальной эффективности производства в УЗВ.

Optiline HE RC – тонущий или медленно-тонущий корм, в который может быть добавлен пигмент астаксантин.

Состав: рыбная мука, бобовые, птичий жир, кукурузный глютен, соевый жмых, рыбий жир, пшеничный глютен, рапсовое масло, пшеница, льняное масло, витамины и минералы.

Наименование	Optiline HE RC 1P	Optiline HE RC 2P	Optiline HE RC 3P	Optiline HE RC XL
Размер гранулы, мм	2,5	4	6	8
Навеска рыбы, г	15-60	40-200	200-500	>500
Упаковка, кг	25	20	20	20
Сырой протеин, %	43	42	40	38
Сырой жир, %	23	23	26	28
Зола, %	4,8	4,8	4,7	4,7
Сырая клетчатка, %	2,4	2,1	2,1	2,1
Фосфор, %	0,9	0,9	0,9	0,9
Витамин С, мг/кг	250	250	250	250
Витамин А, МЕ	8800	9200	8800	8800
Витамин D3, МЕ	1800	1800	1800	1800
Витамин Е, МЕ	160	160	160	160
Астаксантин, мг/кг	0 или 70	0 или 70	50	50
Переваримая энергия, МДж/кг	20,5	20,7	21,0	21,3

Срок хранения: 9 месяцев со дня производства при условии сохранения целостности упаковки.

Protec

Искусство защиты здоровья рыбы

Функциональные корма Skretting – продукты, которые при помощи особых ингредиентов помогают рыбе справляться с тяжёлыми периодами выращивания. Такие корма укрепляют иммунную систему, защищают естественные физиологические барьеры между организмом и окружающей средой, снижают негативное воздействие стресса, помогают противостоять патогенным бактериям и вирусам, улучшают эффект вакцинации.

Protec – наиболее инновационный функциональный корм компании Skretting, при создании которого использовался опыт 25 лет исследований в Научно-

исследовательском центре аквакультуры Skretting ARC.

Protec помогает подготовить рыбу к неблагоприятным условиям: зимовке, колебаниям температуры, сезонным вспышкам инфекционных заболеваний, пересадкам, сортировкам, вакцинации и т. д.

Помимо полного набора питательных веществ, необходимых для быстрого роста рыбы, **Protec** содержит набор функциональных ингредиентов – смесь органических кислот, растительных экстрактов, витаминов, минералов и антиоксидантов.

Наименование	Protec 1P	Protec 2P	Protec 3P	Protec XL
Размер гранулы, мм	2,5	4	6	8
Навеска рыбы, г	15-60	40-200	200-500	>500
Упаковка, кг	25	25	25	25
Сырой протеин, %	45	45	42	40
Сырой жир, %	20	21	24	26
Зола, %	5,2	5,0	5,0	5,0
Сырая клетчатка, %	2,9	3,2	3,2	3,2
Фосфор, %	0,9	0,9	0,8	0,8
Астаксантин, мг/кг	0 или 70	0 или 70	50	50
Переваримая энергия, МДж/кг	20,0	20,2	20,6	21,0

Витамин А	7600-8400 МЕ
Витамин D3	1600-2200 МЕ
Витамин Е	510 МЕ
Витамин С	750 мг/кг

Срок хранения: 9 месяцев со дня производства при условии сохранения целостности упаковки.

Для максимального профилактического эффекта рекомендуется использовать корм Protec:

- для профилактики зимнего синдрома
- в жаркий период при температуре воды выше 16 °С
- при угрозе вспышки инфекционных и паразитарных заболеваний
- для снижения стресса во время таких технологических операций, как транспортировка, сортировка, вакцинация или лечение

Функциональное действие Protec включает следующие направления:

1. Поддержка иммунной системы

В состав **Protec** входят бета-глюканы – вещества, которые активируют иммунные клетки макрофаги и повышают их способность к поглощению бактерий и вирусов. Под действием бета-глюканов макрофаги начинают синтез сигнальных молекул цитокинов, которые обеспечивают мобилизацию иммунного ответа.

2. Антиоксидантная защита

Любой стресс сопровождается повышенными окислительными процессами, связанными с накоплением свободных радикалов в организме рыбы. Входящие в состав **Protec** антиоксиданты нейтрализуют свободные радикалы и предотвращают воспаление тканей.

3. Ускоренная регенерация клеток

Protec обеспечивает организм рыбы дополнительными нуклеотидами, которые не только являются строительными блоками ДНК и РНК, но и входят в состав многих ферментов, гормонов и антител. Это ускоряет деление клеток для скорейшего восстановления повреждённых тканей.

4. Защита естественных физиологических барьеров

А. Кожа

Хемокины кожи привлекают иммунные клетки (нейтрофилы, макрофаги, лимфоциты), которые не только обладают противомикробными действиями, но и участвуют в восстановлении кровеносных сосудов при повреждении. В ходе экспериментов обнаружено, что при использовании **Protec** экспрессия хемокинов кожи в 8 раз превосходит контрольную группу.

Б. Жабры

Использование корма **Protec** повышает экспрессию иммуноглобулинов класса М (IgM) и Т (IgT) – недавно обнаруженные специфические антитела рыб, которые помогают иммунной системе найти и нейтрализовать бактерии и вирусы.

Благодаря поддержке регенерации тканей и усиленной иммунной защите в ходе экспериментов доказано, что использование

Protec на 27% повышает выживаемость при амёбном жаберном заболевании и в 2 раза снижает химическое повреждение слизистых клеток в эпителии ламелл после противопаразитарной обработки рыбы перекисью водорода.

В. Желудок

В состав **Protec** входит набор органических кислот, которые в нормальных условиях являются продуктом метаболизма кишечной микрофлоры. В неблагоприятных условиях этот дополнительный запас служит источником энергии для клеток эпителия, укрепляет связи между клетками и стимулирует производство слизи. Всё это укрепляет защитный барьер кишечника и улучшает пищеварительную функцию в трудных условиях при высокой температуре воды и стрессе.

5. Стабилизация кишечной микрофлоры

В ходе многолетних экспериментов учёные Исследовательского центра аквакультуры Skretting ARC обнаружили, что ряд натуральных растительных экстрактов могут разрушать клеточную стенку определённых микроорганизмов. Экспериментальным путём установлено, что комбинация растительных экстрактов и органических кислот в составе **Protec**, стабилизирует кишечную микрофлору, создавая условия для развития полезных бактерий и подавляя патогенные микроорганизмы.

6. Защита от бактерий, паразитов и вирусов

По аналогии с патогенной кишечной микрофлорой установлено, что ряд растительных экстрактов подавляет размножение или уничтожает ряд бактерий и вирусов, ответственных за развитие инфекционных заболеваний рыб.

В ходе эксперимента с различными видами бактерий доказано, что использование **Protec** подавляет размножение патогенных бактерий *Flavobacterium psychrophilum*, *Piscirickettsia salmonis*, *Vibrio salmonicida*, *Aeromonas salmonicida*, *Vibrio vulnificus*, *Yersinia ruckeri* и др., а также снижает репликацию ряда вирусов.

Optiline S

Корм для снижения негативного влияния стресса на форель

Функциональный корм **Optiline S** создан на основе последних исследований и разработок компании Skretting. Корм предназначен для усиления защитных функций организма форели во время стрессового воздействия при помощи активации иммунной системы и мобилизации естественной защиты организма.

Использование **Optiline S** эффективно для снижения стресса во время таких технологических операций, как транспортировка, сортировка, вакцинация или лечение, а также при неблагоприятных условиях окружающей среды.

Инновационный корм Optiline S:

- оказывает поддержку иммунной системы перед, на протяжении и после стрессового воздействия;

- усиливает антиоксидантную систему и предотвращает окисление тканей;
- способствует восстановлению кожи после повреждений и улучшению производства слизи;
- смягчает влияние стрессовых факторов на показатели роста и здоровье форели.

Состав: рыбная мука, бобовые, птичий жир, кукурузный глютен, соевый жмых, рыбий жир, пшеничный глютен, гидролизованная перьевая мука, рапсовое масло, порошок гемоглобина сухой, пшеница, льняное масло, витамины и минералы.

Наименование	Optiline S 1P	Optiline S 2P	Optiline S 3P	Optiline S XL
Размер гранулы, мм	2,5	4	6	8
Упаковка, кг	25	25	25	25
Сырой протеин, %	45	45	42	40
Сырой жир, %	24	25	28	29
Зола, %	5,0	4,7	4,7	4,7
Сырая клетчатка, %	2,8	2,8	3,0	3,0
Фосфор, %	0,8	0,8	0,8	0,8
Витамин С, мг/кг	80	80	80	80
Витамин А, МЕ	8200	7600	7600	7600
Витамин D3, МЕ	1600	1800	1800	1800
Витамин Е, МЕ	170	160	170	160
Астаксантин, мг/кг	0 или 70	0 или 70	50	50
Переваримая энергия, МДж/кг	21,0	21,2	21,6	21,8

Срок хранения: 9 месяцев со дня производства при условии сохранения целостности упаковки.

Optiline GT

Корм для профилактики гастроэнтерита радужной форели

Optiline GT – специальный корм, разработанный для форелевых хозяйств, испытывающих проблемы с энтеритом форели в тёплое время года. Взяв за основу наиболее эффективные компоненты Protec, наши специалисты создали корм, который ещё эффективнее нормализует работу кишечника, защищает организм рыбы от температурного стресса, предотвращает развитие и размножение возбудителя гастроэнтерита форели.

Инновационный корм Optiline GT:

- улучшенное соотношение уровня переваримого протеина и переваримой энергии для ускоренного обмена веществ на фоне пониженного содержания кислорода;
- оптимизированный состав незаменимых аминокислот с учётом повышенных требований в условиях температурного стресса;

- повышенный уровень антиоксидантов защищает клетки от окисления;
- особые ингредиенты стабилизируют микрофлору кишечника и предотвращают воспаление слизистой.

При достижении температуры воды 14-15 °С, рекомендуется непрерывно использовать корм **Optiline GT** и снизить суточные нормы кормления от 60 до 70% от обычных значений в течение критического периода. Несмотря на это, программа кормления подбирается индивидуально в зависимости от производственных целей, биомассы рыбы и условий выращивания на каждом конкретном хозяйстве.

Состав: рыбная мука, бобовые, птичий жир, кукурузный глютен, соевый жмых, рыбий жир, пшеничный глютен, гидролизованная перьевая мука, рапсовое масло, порошок гемоглобина сухой, пшеница, льняное масло, витамины и минералы.

Наименование	Optiline GT 1P	Optiline GT 2P	Optiline GT 3P	Optiline GT XL
Размер гранулы, мм	2,5	4	6	8
Упаковка, кг	25	25	25	25
Сырой протеин, %	45	45	42	40
Сырой жир, %	24	25	28	29
Зола, %	5,0	4,7	4,7	4,7
Сырая клетчатка, %	2,8	2,8	3,0	3,0
Фосфор, %	0,8	0,8	0,8	0,8
Витамин С, мг/кг	80	80	80	80
Витамин А, МЕ	8200	7600	7600	7600
Витамин D3, МЕ	1600	1800	1800	1800
Витамин Е, МЕ	170	160	170	160
Астаксантин, мг/кг	0 или 70	0 или 70	50	50
Переваримая энергия, МДж/кг	21,0	21,2	21,6	21,8

Срок хранения: 9 месяцев со дня производства при условии сохранения целостности упаковки.

T-Vitalis

Полнорационный корм для маточного стада форели

Рацион для маточного стада оказывает значительное влияние на созревание икры и продуктивные качества посадочного материала. Поэтому специалисты Skretting разработали особый корм для производителей, который обеспечивает нормальное развитие гонад.

В состав **T-Vitalis** входит только высококачественное сырьё с высоким уровнем переваримого протеина. Особое внимание уделяется липидному составу

корма и балансу незаменимых жирных кислот. Это гарантирует здоровье маточного стада, повышенную плодовитость самок, высокое качество икры, лучшую выживаемость и ускоренный рост молоди.

T-Vitalis содержит функциональные ингредиенты Protec для максимальной защиты здоровья рыбы.

Состав: рыбная мука, пшеница, рыбий жир, соевый жмых, пшеничный глютен, витамины и минералы.

Наименование	T-Vitalis XL
Размер гранулы, мм	8
Навеска рыбы, г	>500
Упаковка, кг	25
Сырой протеин, %	44
Сырой жир, %	16
Зола, %	8,5
Сырая клетчатка, %	1,8
Фосфор, %	1,2
Витамин С, мг/кг	630
Витамин А, МЕ	20 200
Витамин D3, МЕ	4800
Витамин Е, МЕ	500
Астаксантин, мг/кг	25
Переваримая энергия, МДж/кг	18,7

Срок хранения: 9 месяцев со дня производства при условии сохранения целостности упаковки.



ДОСТАВИМ КОРМА ВОВРЕМЯ

Отлаженная логистика компании Skretting обеспечивает не только поставку сырья на наши заводы, но и своевременную доставку корма до рыбководного предприятия.

Наш склад находится в Санкт-Петербурге и может вместить более 4000 тонн корма. Хорошо организованное планирование отгрузок позволяет держать на складе обновляемый запас корма в ассортименте. В пик сезона этот запас достигает 1500 тонн.

На складе всегда в наличии стартовые и производционные корма для форели и осетра. Большая часть наших покупателей перешла на поставки кормов непосредственно на склады предприятия. Это позволяет удешевить доставку,

избежать лишних погрузо-разгрузочных работ, затрат на хранение корма на нашем складе. Сокращается срок доставки – корма с таможенного терминала отправляются сразу на рыбководческое предприятие. Таким образом, заказчик получает корма в контейнере, загруженном на заводе Skretting (Франция).

С момента согласования заявки с менеджерами Skretting до выгрузки кормов на складе заказчика проходит 4 недели.



Мы помогаем заказчикам организовать доставку кормов любым транспортом: автомобильным, железнодорожным и водным.



НАША КОМАНДА

Коллективный опыт, знания и способности нашей команды помогли нам стать успешной компанией в условиях глобального роста аквакультуры. Наша цель заключается в дальнейшем развитии возможностей и культуры производства, необходимых для сохранения лидерских позиций в своей области. Мы стремимся быть компанией, в которой хотят работать лучшие специалисты отрасли.

Skretting – международная компания, здесь объединяется опыт специалистов из разных стран. Мы всегда с удовольствием делимся своими знаниями и оказываем разностороннюю поддержку нашим клиентам для развития аквакультуры в России и увеличения объёмов производства.

Отличительной чертой команды Skretting является наличие собственной технической поддержки, которая даёт нашим клиентам большое преимущество для достижения их целей. Помимо этого, мы используем индивидуальный подход, чтобы обеспечить быструю и максимально удобную доставку кормов на каждое рыболовное хозяйство.



Александр Литов

Директор по аквакультуре
Skretting Russia

«Приятно работать в компании, которая понимает запросы рынка и быстро реагирует на любые его изменения. Мы стараемся не только делиться своими знаниями в области аквакультуры, но также слушать и слышать наших клиентов, что делает нас более сильными на российском рынке. Ещё недавно нас учили, как надо кормить форель пастообразным кормом, и, глядя на то, как изменился подход к кормопроизводству, какие глубокие знания мы получили в области потребности организма рыбы в питательных веществах, и какие технологические новинки были применены для получения максимально эффективных кормовых решений, можно смело сказать, что аквакультура как отрасль является и будет являться самым перспективным, надёжным, выгодным и очень профессиональным видом бизнеса, заниматься которым не только приятно, но и очень престижно».





