ФОРУМ

II МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ «АКВАКУЛЬТУРА: СОВРЕМЕННЫЕ КОРМА И ТЕХНОЛОГИИ, АКТУАЛЬНЫЕ ТРЕНДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ»

МОСКВА | КРОКУС ЭКСПО

22-23 ОКТЯБРЯ 2024

Особенности формирования рецептов аквакультурных кормов в зависимости от конфигурации комбикормовых линий

Лукьянов Дмитрий Павлович

R&D директор, технолог-зооинженер

ООО «СИББИОРЕСУРС»

FEEDLOT

КормВет Грэйн экспо 2024

Материалы для данного доклада основаны на:

- ✓ Моём личном опыте, полученном при пуско-наладке и эксплуатации семи линий по производству кормов для аквакультуры различной степени сложности;
- ✓ Анализе результатов использования различного сырья на практике;
- ✓ Накопленных знаниях при проектировании новых комбикормовых линий.

Целевая аудитория:

Инженеры/Инвесторы:

Рекомендации по проектированию линий для производства кормов

Специалисты по разработке рецептов:

Практические данные о сырье, которые необходимо учитывать при формировании рецептур кормов с высоким содержанием жира для лососевых видов рыб

Производители сырья:

Информация о том, какие виды сырья плохо подходят для современных линий, либо его использование требует специальных узлов и оборудования

Конфигурация комбикормовых линий

Корма для различных объектов аквакультуры (рыба, ракообразные, иглокожие, моллюски, земноводные) требуют специализированных линий; методы производства зависят от специфики задач (гранулирование, экспандирование, экструзия, агломерация, микрокапсулирование).

Общие этапы комбикормовой линии

1. Приёмка и хранение сырья
2. Взвешивание и дозирование
3. Смешивание
4. Дробление
5. Формирование гранулы
6. Фасовка

Дополнительные элементы, усложняющие практическое использование оборудования:

- Многоступенчатая очистка
- Системы транспортировки
- Аспирация
- Вторичное дробление
- Просеивание
- Кондиционирование и т.д.

Отличительные технологические решения для производства высокожирных кормов для лососевых

1. Большое количество бункеров под основные ингредиенты. Часть бункеров с возможность выгрузки сырья с низкой сыпучестью;
2. Система микродозирования компонентов;
3. Вторичная система дробления с пневмотранспортом;
4. Просеивание менее 400 микрон;
5. Система ввода жидкого сырья до экструзии;
6. Сложная система кондиционирования;
7. Экструдер с системой контроля плотности;
8. Сушилка с выводом более 20% влаги;
9. Система приема, хранения, смешивания и подачи жидких компонентов;
10. Оборудование для ввода сухих добавок в масло-жировую смесь;
11. Вакуумное напыление;
12. Возможность введения сухих и жидких не термостабильных добавок.

Производство кормов для лососевых

Корреляция параметров:

Чем больше расширение гранулы после выхода из матрицы, тем ниже её плотность и твердость, но выше способность удерживать жир и хорошие флотационные свойства.

Формирование пористой гранулы:

Ключ к высокожирным кормам — пористая структура гранулы после сушки. Воздух в порах замещается масложировыми смесями при напылении.

Практические рекомендации для производства кормов:

- Жирность до 18% — возможно без вакуумного жиро-напыления,
- Жирность до 25-26% — с вакуумным жиро-напылением,
- Жирность свыше 26% — вакуумное жиро-напыление и специализированные добавки.

Алгоритм принятия решения о включении нового сырья в рецепты

1. Первичный анализ

Определить источник ингредиента и изучить условия его производства.

2. Запрос документации

Получить протоколы исследований, декларации, инструкции, отзывы и ценовые предложения.

3. Запрос образца

Если информация удовлетворительна, запросить образец для лабораторного анализа.

4. Первая закупка

Закупить небольшую партию и проверить её в лаборатории.

5. Производство корма

Изготовить первую партию с новым ингредиентом и оценить его влияние на процесс.

6. Тестирование

Провести тестирование на химический состав, безопасность и биотестирование.

7. Принятие решения

На основании результатов принять решение о постоянном использовании сырья.

8. Оценка качества

Если поставщик обеспечивает стабильное качество, он становится ценным партнером, в противном случае возможен отказ от ингредиента.

Химический состав сырьевых компонентов

При проектировании кормов основное внимание уделяется **питательной ценности**.

Согласно ГОСТ 10385 – 2014 необходимо учитывать следующие показатели:

- Протеин
- Жир
- Лизин
- Метионин + цистин
- Фосфор
- Зола
- Клетчатка
- Влажность
- *Внешний вид, цвет, запах*

На практике дополнительно нужно контролировать:

- Аминокислотный профиль
- БЭВ и крахмалы
- Кальций, микроэлементы и витамины
- Жирнокислотный состав
- Фракционный пептидный состав
- Антипитательные вещества
- Аттрактантные свойства

Химический состав сырьевых компонентов

Часто используемые кормовые добавки :

- Ферменты
- Пробиотики и пребиотики
- Иммуностимуляторы
- Гепатопротекторы
- Эмульгаторы жиров
- Органические кислоты
- Красители
- Антиоксиданты
- Закрепители гранулы

Возможные ограничения по использованию сырья:

•Несоответствие заявленному хим. составу

•Специфическая органолептика

•Термостабильность добавок

•Негативное влияние на здоровье рыбы

•Ускорение окислительных процессов жиров

•Изменение вкуса, цвета и структуры мяса рыбы

•Биологическая небезопасность сырья

Безопасность сырья и выявление фальсификатов

Биологическая безопасность кормов является критически важной проблемой для рыбоводных хозяйств и кормопроизводителей. Патогены могут попасть в производственную цепочку через загрязненные ингредиенты, поэтому важен **комплексный подход** к оценке поставщиков.

Основные мероприятия:

- Оценка рисков поставщика;
- Ветеринарный контроль на всех этапах;
- Проверка каждой партии сырья в собственной лаборатории на основные показатели;
- Тестирование на токсичность;
- Биотестирование (на инфузориях/дафниях, аквариумных рыбах).

Выявление токсичности — серьезная причина для отказа от использования сырья, особенно при отсутствии логического объяснения гибели тест-объектов.

Оценка рисков поставщика

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ СЫРЬЯ	Метод оценки поставщика сырья	Степень риска	Макс	Ср	Мин
Заражения или фальсификации встречались ранее	Никогда	1	3	2	2
	Один раз в течение года	2			
	Более одного раза в течение года	3			
Экономические причины привлекательности	Дорогое и дефицитное сырье	3	3	2	1
	Дешевое и доступное сырье	1			
Сложность обнаружения	Легко	1	2	2	1
	Трудно	2			
Доступность поставок сырья	Сложно поставлять	2	2	2	1
	Легко поставлять	1			
Логистическая цепочка	Один поставщик в стране	1	3	2	2
	Несколько поставщиков в стране	2			
	Несколько поставщиков за пределами страны (параллельный импорт)	3			
Вероятность фальсификации сырья	Трудно фальсифицировать	1	2	2	1
	Легко фальсифицировать	2			
Репутация поставщика	Производство сертифицированно по Global Gap, ITU, BRC или FSSC	1	3	2	2
	Производство сертифицированно по ISO 9001 и ISO 22000	2			
	У поставщика нет сертификата безопасности	3			
Степень влияния	Не влияет на качество и безопасность корма	1	3	2	2
	Косвенное влияние на качество и безопасность корма	2			
	Прямое влияние на качество и безопасность корма	3			
СТОИМОСТЬ РИСКА			1944	256	16

Физико-механические свойства сырьевых компонентов

Примеры причин отказа или ограничений использования:

- Размеры частиц;
- Высокое содержание жира, затрудняющее перемещение сырья;
- Высокая влажность;
- Вязкость влагоёмкого сырья;
- Сырьё, уменьшающее влагостойкость гранул;
- Влияние на расплав сырья в экструдере;
- Высокая температура плавления масел;
- Абразивность, ведущая к износу оборудования;
- Демпфирующие частицы, не поддающиеся дроблению;
- Высокая гигроскопичность ;
- Сырьё, увеличивающее крошимость гранул.

Физико-механические свойства сырьевых компонентов

Важные физико-механические характеристики готового корма:

- Крошимость;
- Влагостойкость;
- Флотационные свойства;
- Размер кормовых частиц и их однородность;
- Способность удерживать внутри гранулы жиры.

Наиболее распространённые проблемы, связанные с физико-механическими свойствами сырья:

1. «Зависание» сырья в бункерах и транспортных системах;
2. Остановка систем дробления и просеивания
3. Формирование гранулы нужной формы;
4. Прекращение подачи жидких компонентов из-за загрязнения фильтров;
5. Вытекание масло-жировой смеси из гранулы – загрязнение оборудования, упаковки и складов.

Производство кормов для лососевых

Обязательный контроль параметров во время производства:

- Реальный диаметр гранулы (относительно к физическому диаметру отверстий используемой матрицы, коэффициент расширения гранулы);
- Температурные режимы,
- Изменение влажности,
- Давление в экструдере,
- Объёмная плотность;
- Флотационные свойства;
- Твёрдость;
- Способность гранулы удерживать жиры.

Контакты

Спасибо за внимание!

Лукьянов Дмитрий Павлович

+7-983-120-44-88

lukyanov@academfeed.ru