



ЧЕРКИЗОВО

С 1974

Определение качества продукции, показатели и значение качества для конкурентоспособности

2025 год



Содержание

1. Общие тренды качества в мире

Спикер: Корнилов Алексей Александрович, менеджер по качеству

2. Безопасность продукции

Спикер: Калашников Вячеслав Александрович, к.в.н., руководитель направления ветеринарно-санитарной экспертизы

3. Аллергены

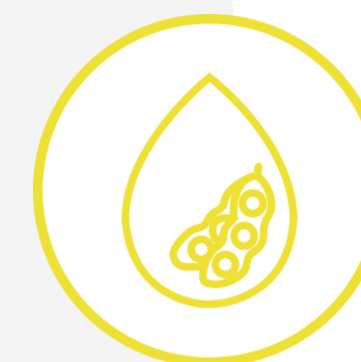
Спикер: Шепелева Ольга Александровна, руководитель направления геномики и молекулярной биологии

4. Безопасность кормов

Спикер: Корнилова Елена Вячеславовна, д.с.-х.н., руководитель направления испытания качества кормов и продуктов животного происхождения

5. Заключительное слово

Спикер: Шаповалов Сергей Олегович, д.б.н., Директор ООО НИЦ «ЧЕРКИЗОВО»





ОБЩИЕ ТРЕНДЫ КАЧЕСТВА В МИРЕ



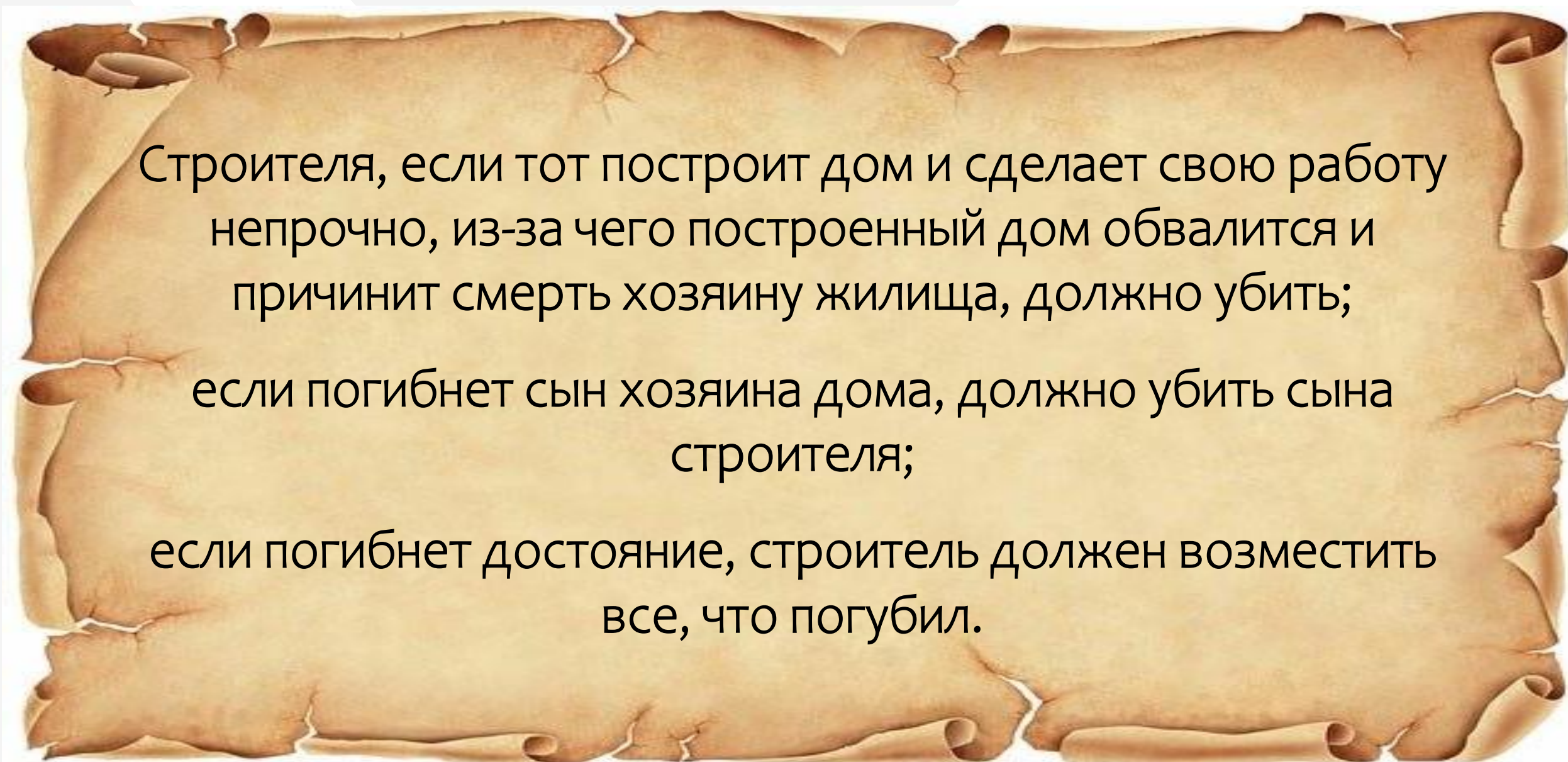
Эдвард Деминг (14.10.1900 – 20.12.1993) – американский ученый, статистик и консультант по теории управления качеством. Оказал величайшее влияние на возрождение послевоенной Японии и США в 80-х годах.

«Нам совершенно недостаточно иметь потребителя, который просто удовлетворен. Неудовлетворенный потребитель, конечно, уйдет от нас. Но, к сожалению, удовлетворенный потребитель также может уйти, полагая, что он не много потеряет, а зато может приобрести что-то лучшее. Прибыль в бизнесе приходит от постоянных покупателей, потребителей, которые хвастаются вашим продуктом или услугой и которые приводят к вам своих друзей»



ОБЩИЕ ТРЕНДЫ КАЧЕСТВА В МИРЕ

История развития принципов управления качеством уходит в глубину веков. Еще в XVIII веке до н.э. вавилонский царь Хаммурапи заложил основы ответственности за качество продукции, написав свод законов, впоследствии названный **Кодексом Хаммурапи**.



Строителя, если тот построит дом и сделает свою работу
непрочно, из-за чего построенный дом обвалится и
причинит смерть хозяину жилища, должно убить;
если погибнет сын хозяина дома, должно убить сына
строителя;
если погибнет достояние, строитель должен возместить
все, что погубил.

Эти чрезмерно суровые законы впервые заложили принципы ответственности производителя за качество своей продукции.



ОБЩИЕ ТРЕНДЫ КАЧЕСТВА В МИРЕ



* Процесс, в котором подтверждение соответствия конечного выхода затруднено или экономически нецелесообразно.



ОБЩИЕ ТРЕНДЫ КАЧЕСТВА В МИРЕ

На сегодняшний день общие мировые тренды **качества** включают:

1. **Цифровую трансформацию** (ИИ, Интернет вещей, VR/AR),
2. **Переход к персонализированной и превентивной медицине,**
3. **Усиление внимания к биобезопасности,**
4. **Углубление социального и глобального неравенства,**
5. **Трансформацию ценностей, образования и социальных институтов.**

Эти тренды взаимосвязаны и оказывают существенное влияние на все аспекты жизни общества.

Технологические тренды

- **Развитие искусственного интеллекта (ИИ):** ИИ активно проникает во все сферы, от экономики до медицины.
- **Интернет вещей (IoT):** Расширение числа подключенных устройств способствует обмену данными и автоматизации.
- **Виртуальная и дополненная реальность (VR/AR):** Эти технологии меняют способы взаимодействия и обучения.

Социальные и культурные тренды

- **Глобализация и регионализация:** Одновременное усиление глобальной взаимосвязи и тенденция к замыканию в локальных сообществах.
- **Рост социального неравенства:** Увеличение разрыва между богатыми и бедными, появление «новых бедных».
- **Трансформация ценностей:** Изменение представлений о жизни, ценностных ориентаций и образа жизни.
- **Виртуализация отношений:** Перенос значительной части социальных взаимодействий в виртуальное пространство, в том числе через социальные сети.



ОБЩИЕ ТРЕНДЫ КАЧЕСТВА В МИРЕ

Здравоохранение и благополучие

- **Переход к профилактике:** Концепция здравоохранения меняется с лечения на предотвращение болезней и здоровый образ жизни.
- **Персонализированная и партисипативная медицина*:** Лечение и профилактика становятся более индивидуальными и учитывают активное участие пациента.
- **Повышение важности биобезопасности:** Влияние пандемии COVID-19 подчеркнуло необходимость укрепления систем биобезопасности.
- **Восстановление и усиление возможностей человека:** Направленность на восстановление утраченных функций организма и расширение человеческого потенциала.

* Партисипативная медицина — это подход, при котором пациент становится активным партнером врача в процессе принятия решений о своем здоровье, а не пассивным получателем услуг. Этот принцип, подразумевает, что пациент осознанно участвует в выборе методов лечения и диагностики, берет на себя ответственность за свое здоровье и выполняет рекомендации врача, поскольку глубоко понимает их суть.

Экономические и политические тренды

- **Глобализация и либерализация:** Дальнейшая интеграция в мировое хозяйство.
- **Эрозия лидерства:** Отсутствие общепризнанных моральных авторитетов, что требует разработки «новой этики» в условиях цифровизации и биотехнологий.



ОБЩИЕ ТРЕНДЫ КАЧЕСТВА В МИРЕ

Возрастание важности биобезопасности



Ускоренное развитие биотехнологий, появление новых методов генной инженерии, синтетической биологии, распространение «гаражной» биологии особо остро ставят вопрос обеспечения **биобезопасности**. Методы оценки биологических рисков и управления ими встроены в систему международных, региональных и национальных правил и инструкций. К числу потенциальных опасностей относятся применение **биологического оружия** в военных и террористических целях, несанкционированный доступ к потенциально опасным для людей, животных и окружающей среды **биологическим агентам** и неправильное их использование. Серьезной биологической угрозой является появление **антибиотикорезистентных штаммов** бактерий. В будущем это может спровоцировать массовые вспышки инфекционных заболеваний, даже тех, которые сейчас хорошо поддаются лечению.

Пандемия COVID-19 продемонстрировала важность противодействия инфекциям: мир оказался не готов к стремительному распространению вируса SARS-CoV-2. Многие государства создают национальные системы контроля распространения инфекций, отдельное внимание уделяется зоонозным болезням, передаваемым от животных к человеку, однако новые вирусы могут появиться, например, в результате оттаивания вечной мерзлоты; также их могут завезти на Землю с других планет возвращающиеся участники космических миссий.

300 млн долл.

достигнет рынок боксов микробиологической безопасности для защиты оператора при работе с микроорганизмами. В 2020 г. он составлял 186 млн долл.



ОБЩИЕ ТРЕНДЫ КАЧЕСТВА В МИРЕ

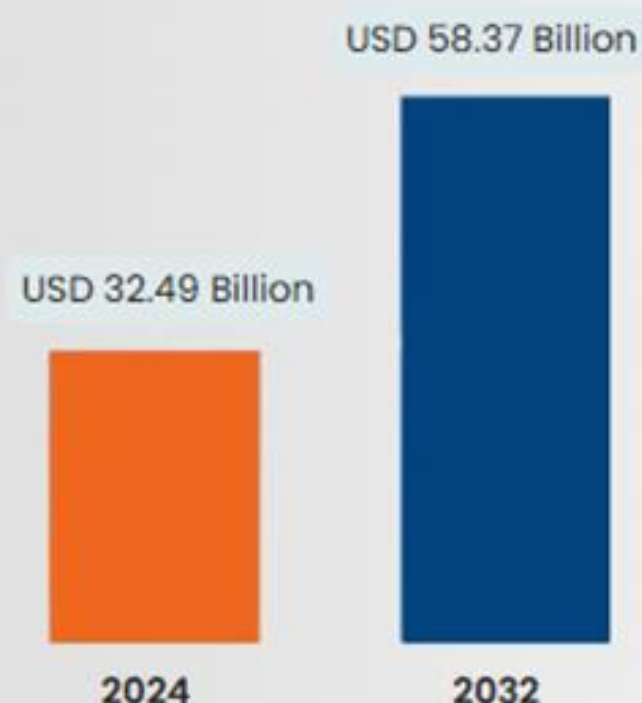
Возрастание важности биобезопасности

Сегментация мирового **рынка тестирования безопасности пищевых продуктов** по видам испытаний (тестирование на аллергены, химическое и пищевое тестирование, тестирование на генетически модифицированные организмы (ГМО), микробиологическое тестирование, тестирование на остатки и загрязнение и другие), области применения (мясо, птица и морепродукты, молочные продукты, обработанные продукты питания, напитки, злаки и зерновые и другие) — тенденции отрасли и прогноз **до 2032 г.**

Global Food Safety Testing Market

Размер рынка в млрд долларов США

CAGR: 7.60%



Прогнозируемый период

2025 – 2032



Размер рынка (базовый год)

USD 32.49 Billion



Размер рынка
(прогнозируемый год)

USD 58.37 Billion



CAGR

7.60 %



Основные игроки рынка

- Eurofins Scientific
- Shimadzu Corporation
- Thermo Fisher Scientific
- PerkinElmer
- FOSS

Рост обусловлен:

- ростом заболеваемости пищевыми заболеваниями;
- ужесточением глобальных правил;
- растущей осведомленности потребителей о качестве продуктов питания.



ОБЩИЕ ТРЕНДЫ КАЧЕСТВА В МИРЕ



Качество — это ключ к конкурентоспособности, но традиционные методы контроля уже не соответствуют требованиям современной индустрии. **Цифровые технологии** позволяют не просто отслеживать дефекты, а предотвращать их, анализируя данные в реальном времени. Цифровизация не просто улучшает контроль — она трансформирует подход к качеству.

Представьте себе завод, где каждая деталь контролируется не человеческим глазом, а нейросетью с точностью до микрона. Месячная работа по анализу качества выполняется за несколько часов, а система сама предлагает решения для улучшения продукции. Этот сценарий, который ещё недавно казался фантастикой, сегодня — реальность для передовых предприятий.

Согласно исследованию Global Quality Survey, проведённому в феврале 2024 года, компании, внедрившие цифровые технологии в систему управления качеством, **сократили количество дефектов на 47%** и **затраты на контроль на 35%**. Эти показатели демонстрируют не просто улучшение показателей качества, а фундаментальную трансформацию подхода к производству.

Цифровизация процессов контроля качества стала переломным моментом для предприятий по всему миру. Подобно тому, как изобретение микроскопа открыло человечеству мир невидимых ранее объектов, цифровые технологии позволяют увидеть то, что раньше оставалось незамеченным в производственных процессах.



ОБЩИЕ ТРЕНДЫ КАЧЕСТВА В МИРЕ

Ключевые **технологии цифровизации** контроля качества

Цифровизация процессов контроля качества опирается на комплекс взаимосвязанных технологий. Каждая из них решает отдельную задачу, но максимальный эффект достигается при их интеграции в единую экосистему:

- **Промышленный интернет вещей (IIoT)** — это сеть датчиков, непрерывно измеряющих сотни параметров оборудования и продукции. Современные датчики фиксируют отклонения с точностью до 0,001 мм, анализируют спектральный состав материалов, контролируют вибрацию, температуру, давление.
- **Компьютерное зрение и машинное обучение** — алгоритмы, способные выявлять дефекты, недоступные человеческому глазу. Нейросети анализируют до 300 кадров в секунду, идентифицируя царапины, трещины и неровности поверхности размером менее 0,1 мм.
- **Предиктивная аналитика** — прогнозирование потенциальных проблем с качеством до их возникновения. Математические модели оценивают вероятность отклонений на основе косвенных признаков и исторических данных.
- **Цифровые двойники** — это виртуальные копии продуктов и производственных линий. Они позволяют моделировать различные сценарии и оптимизировать параметры без риска для реального производства.
- **Блокчейн-технологии** — неизменяемые реестры данных для документирования происхождения компонентов, результатов испытаний и сертификации.

В 2023 году автомобильный завод Hyundai в Санкт-Петербурге внедрил систему компьютерного зрения для контроля качества сварных швов. За первые три месяца работы система выявила на **28%** больше дефектов, чем традиционные методы контроля. Особенно эффективной оказалась способность алгоритма обнаруживать микротрещины размером 0,2–0,4 мм, невидимые при обычном осмотре.

Важно понимать, что эти технологии не заменяют человека, а расширяют его возможности. Подобно тому, как экзоскелет увеличивает физическую силу рабочего, цифровые инструменты расширяют аналитические способности специалистов по качеству.



ОБЩИЕ ТРЕНДЫ КАЧЕСТВА В МИРЕ

Инновации в СМК: от обнаружения дефектов к их предотвращению

Традиционная парадигма контроля качества была сосредоточена на выявлении уже существующих дефектов. Современные **инновации в СМК** смещают акцент на предотвращение проблем до их возникновения. Этот подход аналогичен переходу от лечения болезней к их профилактике.

Ключевые направления превентивного управления качеством:

1. **Многофакторное моделирование производственных процессов** — создание цифровых моделей, учитывающих десятки параметров и их взаимное влияние на качество конечного продукта.
2. **Интеллектуальный анализ корреляций** — выявление неочевидных связей между параметрами сырья, настройками оборудования и характеристиками продукции.
3. **Автоматическая корректировка параметров** — системы с обратной связью, способные в режиме реального времени адаптировать настройки под изменяющиеся условия.
4. **Превентивное обслуживание оборудования** — планирование ремонтов и замен на основе прогнозов, а не по календарному графику или после поломки.
5. **Симуляция производственных сценариев** — тестирование изменений в виртуальной среде перед внедрением в реальный процесс.

Фармацевтическая компания «Биотех» внедрила систему предиктивной аналитики качества в январе 2024 года. Алгоритм анализирует 47 параметров сырья и технологического процесса, прогнозируя потенциальные отклонения в качестве лекарственных препаратов. За полгода работы число забракованных партий снизилось на **41%**, а затраты на входной контроль сократились на **1,7 млн рублей** ежемесячно.

Превентивный подход создает положительный экономический эффект по всей цепочке производства. При среднем сокращении дефектов на 30-40% предприятия ощущают каскадный эффект: уменьшаются расходы на переработку, снижаются складские запасы, сокращаются сроки поставки, растет удовлетворенность клиентов.



ОБЩИЕ ТРЕНДЫ КАЧЕСТВА В МИРЕ

Создание цифровой экосистемы качества

Максимальный эффект от **цифровизации процессов контроля качества** достигается при создании интегрированной экосистемы, объединяющей все этапы производства и жизненного цикла продукта:

- **Цифровизация входного контроля** — автоматическая проверка поступающих материалов и компонентов с использованием спектрального анализа, машинного зрения, весового контроля.
- **Встроенный контроль в процессе производства** — непрерывный мониторинг параметров на каждом этапе технологического процесса с автоматической остановкой при выходе за допустимые границы.
- **Комплексный контроль готовой продукции** — многопараметрическая проверка изделий с применением неразрушающих методов контроля: ультразвука, рентгена, термографии, 3D-сканирования.
- **Отслеживание продукции после отгрузки** — мониторинг эксплуатационных характеристик с помощью встроенных датчиков, обратной связи от клиентов, анализа гарантийных случаев.
- **Аналитический центр качества** — агрегация и анализ данных со всех этапов для выявления системных проблем и возможностей для улучшения.

Завод «АгроТехника» создал интегрированную систему контроля качества сельскохозяйственного оборудования в 2022 году. Цифровая платформа объединила данные с 842 датчиков на производственной линии, результаты входного контроля компонентов от 37 поставщиков, информацию о 1230 параметрах готовой продукции и статистику эксплуатации техники у фермеров. Результат: среднее время безотказной работы техники увеличилось на **27%**, а количество гарантийных обращений снизилось на **34%**.

Создание такой экосистемы требует инвестиций не только в оборудование и программное обеспечение, но и в перестройку бизнес-процессов, обучение персонала, изменение корпоративной культуры. Однако результаты оправдывают затраты: по данным исследования QualityTech Association, возврат инвестиций в цифровизацию качества составляет в среднем **270%** за три года.



ОБЩИЕ ТРЕНДЫ КАЧЕСТВА В МИРЕ

Перспективы развития **цифрового управления** качеством

Будущее системы менеджмента качества формируется на пересечении нескольких технологических трендов. В ближайшие 3-5 лет ожидаются следующие прорывные направления:

- **Автономные системы контроля качества** — алгоритмы, способные самостоятельно адаптировать параметры контроля к изменяющимся условиям производства и требованиям рынка.
- **Квантовые вычисления для многофакторного моделирования** — использование квантовых алгоритмов для решения сложных задач оптимизации качества с учётом сотен взаимосвязанных параметров.
- **Синтетические датчики** — это виртуальные измерительные инструменты, которые рассчитывают недоступные для прямого измерения параметры на основе косвенных данных.
- **Расширенная реальность для контроля качества** — наложение цифровой информации на физические объекты для визуализации отклонений и инструкций по контролю.
- **Цифровые паспорта качества с блокчейн-верификацией** — неизменяемые записи обо всех параметрах изделия и его компонентов для обеспечения прозрачности цепочки поставок.

Аналитическое агентство QualityFuture прогнозирует, что к 2027 году более **60%** крупных промышленных предприятий внедрят системы автономного контроля качества с элементами искусственного интеллекта, а рынок решений для **цифровизации процессов контроля качества** вырастет до **34 млрд долларов**.

Наиболее перспективной представляется концепция «Качество 4.0» — подход, объединяющий традиционные методы управления качеством с возможностями цифровой трансформации. В отличие от классического подхода, «Качество 4.0» не просто контролирует соответствие спецификациям, а непрерывно оптимизирует продукт и процесс его создания.



ОБЩИЕ ТРЕНДЫ КАЧЕСТВА В МИРЕ

Качество как конкурентное преимущество в цифровую эпоху

Цифровизация процессов контроля качества меняет подход к производству на фундаментальном уровне. Из затратной необходимости контроль качества превращается в источник конкурентных преимуществ и драйвер инноваций. В мире, где точность измеряется в микронах, а время реакции — в миллисекундах, человеческих возможностей уже недостаточно. Цифровые технологии становятся не просто помощниками, а полноценными участниками процесса обеспечения качества.

Впрочем, технологии — это лишь инструмент. Главной ценностью остается культура качества, которую разделяют все сотрудники предприятия. Система менеджмента качества будущего — это симбиоз цифрового интеллекта и человеческой интуиции, алгоритмической точности и творческого подхода к решению проблем. Как скульптор превращает бесформенный камень в произведение искусства, так и современные инновации в СМК.

Современные предприятия уже не могут позволить себе реактивный контроль качества. Цифровые технологии делают качество управляемым, прогнозируемым и экономически эффективным.



Компании, внедрившие цифровизацию, снижают количество брака на **30-50%**, сокращают затраты на контроль на **35%** и ускоряют выпуск продукции.





ЧЕРКИЗОВО

С 1974

Безопасность продукции

**Калашников Вячеслав Александрович, к.вет.н.,
Руководитель направления ветеринарно-
санитарной экспертизы**



Порча пищевого продукта – это любое изменение продукта, делающее его неприемлемым для потребления человеком.

Три основных типа порчи (физический, химический, микробиологический) зачастую связаны друг с другом.

Порча пищевого продукта – процесс комплексный который зависит:

1. От типа продукта (внутренние причины), способа его упаковки и хранения (внешние причины).
 2. Размножение микроорганизмов которые способны вызывать порчу продуктов зависят от взаимодействия микроорганизмов между собой.
 3. Комплексность проблемы требует рассмотрения наряду с микроорганизмами, вызывающими порчу, собственно пищевых продуктов как среды для их деятельности.
- Порча проявляется в ухудшении цвета, вкуса и аромата продукта до такой степени, что он становится неприемлемым.
 - Порча является причиной возникновения проблем пищевой безопасности, когда продукт может вызвать заболевание потребителя или даже его смерть.

Факторы определяющие большинство видов микробиологической порчи

Внутренние и внешние факторы:

- температура;
- наличие доступной воды (активность воды);
- значение pH;
- окислительно-восстановительный потенциал МО (Eh);
- состав газовой атмосферы;
- содержание доступных питательных веществ для микроорганизмов;
- изначальная микробная нагрузка в продукте

Технологические факторы:

Это способы физико-химической обработки пищевого продукта, приводящие к изменению свойств пищевого продукта и в конечном итоге изменением количественного видового состава микроорганизмов.

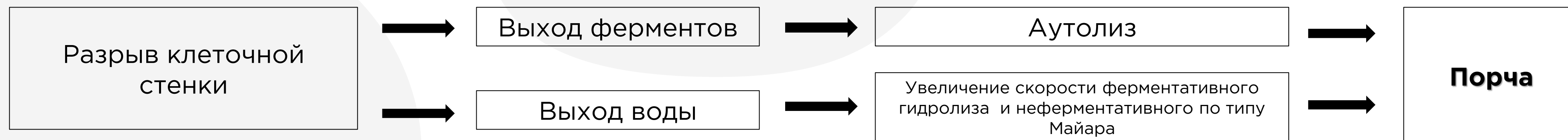
Неявные факторы:

Это симбиотические, синергические и антагонистические взаимовлияния микроорганизмов под воздействием указанных выше факторов.

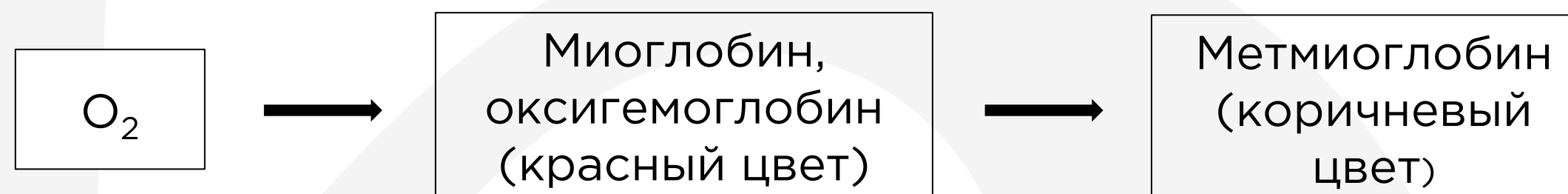


БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКЦИИ

Порча первого типа происходит вследствие структурных изменений или структурной нестабильности пищевых продуктов



Порча связанная с окислением



Не ферментативное потемнение (реакция Майяра)

Реакция между аминокислотами и сахарами конечными продуктами которой являются:

- летучие вещества изменяющие вкус и запах продукта;
- темные пигменты;
- изменение структуры.

1. Распад углеводов

Анаэробными микроорганизмами – брожение.

Продукты жизнедеятельности образуются, в зависимости от вида микроорганизма.

БРОЖЕНИЕ

Спиртовое

Спирты:

- этиловый,
- бутиловый,
- пропиловый;
- глицерин,
- ацетат,
- углекислый газ (CO₂),
- H₂

Грибки (дрожжи):
Saccharomyces cerevisiae,
S. uvarum и др.
Бактерии
Sarcina ventriculi,
Erwinia amylovora,
Zymomonas mobilis
Leuconostoc lactis
Clostridium sporogenes и др.

Сбраживание продуктов богатых глюкозой

Молочнокислое

- Молочная кислота
- ацетат
- ацетоин
- этанол
- углекислый газ (CO₂)
- H₂

Бактерии семейств
Lactobacillus,
Bacillus,
а также семейства
Bifidobacteriaceae

Сбраживание молочных продуктов (там где есть лактоза)

Уксуснокислое

- Уксусная кислота
- углекислый газ (CO₂)
- H₂

Acetobacter spp,
Gluconobacter spp.,
Mycoderma aceti

Сбраживание зрелых фруктов, ягод, овощей, в прокисших соков, пива, вина, квашенных овощей

Маслянокислое

- Масляная кислота
- ацетат
- углекислый газ (CO₂)
- H₂

Clostridium,
Butyrivibrio,
Fusobacterium,
Eubacterium

Прогоркание масла, сметаны, квашеных овощей, силоса

Смешанное

Кислоты:

- молочная
- уксусная
- янтарная
- муравьиная

Этанол
Бутандиол
Углекислый газ (CO₂)+H₂

Enterobacteriaceae (>30 видов:
Escherichia coli,
Salmonella Citrobacter, *Enterobacter*,
Klebsiella Proteus, *Yersinia* и др.)
Pseudomonas,
Aeromonas.

Сбраживание сахаров в мясных продуктах

2. Распад белков

Разложение сложных азотсодержащих органических соединений (преимущественно белков) под действием гнилостных микроорганизмов - гниение

Основные представители микроорганизмов обладающие протеолитическими свойствами:

1. Bacillus spp. (например Bacillus subtilis, Bacillus mycoides)
2. Enterobacteriaceae (>30 видов: Escherichia coli, Salmonella Citrobacter, Enterobacter, Klebsiella, Proteus, Yersinia и др.)
3. Pseudomonas spp.
4. Clostridium spp. (Clostridium perfringens, Clostridium tetani, Clostridium histolyticum).
5. Лактобактерии
6. Грибки (дрожжи, плесени)

Продукты гниения белков

1. Аммиак;
2. Углекислый газ;
3. Биогенные амины Трупные яды), например: путресцин (орнитин, аргинин) и кадаверин (из лизина) имеют трупный запах
4. Ароматических соединений, например: скатол (запах экскрементов), индол (запах капусты) - образуются из триптофана;
5. Сульфиды, сероводород (запах тухлых яиц), диметилсульфоксида и тиолов образуются из серосодержащих аминокислот, например: цистеина, цистина и метионина;
6. Нитрозамины (образуются при восстановлении нитритов и нитратов микр. Bacillus)

3. Гидролитическое прогоркание липидов

1. Не ферментативное (окислительное) прогоркание под действием кислорода;
2. Ферментативное прогоркание под действием ферментов микроорганизмов

Основные представители микроорганизмов обладающие липолитическими свойствами:

1. Bacillus spp. (например Bacillus subtilis, Bacillus mycoides)
2. Enterobacteriaceae (>30 видов: Escherichia coli, Salmonella Citrobacter, Enterobacter, Klebsiella, Proteus, Yersinia и др.)
3. Pseudomonas spp.
4. Clostridium spp. (Clostridium perfringens, Clostridium tetani, Clostridium histolyticum)
5. Лактобактерии
6. Дрожжи, плесени (Saccharomyces spp., Aspergillus spp.)

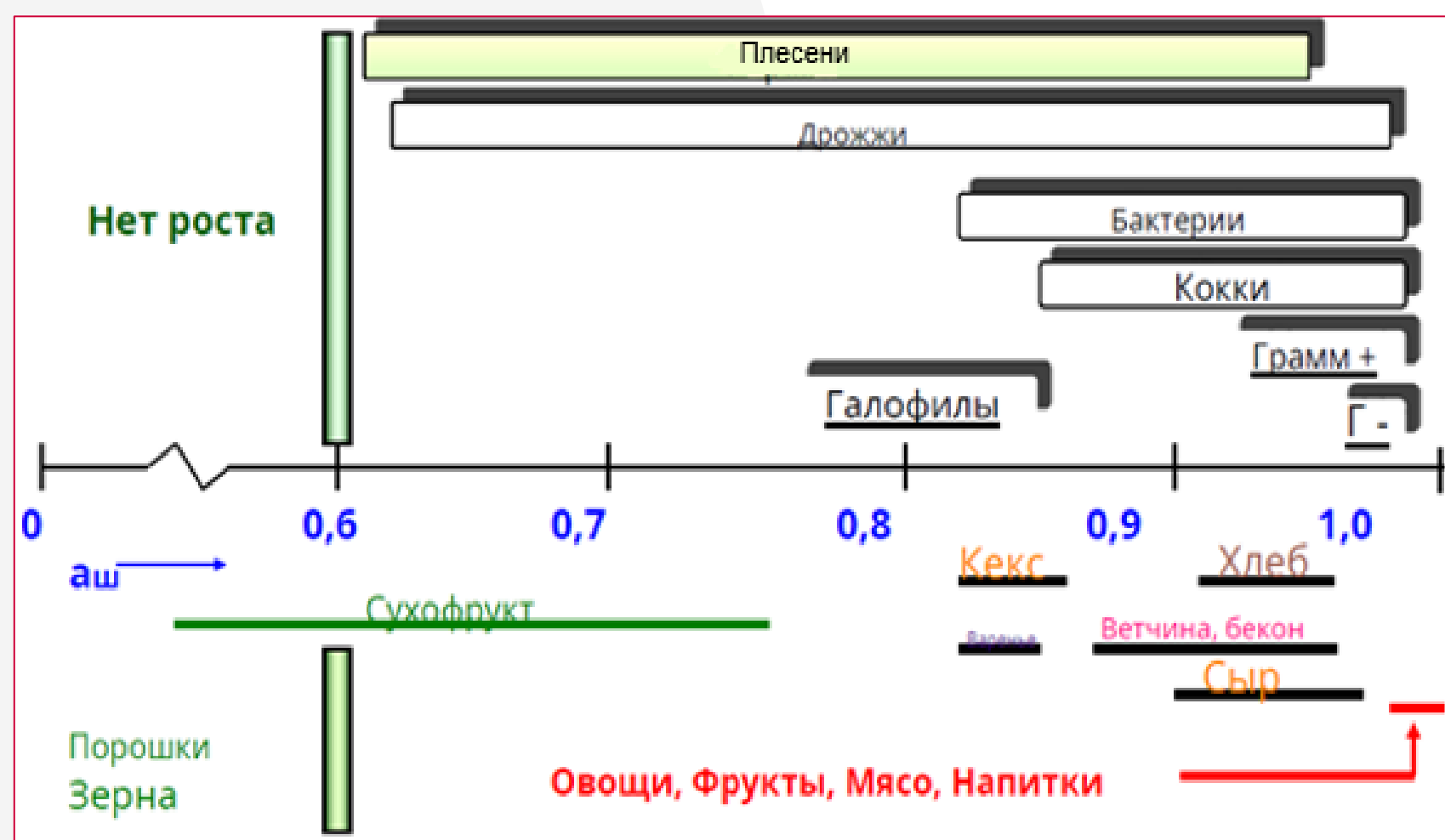
Продукты распада липидов

- Свободные жирные кислоты с короткими цепочками углерода;
- Кетоновые тела: ацетон (и др. ацетоуксусная и бета-гидроксимасляная кислота);
- Летучие ароматические соединения:
 - Диацетил – запах сливочного масла или сметаны;
 - Дигидроксиацетон – (при окислении глицерина Acetobacter).



Активность воды (A_w)

- Вода доступна для роста микробов не связана с солями и другими питательными веществами.
- A_w соответствует обратной относительной влажности (Пример: A_w 0,75 = относительной влажности 75%)



Границы роста A_w :

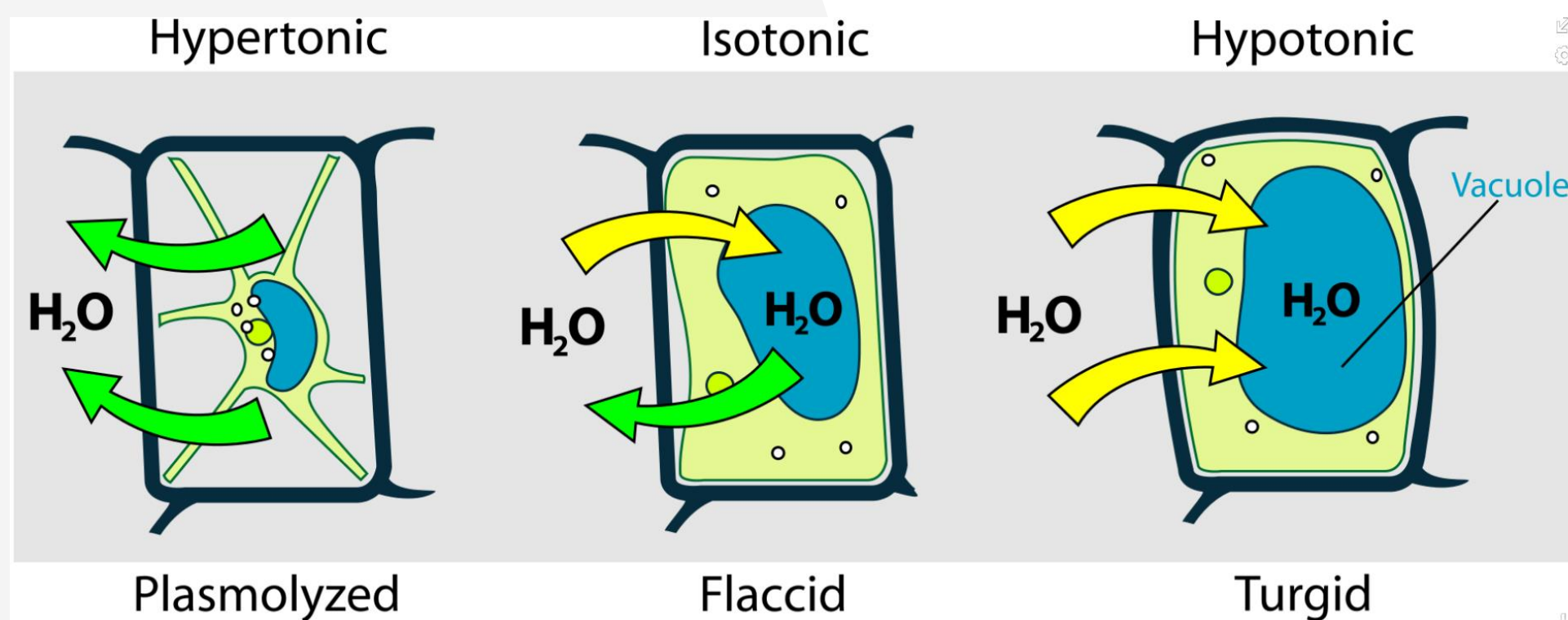
- 0,94: все микроорганизмы
- 0,90 - 0,93: все микроорганизмы, кроме некоторых патогенов (*C. botulinum*)
- 0,86 - 0,90: дрожжи, плесень, некоторые микроорганизмы, вызывающие порчу, *S. aureus*
- от 0,60: дрожжи, плесень

На содержание активной (свободной) воды влияет увеличение концентрации растворимых веществ (соли, сахара)

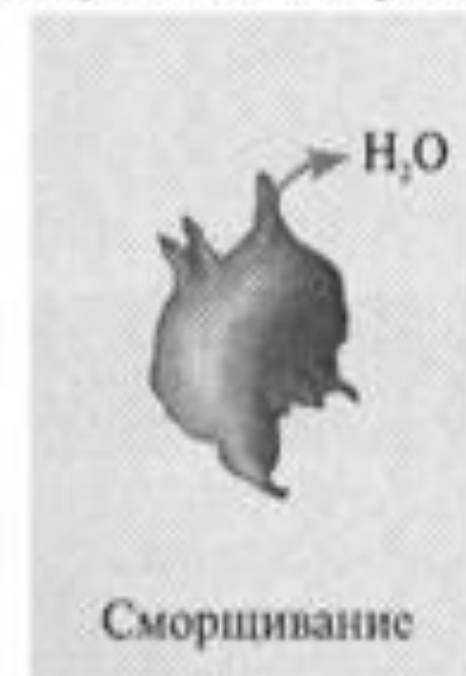


Осмотические свойства растворов

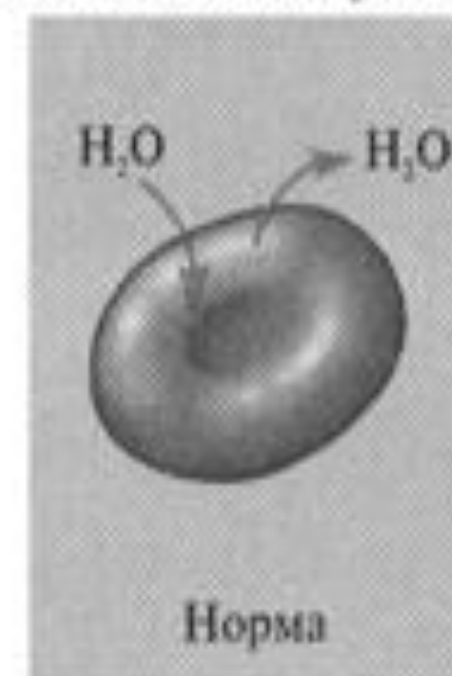
На рост МО влияет концентрация растворов, опосредованная влиянием осмотического давления, которое, в свою очередь, изменяет водную активность (A_w)



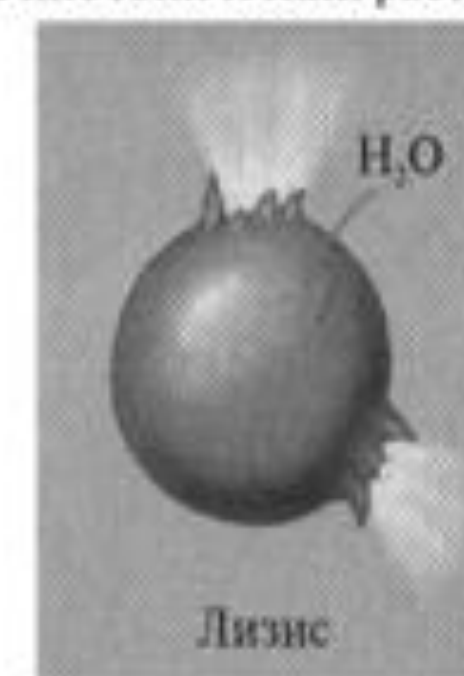
Гипертонический раствор



Изотонический раствор



Гипотонический раствор



Осмоторезистентные МО, развивающиеся в средах с высокой концентрацией сахаров и солей (10 %).

Представители:

(*Bacillus spp.*, *Staphylococcus spp.*, мицелиальные грибы, дрожжи).



Влияние температуры

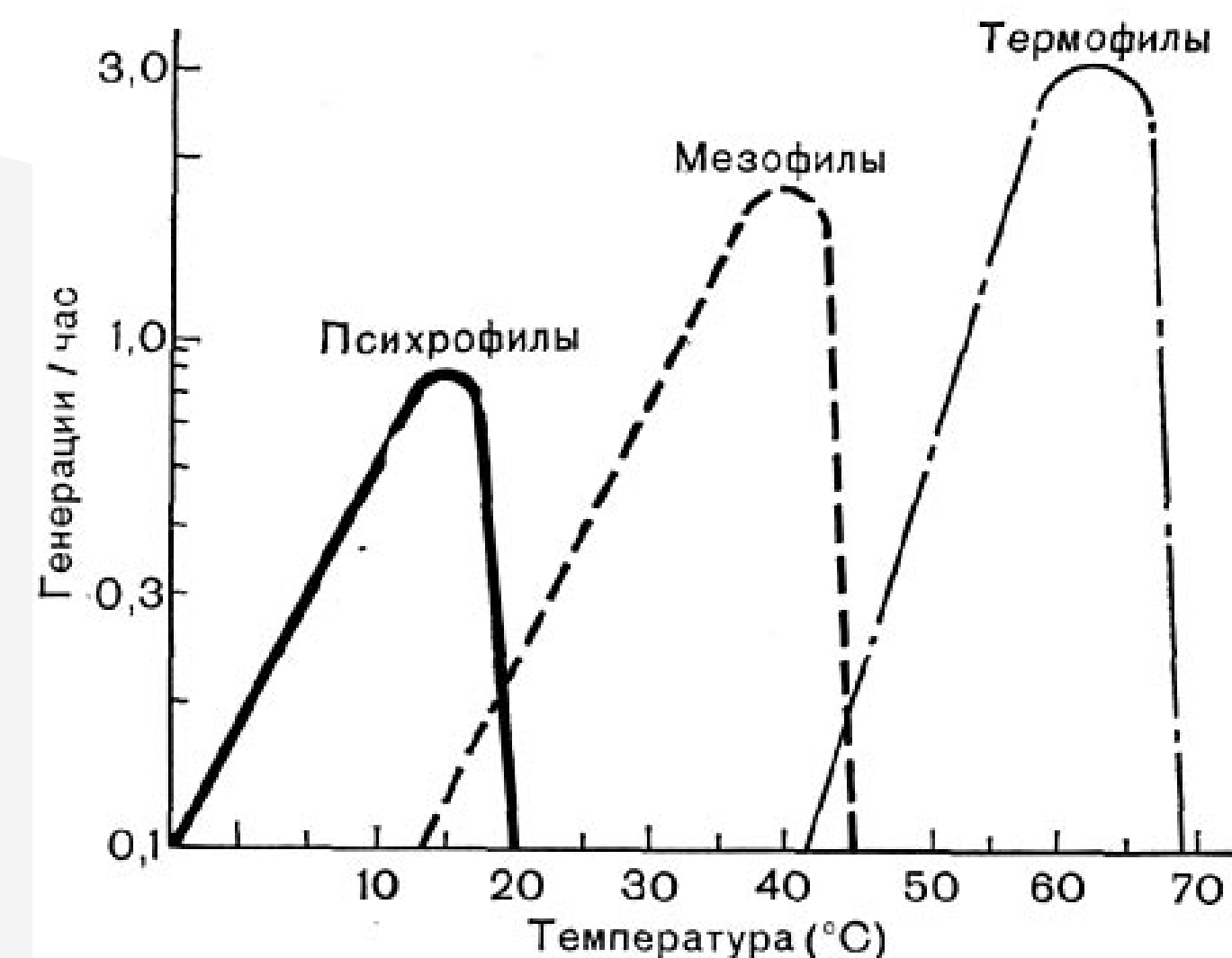
Жизнедеятельность каждого микроорганизма ограничена определенными температурными границами. Оптимальная температура обычно приравнивается к температуре окружающей среды. На графике показано, что для каждого организма существует минимальная температура, ниже которой рост не наблюдается; максимальная температура, выше которой рост невозможен, а оптимальная температура всегда ближе к максимальной, чем к минимальной.

По отношению к температуре бактерии делят на три группы:

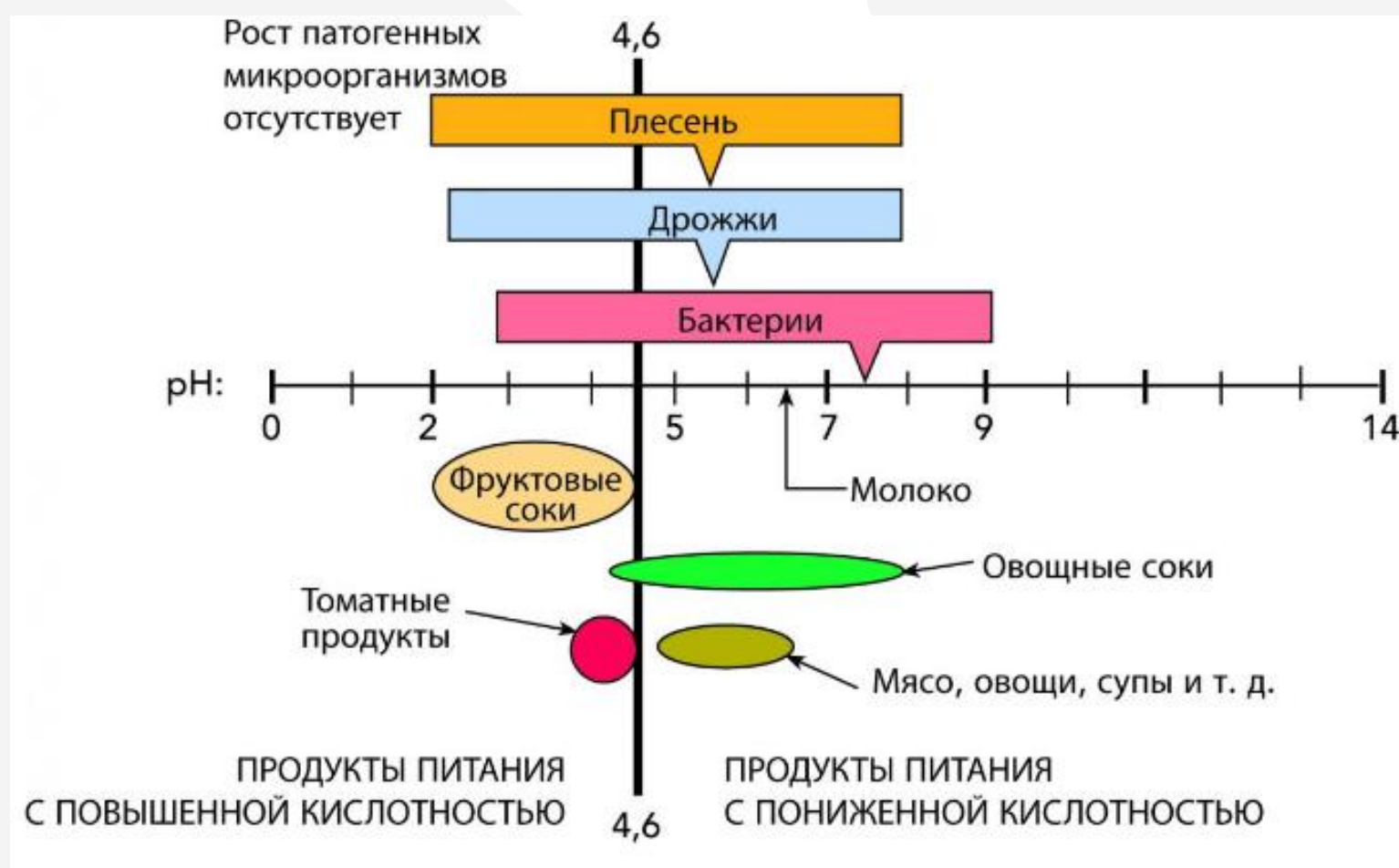
психрофилы (гр. psychria — холод, phileo — люблю), относительно быстро размножающиеся при температуре 0 °С;

термофилы (гр. therme - жара, тепло), растущие при температуре выше 45—500 °С,

мезофилы (гр. mesos — средний, промежуточный), развивающиеся в диапазоне умеренных температур.



РН - ВЛИЯНИЕ КИСЛОТНОСТИ НА РОСТ МИКРООРГАНИЗМОВ



Организмы	Минимум pH	Оптимум pH	Максимум pH
<i>Thiobacillus thiooxidans</i>	0.5	2.0-2.8	4.0-6.0
<i>Sulfolobus acidocaldarius</i>	1.0	2.0-3.0	5.0
<i>Bacillus acidocaldarius</i>	2.0	4.0	6.0
<i>Zymomonas lindneri</i>	3.5	5.5-6.0	7.5
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	4.0-4.6	5.8-6.6	6.8
<i>Staphylococcus aureus</i>	4.2	7.0-7.5	9.3
<i>Escherichia coli</i>	4.4	6.0-7.0	9.0
<i>Clostridium sporogenes</i>	5.0-5.8	6.0-7.6	8.5-9.0
<i>Erwinia caratovora</i>	5.6	7.1	9.3
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5.6	6.6-7.0	8.0
<i>Thiobacillus novellus</i>	5.7	7.0	9.0
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	6.5	7.8	8.3
<i>Nitrobacter sp</i>	6.6	7.6-8.6	10.0

- Большинство естественных сред обитания бактерий имеет диапазон кислотности pH между 5 и 9, поскольку этот диапазон является оптимальным для роста большинства микроорганизмов.
- Большинство плесневых грибов и дрожжей лучше всего растут в слабокислых средах с реакцией pH от 5 до 6, а для бактерий оптимальными условиями будут нейтральная или слабощелочная среда.

Влияние кислорода

- Многие микроорганизмы нуждаются в свободном кислороде для окисления питательных веществ и выработки энергии для поддержания своих жизненных процессов – аэробные микроорганизмы.
- Есть некоторые бактерии, которые потребляют кислород, если он доступен, но при этом они могут расти и в отсутствие свободного кислорода. Такие бактерии являются факультативно анаэробными.
- Другие получают энергию из питательных веществ без необходимости в кислороде, такие микроорганизмы называются анаэробными.

Группа бактерий	Отношение к кислороду	Представители
➤ Аэробы	➤ Микроорганизмы, использующие O ₂ для роста, могут переносить O ₂ в атмосферных концентрациях и более 21%.	➤ Pseudomonas, грибки (плесени, дрожжи)
➤ Микроаэрофилы	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Микроорганизмы, способные использовать O₂ для роста, но только в концентрации O₂, меньшей, чем атмосферная. ➤ CO₂ – 8-10% и пониженной концентрацией O₂ – 5-6%. 	➤ Neisseria, Campylobacter, Haemophilus, Legionella, Lactobacillus, Bifidobacterium
➤ Анаэробы	➤ Микроорганизмы, неспособные к O ₂ -зависимому росту, либо не растущие в присутствии кислорода в атмосферной концентрации. Получают энергию путем ферментативного расщепления.	➤ Clostridium, Bacteroides, Fusobacterium, Peptococcus, Peptostreptococcus
➤ Факультативные анаэробы	➤ Микроорганизмы, растущие как в кислородной, так и в бескислородной среде. Многие могут расти аэробным способом и анаэробным с помощью ферментации.	➤ Грибки (дрожжи, плесени) Enterobacteriaceae



Основные микроорганизмы порчи

Microorganism	Temperature (°C)		pH		a_w	O ₂
	min	Max	min	Max	min	
<i>Bacillus</i>	0.0	75.0	3.8	8.5	0.90	(V)
<i>Brochothrix thermosphacta</i>	0.0	30.0	5.0	9.0	-	V
<i>Enterobacter</i>	1.0	45.0	4.0	-	0.95	V
<i>Lactobacillus</i>	2.0	55.0	3.35	7.5	0.93	V
<i>Micrococcus</i>	5.0	45.0	5.1	-	0.83	V
<i>Pseudomonas</i>	-2.0	44.0	4.0	-	0.94	V
Moulds	-6.0	47.0	2.0	10.5	0.77	V
Yeasts	0.0	47.0	1.3	8.0	0.80	V
<i>Bacillus coagulans</i>	15.0	60.0	3.8	-	0.92	V
<i>Clostridium pasteurianum</i>	10.0	40.0	3.7	-	0.98	X

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКЦИИ

УТВЕРЖДЕН
Решением Комиссии
Таможенного союза
от 9 декабря 2011 г. № 880



ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ
ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА

ТР ТС 021/2011

О безопасности пищевой продукции

ПРИНЯТ
Решением Совета
Евразийской экономической комиссии
от 29 октября 2021 г. № 110

ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ
Евразийского экономического союза
«О безопасности мяса птицы и продукции его переработки»
(ТР ЕАЭС 051/2021)

I. Область применения

ПРИНЯТ
Решением Совета
Евразийской экономической комиссии
от 9 октября 2013 г. № 68

ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ
Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции»
(ТР ТС 034/2013)

ПРИНЯТ
Решением Совета Евразийской
экономической комиссии
от 15 июня 2012 г. № 34

ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ
ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА

ТР ТС 027/2012

О БЕЗОПАСНОСТИ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ
ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ДИЕТИЧЕСКОГО
ЛЕЧЕБНОГО И ДИЕТИЧЕСКОГО ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО
ПИТАНИЯ

ПРИНЯТ
Решением Совета Евразийской
экономической комиссии
от 20 июля 2012 г. № 58



ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ
ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА

ТР ТС 029/2012

Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов
и технологических вспомогательных средств

УТВЕРЖДЕН
Решением Комиссии
Таможенного союза
от 9 декабря 2011 г. № 882



ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ
ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА

ТР ТС 023/2011

Технический регламент на соковую продукцию
из фруктов и овощей

Приложение 2
к техническому регламенту
Таможенного союза
«О безопасности пищевой продукции»
(ТР ТС 021/2011)

Микробиологические нормативы безопасности

Таблица 1

1.1. Мясо и мясная продукция; птица, яйца и продукты их переработки

Показатели	Допустимые уровни	Примечания
Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г (см ³), не более	10	Парное мясо (всех видов убойных животных)
	100	Яйцо куриное, перепелиное диетическое
	1x10 ³	Подмороженное, охлажденное мясо (всех видов убойных животных); Колбасные изделия вареные, в том числе из мяса птицы, в том числе нарезанные; Продукты из мяса вареные, вареные и запеченные, копчено-вареные, копчено-запеченные, запеченные, в т.ч. нарезанные и упакованные под вакуумом в условиях модифицированной атмосферы; Паштеты из печени и (или) мяса, в т.ч. в оболочках; Тушки и части тушек птицы и изделия из них запеченные, варено-копченые, копченые, сырокопченые, сыровяленые; в том числе рубленые
	2x10 ³	Колбасы кровяные, ливерные, зельцы, сальтисоны; Желированные продукты из мяса и птицы; Паштеты из мяса птицы;
	2,5x10 ³	Колбасные изделия вареные, выработанные из сырья второго, третьего сорта, в

Приложение 1
к техническому регламенту
Таможенного союза
«О безопасности пищевой продукции»
(ТР ТС 021/2011)

Микробиологические нормативы безопасности
(патогенные)

Показатель	Группа продуктов	Масса продукта (г), в которой не допускается
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	Мясо и мясная продукция; субпродукты, шпик свиной и продукты из него	25
	Яйца птицы и продукты их переработки	25 125 г - яйца сырые (5 образцов по 25г каждый); анализ проводится в желтках
	Молоко и молочная продукция (кроме продуктов стерилизованных, ультрапастеризованных с асептическим фасованием), питательные среды для заквасок, молокосвёртывающие препараты, смеси сухие для мороженого	25 (50 – для концентрата лактулозы, белка молочного, казеина)
	Закваски	100 (жидкие), 10 (сухие)
	Рыба, нерыбные объекты промысла и продукты, вырабатываемые из них (кроме рыбного жира)	25
Listeria mono-	Мясо и мясная продукция, субпродукты, шпик свиной и продукты из него (кроме пищевой крови)	25
	Молоко и молочная продукция, в том числе смеси сухие для мягкого мороженого, (кроме сырого молока, сырого обезжиренного молока и сырых сливок, стерилизованных, ультрапастеризованных с асептическим фасованием, кисломолочных, сухих, сгущённых продуктов, сыров и сырных продуктов плавленых, масла топленого, молочного жира, сливочно-растительной топленой смеси)	25 125 г (для сыров мягких и рассольных - в 5 образцах массой по 25 г каждый).
	Рыба, нерыбные объекты промысла и продукты, вырабатываемые из них (кроме сушёных, провесных, вяленых, икры пастеризованной)	25

Основные микроорганизмы порчи

1. Грамотрицательные (оксидазоположительные) палочковидные бактерии

Представители: *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Aeromonas*, *Alcaligenes*, *Alteromonas*, *Flavobacterium*, *Moraxella*, *Shewenella* и др.

2. Колиформы и энтеробактерии

Представители: *Citrobacter*, *Escherichia*, *Enterobacter*, *Hafnia*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Serratia* и др.

3. Грамположительные спорообразующие бактерии

Представители: *Bacillus spp.*, *Clostridium spp.*

4. Молочнокислые бактерии

Представители: *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* и *Streptococcus*. Их делят на молочнокислые стрептококки и лактобактерии.

5. Дрожжи и плесени

Представители: Плесневые грибы (*Aspergillus*, *Penicillium*), Дрожжи (*Saccharomyces*)

6. Прочие бактерии

Представители: *Enterococcus*, *Staphylococcus spp.* и др.



ЧЕРКИЗОВО

с 1974

Если Вам любопытно, что происходит за дверью с надписью «Посторонним вход воспрещен», если Вы хотите приблизиться к познанию невидимого мира микроорганизмов, который определяет жизнь на нашей планете



**Направление ветеринарно-санитарной
экспертизы**

ПРИГЛАШАЕТ ВЫПУСКНИКОВ

**стать частью передового в агробизнесе
Научно-испытательного центра «ЧЕРКИЗОВО»**



НАУЧНО-ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ

ЦЕНТР «ЧЕРКИЗОВО»



ЧЕРКИЗОВО

С 1974

Аллергены

Шепелева Ольга Александровна,
Руководитель направления геномики и
молекулярной биологии





АЛЛЕРГЕНЫ

Аллергия - самая большая проблема мирового здравоохранения

XXI век – век аллергии (ВОЗ)

Согласно ВОЗ 20-40% населения планеты страдает от аллергии:

*каждый шестой американец,
каждый четвертый немец,
более 30% россиян,
17% москвичей.*

Международная статистика говорит о том, что за последние два десятилетия заболеваемость аллергией возросла в 3–4 раза, причем заболевание часто протекает в тяжелой, необычной форме.

Количество случаев продолжает увеличиваться.

Симптомы:

- зуд во рту;
- крапивница;
- отек губ и глаз;
- затрудненное дыхание;
- падение артериального давления;
- диарея;
- анафилаксия

**может привести к
смерти**

Аллергены:

- биологического происхождения
- химического происхождения

>90% случаев аллергии:

яйца, молоко, арахис, лесные орехи, морепродукты, соевые бобы, злаки, содержащие глютен, рыба.

список варьируется между странами

важные:

семена кунжута, гречка, сельдерей, горчица, моллюски, люпин

Вероятность идентификации
дополнительных аллергенов



Законодательство

CODEX ALIMENTARIUS

INTERNATIONAL FOOD STANDARDS



Food and Agriculture
Organization of
the United Nations



World Health
Organization

E-mail: codex@fao.org - www.codexalimentarius.org

CODE OF PRACTICE ON FOOD ALLERGEN MANAGEMENT
FOR FOOD BUSINESS OPERATORS

CXC 80-2020

Adopted in 2020.

2020г. «Свод правил по управлению пищевыми аллергенами для предприятий пищевой промышленности» СХС 80-2020:

содержит рекомендации для производителей продуктов питания **по разработке политик и процедур** для выявления аллергенов во всех областях производства, приготовления и обслуживания пищевых продуктов, **управления аллергенами**, чтобы предотвратить или свести к минимуму возможность перекрестного контакта аллергена

не распространяется на гиперчувствительность с неиммунологической этиологией, такой как непереносимость лактозы и сульфитная чувствительность

2021г. Регламент ЕС 2021/382. «Управление аллергенами, культура безопасности, перераспределение продуктов питания»

Продукты изымаются из оборота, если нет упоминания об аллергенах на маркировке

Законодательство**Технический регламент таможенного союза ТР ТС 022/2011
Пищевая продукция в части ее маркировки****4.4. Общие требования к указанию в маркировке состава пищевой продукции**

...

13. Компоненты (в том числе пищевые добавки, ароматизаторы), биологически активные добавки, употребление которых может вызвать аллергические реакции или противопоказано при отдельных видах заболеваний и которые приведены в пункте 14 части 4.4 настоящей статьи, указываются в составе пищевой продукции независимо от их количества.

...

17. В случаях, если определенные в пункте 14 части 4.4 настоящей статьи компоненты не использовались при производстве пищевой продукции, но их наличие в пищевой продукции полностью исключить невозможно, информация о возможном наличии таких компонентов размещается непосредственно после указания состава пищевой продукции.

Законодательство**Технический регламент таможенного союза ТР ТС 022/2011
Пищевая продукция в части ее маркировки (4.4. п.14)**

1. Арахис и продукты его переработки
2. Аспартам и аспартам-ацесульфама соль
3. Горчица и продукты ее переработки
4. Диоксид серы и сульфиты, если их общее содержание составляет более 10 мг/кг или 10мл/л в пересчете на диоксид серы
5. Злаки, содержащие глютен, и продукты их переработки
6. Кунжут и продукты его переработки
7. Люпин и продукты его переработки
8. Моллюски и продукты их переработки
9. Молоко и продукты его переработки (в том числе лактоза)
10. Орехи и продукты их переработки
11. Ракообразные и продукты их переработки
12. Рыба и продукты ее переработки (кроме рыбного желатина, используемого в качестве основы в препаратах, содержащих витамины и каротиноиды)
13. Сельдерей и продукты его переработки
14. Соя и продукты ее переработки
15. Яйца и продукты их переработки

Законодательство**ГОСТ Р 70634-2023** СОВОКУПНОСТЬ ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ И ПРОЦЕССУ СЕРТИФИКАЦИИ (01.06.2023)

соблюдение требований по маркировке, план управления аллергенами и меры контроля для снижения и устранения рисков перекрестного загрязнения аллергенами

ГОСТ Р 71883-2024 ПРОМЫШЛЕННОСТЬ МЯСНАЯ. Порядок разработки программы управления аллергенами на предприятиях мясной Промышленности (ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им.В.М.Горбатова" РАН) (01.06.2025)

5.5 Информация, необходимая для анализа рисков, должна включать:

- перечень аллергенов, присутствующих на предприятии;
- природу аллергена, т.е. является ли сырье / готовый продукт аллергеном или аллерген входит в состав ингредиента;
- агрегатное состояние используемого аллергена (сухое, жидкое, пастообразное);
- технологические операции, на которых используется аллерген;
- количество аллергена, присутствующего в продуктах, согласно рецептуре;
- количество аллерген содержащего компонента, вызывающего иммунный ответ (при наличии данной информации)

7.11 Контроль эффективности программы санитарной обработки

7.11.1 Эффективность санитарной обработки необходимо контролировать (проверять) после каждой санитарной обработки, чтобы гарантировать выполнение утвержденных процедур.

7.11.2 ...тестирование ... для определения аллергенов в готовой продукции. Экспресс-методы должны соответствовать назначению, т.е. подходить для целевого аллергена, например, экспресс-метод на казеин (молочный белок) не следует использовать, когда сыворотка (другой молочный белок) является аллергеном. Предприятие должно знать предел обнаружения используемого метода и его специфику. При необходимости следует получить экспертную консультацию по интерпретации результатов (например, у поставщика испытательного комплекта или в аккредитованной испытательной лаборатории).

Программа контроля аллергенов на предприятии

- Процедуры контроля аллергенов и предотвращения перекрестного загрязнения
- Анализ рисков появления аллергенов в сырье, готовой продукции и на каждом этапе производственного процесса
- Анализ наличия аллергенов в материалах, используемых при обслуживании и очистке установок / оборудования
- Доказательства эффективности программы очистки
- Оценка риска перекрестного загрязнения аллергеном
- Процедуры проверки маркировки
- Список аллерген-содержащих материалов
- Системы ограничения движения переносимой по воздуху пыли, содержащей аллерген
- Ограничения на доставку продуктов питания на объект персоналом, посетителями, поставщиками услуг и подрядчиками
- Осведомленность об аллергенах и обучение обращению с аллергенами
- **Методы контроля аллергенов**

Методы контроля аллергенов

Матрица: смывы, сырье, продукты питания

Специфические тесты

ИХА-тест (экспресс-тест) – метод внутреннего контроля предприятия

Ифа-тест – рекомендован Европейской практикой.

Если ниже чувствительности – полностью защищаем себя такими результатами, можно использовать как подтверждение проверки

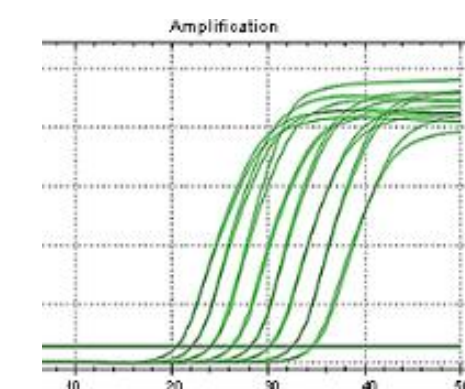
ПЦР-тест – сельдерей, овес



Неспецифические тесты: контроль производственных линий (тесты на белок, АТФ-люминометрия)

Чувствительность тестов: прописана в инструкции/методиках

Нормы аллергенов: по каждому аллергену есть рекомендации ФАО/ВОЗ



Программа VITAL® (сбор статистических данных по дозам аллергенов, способных вызвать реакцию)

Глютен (ТР ТС027/2012):

<20 мг/кг – не содержит глютен;
20-100 мг/кг – низкое содержание;
>100 мг/кг – содержит глютен

Лактоза тртс 27 приложение 3

Лактоза не более 10 г/л – низколактозная продукция;
Не более 0,1 г/л безлактозная продукция

тест	Диапазон определения
ИХА тест Ракообразные	1-100000 мг/кг
ИФА тест Ракообразные	0,020-0,4 мг/кг

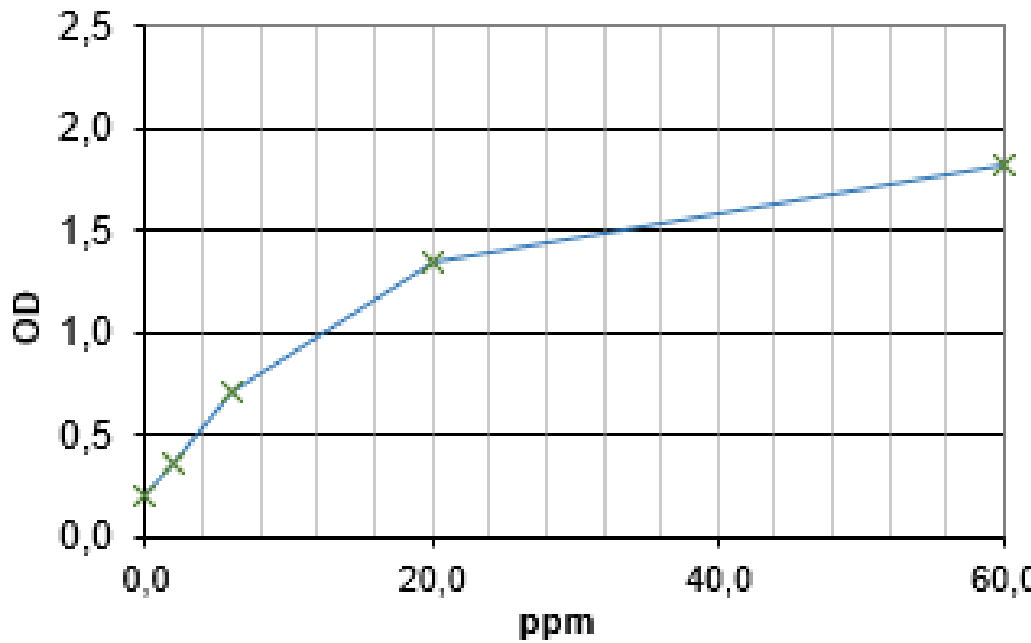
Методы контроля аллергенов. ИФА

Calibration Curve:

	0 ppm	2 ppm	6 ppm	20 ppm	60 ppm
OD 1	0,2358	0,3334	0,6883	1,3852	1,8992
OD 2	0,176	0,4001	0,7277	1,2985	1,7347
CV%	20,537	12,860	3,935	4,569	6,402
Mean	0,206	0,367	0,708	1,342	1,817

Validity of Calibration Curve:

$OD_0 < OD_2 < OD_6 < OD_{20} < OD_{60}$	valid
$OD_{60} > 0.8$	valid
$OD_{60}/OD_0 \geq 5$	valid
$CV_0 < 25\%$	valid
$CV_2, CV_6, CV_{20}, CV_{60} < 20\%$	valid



Samples

ID	OD 1	OD 2	Mean OD	CV%	Dilution	c [ppm]	Result
1	0,1205	0,1066	0,114	8,66	1	0,00	negative
2	0,1281	0,0953	0,112	20,76	1	0,00	negative
3	0,1281	0,1281	0,128	0,00	1	0,00	negative
4	0,0953	0,0953	0,095	0,00	1	0,00	negative

Количественное содержание белков молока, мг/кг	0,4 - 10	Инструкция по применению набора реагентов AgraQuant® Milk ELISA Test Kit (Romer Labs)
Количественное содержание белков горчицы, мг/кг	2 - 60	Инструкция по применению набора реагентов «SENSISpec ELISA Mustard» (Eurofins)
Количественное содержание белков горчицы, мг/кг	2 - 60	Инструкция по применению набора реагентов AgraQuant® Mustard ELISA Test Kit (Romer Labs)
Количественное содержание глютена, мг/кг	4 - 120	Инструкция по применению набора реагентов AgraQuant® Gluten ELISA Test Kit (Romer Labs)
Количественное содержание глютена (глиадина), мг/кг	2 - 60	Инструкция по применению набора реагентов «SENSISpec ELISA Gliadin/Gluten» (Eurofins)

11.1 Чувствительность
Предел обнаружения (LOD) SENSISpec ELISA Mustard составляет 1 мг/кг.

Предел количественного определения (LOQ) SENSISpec ELISA Mustard составляет 2 мг/кг.

Методы контроля аллергенов. ИФА

Перекрестная реактивность

Глютен	Горчица	Кунжут	Люпин	Молочный белок	Яичный белок
Пшеница 100%	Коричневая горчица 59%	Черный кунжут 30%	Соевая мука, непрожаренная 0,07%	Козье молоко 0,30%	Овомукоид 614%
Рожь 63%	Рапс 59%	Псиллум 0,1%	Соевый лецитин 0,002%	Овечье молоко 0,25%	Кональбумин 2,6%
Тритикале 56%	Черная горчица 50%	Рапс 0,0007%	Соевая мука, прожаренная 0,0009%		Овальбумин 0,25%
Ячмень 14%	Полевая горчица 48%		Чечевица 0,0004%		Лизоцим <0,0003%
Спельта 13%			Нут 0,0003%		
Овес 0,06%			Фундук 0,0002%		

Миндаль	Ракообразные	Яичный белок	Рыба	Глютен	Люпин	Milk	Горчица	Арахис	Фисташки	Кунжут	Soy	Грецкий орех
Косточка абрикоса 100%	Таракан (белок) 0,01%	Сырое куриное мясо 0,001%	Кальмары 0,001%	Рожь 100%	Соевая мука (необжаренная) 0,07%	Овечье молоко 0,94%	Китайская горчица 59%	Гуммиарабик 0,003%	Кешью 12%	Соевая мука (необжаренная) 0,07%		Орех пекан 0,0005%
Косточка персика 17%				Пшеница 100%	Соевый лецитин 0,002%	Козье молоко 0,01%	Семена рапса 59%	Соевая мука 0,0002%	Фундук 0,17%	Соевый лецитин 0,002%	у	Кешью 0,0002%
Косточка вишни 1,7 %				Ячмень 5%	Соевая мука (обжаренная) 0,0009%		Черная горчица 50%	Пажитник 0,00015%	Грецкий орех 0,0008%	Соевая мука (обжаренная) 0,0009%	к	Мясо курицы 0,0002%
Косточка черешни антипки 1,4%				Тритикале 4%	Чечевица 0,0004%		Горчица полевая 48%		Орех пекан 0,0005%	Чечевица 0,0004%	о	
Косточка сливы 1%				Овес 0,028%	Нут 0,0003%				Семена подсолнуха 0,0002%	Нут 0,0003%	с	
Семена чиа 0,0003%											и	
Семена сладкого перца 0,00004%											ф	
											и	
											ч	
											н	
											ы	
											й	

Для следующих пищевых продуктов не было выявлено перекрёстной чувствительности:

Бобы адзуки	Укроп	Персик
Миндаль	Утка	Арахис
Абрикос	Овечье молоко	Орех пекан
Ячмень	Фенхель	Перец черный
Белые бобы	Пажитник	Кедровый орех
Говядина, приготовленная	Рыбий желатин	Фисташки
Говядина, сырая	Льняное семя	Слива
Коровий желатин	Кресс-салат	Мак
Бразильский орех	Чеснок, свежий	Свинина
Гречка	Чеснок, гранулированный	Картофель
Капуста белокачанная	Имбирь, молотый	Креветки приготовленные
Тмин	Имбирь, свежий	Креветки сырые
Кардамон	Глиадин	Тыквенные семечки
Кэроб	Козье молоко	Редис
Морковь	Гуаровая камедь	Рапс
Кешью	Гуммиарабик	Рис коричневый
Кайенский перец	Фундук	Рис белый
Сельдерей	Хрен	Рожь
Вишня	Фасоль Кидни	Сахар
Каштан	Киви	Кунжут
Чиа	Ягнятина	Креветки (пресн.)
Курица, готовая	Порей	Соевая мука
Курица, сырая	Чечевица	Соевый лецитин
Нут	Люпин	Гороховая крупа
Чили	Макадамия	Подсолнечные семечки
Корица	Жёлтая горчица	Тимьян
Гвоздика	Мускатный орех	Тофу
Какао	Овёс	Помидор
Кокос	Осьминог	Индейка
Треска	Лук	Куркума
Кукуруза	Паприка	Грецкий орех
Коровье молоко	Горох	Пшеница
Зира		

Для следующих видов продуктов в таблице выше результат находился между значениями 0,5LOQ и LOQ, так что они не могут быть полностью исключены из перечня матриц, которые могут давать в отдельных случаях фоновые результаты:

Курица, сырая	Курица, готовая	Утка
Тимьян	Индейка	

Методы контроля аллергенов. ИФА

Перекрестная реактивность. Практика

Куриное мясо (сырое и вареное)

№ рег.	Наименование показателя	Результат испытаний
1	2	3
24/30213472/001	Остаточное содержание яичного белка	0,58 мг/кг

Протокол J

1	2	3
24/30213472/002	Остаточное содержание яичного белка	0,74 мг/кг
24/30213472/003	Остаточное содержание яичного белка	0,76 мг/кг
24/30213472/004	Остаточное содержание яичного белка	0,70 мг/кг
24/30213472/005	Остаточное содержание яичного белка	0,78 мг/кг
24/30213472/006	Остаточное содержание яичного белка	0,78 мг/кг
24/30213472/007	Остаточное содержание яичного белка	Ниже предела обнаружения методики (<0,4 мг/кг)
24/30213472/008	Остаточное содержание яичного белка	Ниже предела обнаружения методики (<0,4 мг/кг)
24/30213472/009	Остаточное содержание яичного белка	Ниже предела обнаружения методики (<0,4 мг/кг)
24/30213472/010	Остаточное содержание яичного белка	Ниже предела обнаружения методики (<0,4 мг/кг)
24/30213472/011	Остаточное содержание яичного белка	Ниже предела обнаружения методики (<0,4 мг/кг)
24/30213472/012	Остаточное содержание яичного белка	Ниже предела обнаружения методики (<0,4 мг/кг)

«Нет универсального значения перекрестной реактивности для каждой матрицы. Если имеет место перекрестная реакция с матрицей, то это неподходящая матрица для тестирования данным набором»

Колбасные изделия
(рыбный парвальбумин)

25/30229331/001	Остаточное содержание белка рыбы	11,17 мг/кг
25/30229331/002	Остаточное содержание белка рыбы	10,19 мг/кг
25/30229963/001	Остаточное содержание белка рыбы	12,89 мг/кг
25/30229963/002	Остаточное содержание белка рыбы	12,42 мг/кг
25/30229963/003	Остаточное содержание белка рыбы	11,48 мг/кг

Куриное мясо сырое

«рыбный парвальбумин» 4,91 мкг/кг

Куриный парвальбумин (Gal d 8): это белок, содержащийся в курином мясе, который структурно похож на рыбный парвальбумин

Количественное содержание яичного белка, мг/кг	0,4 - 10	Lupin ELISA Test Kit (Romer Labs) Инструкция по применению набора реагентов «SENSISpec ELISA Egg White» (Eurofins)
Количественное содержание яичного белка, мг/кг	0,4 - 10	Инструкция по применению набора реагентов AgraQuant® Egg
Количественное содержание белка рыбы, мг/кг	4 - 100	Инструкция по применению набора реагентов AgraQuant® Fish ELISA Test Kit (Romer Labs)

Методы контроля аллергенов. ИФА

Аллерген – ингредиент рецептуры. Практика

С учётом разведения:

ID	OD 1	OD 2	Mean OD	CV%	Dilution	c [ppm]	Result
1	3,0444	3,3802	3,212	7,39	1000	Out of Range	positive
2	3,1394	3,1394	3,139	0,00	2000	Out of Range	positive
3	3,0488	3,1262	3,088	1,77	3000	Out of Range	positive
4	0,4921	0,4317	0,462	9,25	1000	272,96	positive
5	0,26	0,275	0,268	3,97	2000	281,06	positive
6	0,19	0,2229	0,206	11,27	3000	296,83	positive
7	1,963	2,1329	2,048	5,87	1000	3468,69	positive
8	1,4821	1,5749	1,529	4,29	2000	4042,17	positive
9	1,1528	1,1541	1,153	0,08	3000	2969,69	positive

Без учёта разведения:

ID	OD 1	OD 2	Mean OD	CV%	Dilution	c [ppm]	Result
1	3,0444	3,3802	3,212	7,39	1	Out of Range	positive
2	3,1394	3,1394	3,139	0,00	1	Out of Range	positive
3	3,0488	3,1262	3,088	1,77	1	Out of Range	positive
4	0,4921	0,4317	0,462	9,25	1	0,27	negative
5	0,26	0,275	0,268	3,97	1	0,14	negative
6	0,19	0,2229	0,206	11,27	1	0,10	negative
7	1,963	2,1329	2,048	5,87	1	3,47	positive
8	1,4821	1,5749	1,529	4,29	1	2,02	positive
9	1,1528	1,1541	1,153	0,08	1	0,99	positive

Spiking and Recoveries

- валидации методики или новой тест-системы
- жесткий контроль со стороны производства, чтобы иметь возможность самим убедиться в работоспособности, как тест системы, так и методики

«Требования, предъявляемые к методике «СПАЙК Рекавери», прописаны в требованиях нормативных документов ЕВРО СОЮЗА. Со стороны производителя наборов, нет никаких особых требований или корректировок. Прописанная методика в Инструкциях к наборам, удовлетворяет Нормативным требованиям Государств ЕС(И других стран), и эта работоспособность подтверждается многократными тестированиями в НЕЗАВИСИМЫХ лабораториях, прежде, чем тест системы выпускаются на рынок»

Spike Solution **80%-120% идеально** **50-150% приемлемо**

<https://www.romerlabs.com/en/library/knowledge/detail/challenges-in-allergen-testing-spiking-and-recoveries>

Recovery - степень извлечения (данные приводятся в инструкции к набору)

Так как матрицы могут обладать разнообразным влиянием на предел обнаружения в конкретных случаях, а спектр матриц, которые можно проверить, ограничен, конечному пользователю может понадобиться оценить собственную величину предела обнаружения для исследуемой матрицы.

Pasta

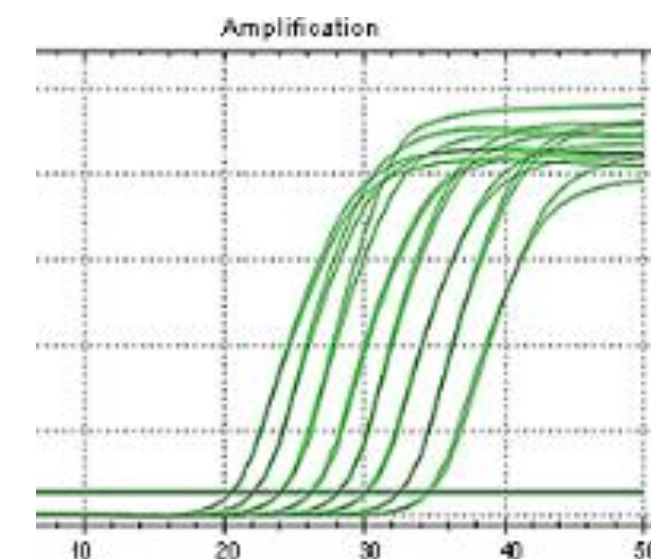
Target Value	Actual Concentration	Recovery [%]
1 ppm	0.87	87
4 ppm	3.78	95
10 ppm	9.20	92
	Mean	91

Biscuit

Target Value	Actual Concentration	Recovery [%]
1 ppm	0.85	85
4 ppm	3.71	93
10 ppm	7.14	71
	Mean	83



Методы контроля аллергенов



Исполнение законодательства

Цель контроля (контроль производственных линий/внутренний контроль предприятия / валидация неспецифических тестов/ аккредитации и др.)

Наличие тестов

Чувствительность тестов

Матрица (перекрестная реактивность, валидация, «spike recovery»)

Программа контроля аллергенов на предприятии



ЧЕРКИЗОВО

с 1974

Если Вас интересуют
секреты жизни на
молекулярном уровне,
Вы хотели бы каждый день
делать мир немного лучше,
безопаснее и здоровее



Направление геномики и
молекулярной биологии

ПРИГЛАШАЕТ ВЫПУСКНИКОВ

стать частью передового в агробизнесе
Научно-испытательного центра «ЧЕРКИЗОВО»



ЦЕНТР «ЧЕРКИЗОВО»

НАУЧНО-ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ



ЧЕРКИЗОВО

С 1974

Безопасность кормов

**Корнилова Елена Вячеславовна, д.с.-х.н.,
Руководитель направления испытания качества
кормов и продуктов животного происхождения**



БЕЗОПАСНОСТЬ КОРМОВ

Безопасность (в широком понимании) – это состояние, при котором не угрожает опасность и есть защита от опасности.

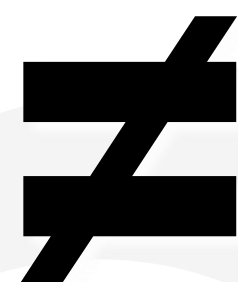
Безопасность корма — это отсутствие недопустимого риска для здоровья животных, который может возникнуть на любом этапе производства, хранения, использования или утилизации корма. Это означает, что корм не должен содержать вредных веществ, таких как тяжёлые металлы, радионуклеиды, остатки лекарств, бактерии, микотоксины и должен соответствовать нормам по питательной ценности и **качеству**.



Безопасность кормов и кормовых добавок - отсутствие недопустимого риска во всех процессах (стадиях) разработки (создания), производства (изготовления), обращения, утилизации и уничтожения кормов и кормовых добавок;



**СИСТЕМА
КОНТРОЛЯ
КАЧЕСТВА
ПРОДУКЦИИ**



**СИСТЕМА
МЕНЕДЖМЕНТА
КАЧЕСТВА**

ПДК - (предельно допустимая концентрация) в комбикормах относится к максимально допустимому содержанию вредных веществ, которые не должны превышать установленные нормы для предотвращения негативного воздействия на здоровье животных.

Нормы предельно допустимой концентрации (ПДК) нитратов и нитритов в кормах для сельскохозяйственных животных и основных видах сырья для комбикормов (утв. Главным государственным ветеринарным инспектором СССР 18 февраля 1989 г.)

Вид корма или сырья	мг/кг сырого продукта	
	нитраты по NO_3	нитриты по NO_2
Комбикорма для крупного и мелкого рогатого скота, свиней и птицы	500	10
Зернофураж и продукты переработки зерна	300	10
Жмыхи, шроты	450	10
Сырье животного происхождения (мясокостная, рыбная мука, сухое молоко)	250	10
Дрожжи кормовые, гидролизные (БВК)	300	10
Травяная мука	2000	10
Хвойная мука	1000	10
Меласса	1500	10
Жом свекловичный сухой	800	10
Грубые корма (сено, солома)	1000	10
Зеленые корма	500	10
Силос (сенаж)	500	10
Свекла кормовая	2000	10
Картофель	300	10



ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ОСТАТОЧНЫЕ КОЛИЧЕСТВА ПЕСТИЦИДОВ В КОРМАХ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И МЕТОДЫ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ (17 мая 1977 г. N 117-116)

N п/п	Наименование пестицида	Молочный скот, яйценоская птица	Откормочные животные и птица	Методы определения пестицидов	
		допустимые остаточные количества (ДОК), мг/кг		наименование метода	чувствительность метода, мг/кг
1	2	3	4	5	6
1.	Альдрин (Дильдрин)	Не допускается	Не допускается	Тонкослойная хроматография*	0,05
2.	Антио	2,0	2,0	Тонкослойная хроматография**	0,1
3.	Атразин	1,0	1,0	Тонкослойная хроматография*	0,1
4.	Бутифос	3,0	3,0	Тонкослойная хроматография*	0,5
5.	Валексон	-	0,6	Газо-жидкостная хроматография***	0,01
6.	ГХЦГ (Сумма изомеров)	0,05	0,2	Тонкослойная хроматография*	0,05
7.	Гептахлор (Эпоксид гептахлора)	Не допускается	Не допускается	Тонкослойная хроматография*	0,05
8.	ДДТ (Сумма изомеров и метаболитов)	0,05	0,05	Тонкослойная хроматография*	0,05
9.	2,4-Д (Все производные)	0,1	0,6	Тонкослойная хроматография*	0,1
10.	Динитроортокрезол	Не допускается	Не допускается	Тонкослойная хроматография*	0,06
11.	Дурсбан	0,2	0,2	Газо-жидкостная хроматография*	0,04
12.	Карбофос	2,0	5,0	Тонкослойная хроматография*	0,1
13.	Метафос	Не допускается	0,5	Тонкослойная хроматография*	0,02
14.	Метилмеркаптофос	1,0	1,0	Колориметрический****	0,1
				Тонкослойная хроматография*	
15.	Метилнитрофос	1,0	2,0	Тонкослойная хроматография*	0,1

16.	Мышьяксодержащие препараты	Не допускается (учитывается естественное содержание мышьяка в кормах до 1,0 мг/кг)	Не допускается	Колориметрический по ГОСТу 5512-50. Продукты и напитки пищевые и вкусовые. Метод определения мышьяка	
17.	Неорганические бромиды	35,0	35,0	Тонкослойная хроматография*	0,5
18.	Полихлоркамфен	Не допускается	0,25	Тонкослойная хроматография*	0,04
				Газо-жидкостная хроматография*	0,01
19.	Полихлорпинен	Не допускается	0,25	Тонкослойная хроматография*	0,04
				Газо-жидкостная хроматография*	0,01
20.	Роданистый натрий	-	0,5		
21.	Ртутьсодержащие препараты	Не допускается	Не допускается	Тонкослойная хроматография*	0,05
		(Учитывается естественное содержание ртути в зеленых, сочных кормах и зернофураже - не более 0,02 мг/кг; в комбикормах, содержащих рыбную муку - не более 0,05 мг/кг)			0,005
22.	Севин	1,0	1,0	Колориметрический*	0,1
23.	ТМТД	Не допускается	Не допускается	Колориметрический*	0,03-0,1
24.	Сероуглерод	10,0	10,0	Колориметрический***	0,025
25.	Трихлорметафос-3	2,0	2,0	Ускоренный колориметрический*	0,1
				Тонкослойная хроматография*	0,02-0,1
26.	Фосфамид	2,0	2,0	Тонкослойная хроматография**	0,1
27.	Фталофос	1,0	2,0	Тонкослойная хроматография*	0,1
28.	Хлорофос	1,0	3,0	Тонкослойная хроматография*	0,05
29.	Четыреххлористый углерод	50,0	50,0	Колориметрический (ВНИИГИНТОКС)	0,03-0,1

БЕЗОПАСНОСТЬ КОРМОВ

Временный максимально допустимый уровень (МДУ) некоторых химических элементов и госсипола в кормах для сельскохозяйственных животных (мг/кг корма)

Химический элемент	Комбикорма					Зерно и зерно- фураж	Грубые и сочные корма	Корне- клубне- плоды	Корма микробного синтеза	Минеральные добавки в т.ч. цеолиты	Корма для произв. продуктов дет. пит.
	свиньи	птица		к.р.с. и м.р.с.							
		откорм	яйценос	откорм	молочн.						
Ртуть	0,1	0,1	0,05	0,1	0,05	0,1	0,05	0,05	0,1	0,1	0,05
Кадмий	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,2
Свинец	5,0	5,0	3,0	5,0	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	50,0	2,0
Мышьяк	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	2,0	50,0	0,5
Медь	80,0	80,0	80,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	80,0	500,0	30,0
Цинк	100,0	100,0	50,0	100,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	1000,0	50,0
Железо	200,0	200,0	100,0	200,0	100,0	100,0	100,0	100,0	200,0	3000,0	100,0
Сурьма	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	2,0	5,0	0,5
Никель	3,0	3,0	1,0	3,0	1,0	1,0	3,0	3,0	3,0	20,0	1,0
Селен	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0	2,0	5,0	0,5
Хром	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	2,0	5,0	0,5
Фтор	50,0	50,0	20,0	20,0	10,0	10,0	20,0	20,0	100,0	2000,0	10,0
Йод	5,0	5,0	2,0	5,0	2,0	2,0	2,0	5,0	5,0	50,0	2,0
Молибден	3,0	3,0	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	10,0	2,0
Кобальт	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	1,0	1,0	2,0	3,0	20,0	1,0
Госсипол свободный	10,0	10,0	5,0	10,0							

Электронный текст документа подготовлен АО "Кодекс" и сверен по:/ Государственный агропромышленный комитет СССР; Главное управление ветеринарии. -М.,1987



БЕЗОПАСНОСТЬ КОРМОВ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
(ГОСАГРОПРОМ СССР)
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ВЕТЕРИНАРИИ С ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ВЕТЕРИНАРНОЙ ИНСПЕКЦИЕЙ

121010, Москва, Б-19, Проспект Калинина, 27
Для телеграмм: Москва-10,
Главк ВЕТЕРИНАРИИ
Телетайп: 112-048 «Лабиринт»
Телефон: 203-59-17

№ 02.89 г. № 434-17

На № _____

МДУ микотоксинов в
кормах

Для сведения и руководства в практической деятельности
Главное управление ветеринарии Госагропрома СССР сообщает, что
при оценке санитарного состояния кормовых средств допускаются
следующие максимальные уровни микотоксинов в кормах для сель-
скохозяйственных животных и птиц (мг/кг корма):

Афлатоксин В₁

- | | |
|--|---------------|
| -дойным (молочным) коровам и поросётам
старше 2-х месяцев | - 0,05 мг/кг |
| -телятам старше 4-х месячного возраста;
откормочному поголовью в бичках-дрова-
водителях | - 0,1 мг/кг |
| -оценкам старше 4-х месячного возраста | - 0,1 мг/кг |
| -курам-несушкам и бройлерам | - 0,025 мг/кг |

Ф-2 токсин (зеараленон)

- | | |
|---|------------------|
| - хрякатым, супоросным и подсосным
свиньятам, хрякам-производителям, ре-
монтному молодняку, поросётам до 2-х
месячного возраста | - не допускается |
| - откормочным свиньям массой до 50 кг | - 2 мг/кг |
| - откормочным свиньям массой 50 кг и более | - 3 мг/кг |

Патулин

- | | |
|---|------------------|
| - стельным коровам, супоросным и под-
сосным свиньятам | - не допускается |
| - откормочным животным и птице | - 0,5 мг/кг |

Государственное агропромышлен-
ное предприятие союзных республик

Начальником главных управлений
(управлений) ветеринарии

Министерства хлебопродуктов СССР

Начальнику Главного управления
комбикормовой промышленности

Директорам республиканских,
краевых, областных ветеринарных
лабораторий

ЗОН (дезокситерзаланол, зомитоксин)

- | | |
|---|-------------|
| - в фуражном зерне и продуктах его пере-
работки | - 2,0 мг/кг |
| - в комбикормах (рационах) для всех видов
животных | - 1,0 мг/кг |

Заместитель начальника
Главного управления

П.П.Рахманин



БЕЗОПАСНОСТЬ КОРМОВ

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ КОРМОВ ДЛЯ НЕПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ (15 июля 1997 г. N 13-7-2/1010)

Показатели	МДУ в кормах в мг/кг, в пересчете на 12% влажности
1	2
Содержание ртути: - все корма, за исключением кормов для собак и кошек - корма для собак и кошек	0,1 0,4
* Вероятно, ошибка оригинала. Следует читать: ГОСТ 26927-86.	
кадмия: - все корма, за исключением кормов для собак и кошек - корма для собак и кошек	0,5 1,0
свинца	5,0
мышьяка: - все корма, за исключением кормов для аквариумных рыб - корма для аквариумных рыб	2,0 4,0
меди	80,0
цинка	
- все корма, за исключением кормов для собак и кошек - корма для собак и кошек	250,0 500,0

афлатоксина В1	0,010
(в ред. указания Минсельхозпрода России от 06.05.1999 N 13-7-2/160)	
альдрин (одного или в сумме с дильдрином)	0,01
хлордана (сумма цис-, трансизомеров и оксихлордана)	0,02
ДДТ (сумма ДДТ, ДДД, ДДЭ)	0,05
эндосульфана (сумма альфа-, бета изомеров и эндосульфансульфата): - все корма, за исключением кормов для аквариумных рыб - корма для аквариумных рыб	0,1 0,005
эндрин (сумма эндрин и дельта-кето-эндрин)	0,01
гептахлора (сумма гептахлора и гептахлорэпоксида)	0,01
гексахлорбензола	0,01
гексахлорциклогексана (сумма изомеров)	0,2
нитритов (в консервированных кормах)	100,0
Токсичность	не допускается
Микробиологические показатели<*> общая бактериальная обсемененность:	

Токсичность	не допускается
Микробиологические показатели<*> общая бактериальная обсемененность: - консервированные корма - сухие корма сальмонеллы энтеробактерии токсинообразующие анаэробы	должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для консервной группы А не более 500 тыс. микробных кл. в 1 г корма не допускаются в 25 г корма не более 300 колоний в 1 г корма при отсутствии энтеропатогенной кишечной палочки не допускаются в 1 г корма



МЕТИОНИН КОРМОВОЙ ГОСТ 23423-2017



Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля метионина, %, не менее	99
Массовая доля воды и летучих веществ, %, не более	0,3
Массовая доля золы, %, не более	0,5
Массовая доля остатка на сите с размером стороны квадратной ячейки 1 мм, %, не более	0,5
Содержание цианистых соединений, млн ⁻¹ (мг/кг), не более	2
Содержание мышьяка, млн ⁻¹ (мг/кг), не более	2
Содержание ртути, млн ⁻¹ (мг/кг), не более	0,1
Содержание кадмия, млн ⁻¹ (мг/кг), не более	0,3
Содержание свинца, млн ⁻¹ (мг/кг), не более	5
Содержание фтора, млн ⁻¹ (мг/кг), не более	100



ПРОЕКТ



ЕВРАЗИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ
СОВЕТ

ПРОЕКТ

РЕШЕНИЕ

«__» _____ 20__ г.

г. Москва

**О техническом регламенте Евразийского экономического союза
«О безопасности кормов и кормовых добавок»**

1.2. Для свиней

№	Наименование показателя	Допустимый уровень
1.	Металломагнитная примесь, мг/кг, не более:	
1.1	частицы размером до 2 мм (включительно)	
1.1.1	для поросят в возрасте от 9 до 104 суток	10,0
1.1.2	для ремонтных свинок, хрячков, холостых и супоросных свиноматок, подсосных свиноматок, хрячков-производителей, свиней на откорме I и II периодов	25,0
1.1.3	для беконного откорма свиней	30,0
1.2	частиц размером более 2 мм и с острыми краями	не допускается
2.	Зараженность вредителями:	
2.1	хлебными клещами, экз./кг, не более	5
2.2	другими насекомыми-вредителями	не допускается
3.	Общая токсичность	не допускается
4.	Пестициды ⁴ , мг/кг, не более:	
4.1	альдрин	0,01
4.2	дильдрин	0,01
4.3	гексахлорбензол	0,01
4.4	гептахлор (в сумме с гептахлорэпоксидом)	0,01
4.5	полихлоркамфен (токсафен)	0,25
4.6	тиодан (эндосульфат)	0,1
4.7	хлордан (сумма изомеров)	0,02
4.8	эндрин	0,01
4.9	гербициды группы 2,4-Д, мг/кг, не более	0,6
4.10	Гексахлорциклогексан (ГХЦГ)	α 0,02 β 0,01 γ 0,2
4.11	ДДТ сумма метаболитов	0,05

5.	Токсичные элементы, мг/кг, не более:	
5.1	ртуть	0,1
5.2	кадмий	0,5
5.3	свинец	5,0
5.4	мышьяк	1,0
6.	Микотоксины, мг/кг, не более:	
6.1	афлатоксин В ₁	0,05
6.2	охратоксин А	0,05
6.3	Т-2 токсин	0,1
6.4	дезоксиниваленол (вомитоксин, ДОН) мкг/кг, не более:	0,1
6.5	зеараленон:	1,0
6.5.1	для поросят до 4 мес и молодых свиноматок	0,1
6.5.2	для остальных половозрелых групп	0,25
6.6	фумонизин В ₁ (с содержанием кукурузы)	5,0
7.	Кислотное число, мг КОН/г, не более*	40,0
8.	Перекисное число, % J ₂ , не более*	0,4
9.	Нитриты, мкг/г, не более	10,0
10.	Нитраты мкг/г, не более	500,0
11.	Микробиологические показатели:	
11.1	бактерии рода <i>Salmonella</i> в 25 г	не допускается
11.2	энтеропатогенные типы бактерий вида <i>E. coli</i> в 1,0 г	не допускается
11.3	сульфитредуцирующие бактерии рода <i>Clostridium</i> в 1,0 г	не допускается
11.4	бактерии рода <i>Proteus</i> в 1,0 г	не допускается
11.5	патогенные бактерии рода <i>Pasteurella</i> в 25,0 г	не допускается
11.6	бактерии рода <i>Enterococcus</i> в 1,0 г	не допускается
12.	Общее микробное число (для комбикормов без пробиотиков), КОЕ/г, не более	5x10 ⁵
13.	Диоксины ² , нг ВОЗ-ТЭФ/кг, не более	0,75 ¹
14.	Диоксиноподобные полихлорированные бифенилы ² , нг ВОЗ-ТЭФ/кг, не более	0,5
15.	Спорынья	не допускается
16.	Радионуклиды ³ , Бк/кг, не более:	
16.1	стронций-90	100
16.2	цезий-137	600



ЧЕРКИЗОВО

с 1974

**Если Вам интересна «тонкая
материя»,
Вы амбициозны для поиска
иголок в стогах сена,
у Вас тяга к техническому
прогрессу**



**Направление испытания качества кормов и продуктов
животного происхождения**

ПРИГЛАШАЕТ ВЫПУСКНИКОВ

**стать частью передового в агробизнесе
Научно-испытательного центра «ЧЕРКИЗОВО»**



ЦЕНТР «ЧЕРКИЗОВО»
НАУЧНО-ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ



ЧЕРКИЗОВО

С 1974

**Благодарим
за внимание!**

**НИЦ «ЧЕРКИЗОВО»...
... Лучшие становятся
лучше**

