



Раздел 4: Контроль качества



- ▶ Значение системы контроля качества
- ▶ Вопросы безопасности
- ▶ Способы осуществления контроля качества
- ▶ Обзор методов контроля качества
- ▶ Регистрация информации
- ▶ Контроль объема подачи
- ▶ Проба на наличие вкраплений железа
- ▶ Проверка качества с использованием показательного питательного элемента
- ▶ Внешняя проверка по количеству
- ▶ План контроля качества
- ▶ Внешний контроль со стороны государственных органов
- ▶ Справочная информация



Значение системы контроля качества

- Мукомольные предприятия играют основную роль в осуществлении национальных программ употребления населением фортифицированной муки и обеспечении потребительской удовлетворенности изделиями из фортифицированной муки.
- Для обеспечения потребительской удовлетворенности и соответствия правительственным стандартам необходимо поддерживать качество фортифицированной продукции на неизменно высоком уровне.
- Для обеспечения высокого качества необходимо внедрение развитой и всеобъемлющей программы контроля качества на мукомольных предприятиях на всех уровнях национальной программы фортификации. [®]



Вопросы безопасности



Пятьдесят лет практического применения доказали, что фортификация муки безопасна и связана с минимальными рисками, которые легко контролируются при помощи внедрения процедур контроля качества.

Два основных вопроса безопасности, связанных с фортификацией муки:

1. Внедрение безопасных и адекватных стандартов: Национальные стандарты фортификации продуктов питания витаминами и минералами должны, с одной стороны, обеспечивать достаточно высокий уровень пользы от применения питательных элементов, но с другой стороны они должны гарантировать низкий уровень риска регулярного употребления населением любых питательных микроэлементов в опасных для здоровья дозах.
2. Предотвращение случайной избыточной фортификации муки:
Предотвращение избыточно высоких объемов минералов и витаминов достигается через стандартные методы использования оборудования и процедур для контроля за использованием премикса и уровня содержания питательных микроэлементов в фортифицированной муке.
 - При помощи обычных проб качества персонал мукомольных предприятий может легко определить превышение уровня премикса по сравнению с нормативом. Помимо этого, мука с избыточной фортификацией из-за железа и рибофлавина приобретает характерный оттенок, неприемлемый для большинства потребителей. [®]



Контроль за фортификацией муки

Существует три аспекта контроля за фортификацией:

1. **Внутренний контроль** (контроль качества) на мукомольных предприятиях при возможном содействии централизованной ассоциации мукомольных предприятий.
2. **Внешний контроль** (контроль за соблюдением качества пищевых продуктов) со стороны государственных органов.
3. **Контроль за внедрением и эффективностью** со стороны государства или уполномоченных организаций.



Обзор методов контроля качества на мукомольном производстве



- Стандартные процедуры проверки фортификации в процессе производства должны обеспечивать надежные результаты и осуществляться в короткие сроки с целью обеспечения возможности проведения корректирующих действий при выявлении проблем.
- По аналогии с другими процедурами контроля качества процесс и результаты фортификации должны контролироваться и регистрироваться. **R**
- На каждом мукомольном предприятии рекомендуется использовать четыре основных метода контроля фортификации муки, которые, благодаря относительной скорости и простоте, могут осуществляться на регулярной основе.
 1. **Регистрация информации об использовании премикса и производстве фортифицированной муки**
 2. **Контроль за дозировкой премикса и скоростью потока муки.**
 3. **Качественная проба (проба на наличие вкраплений железа)**
 4. **Регулярное направление образцов на количественный анализ.**
- За исключением случаев выявления чрезвычайных проблем, регулирование должно проводиться на основе анализа тенденций, а не результатов разовых проб.





Регистрация информации

- **Информация о премиксе:** Проверка, регистрация и хранение информации о поставке и использовании премикса.
[\(Нажмите курсором здесь для просмотра примера журнала контроля качества премикса\).](#)
- **Информация о производстве муки:** Сбор и хранение информации о количестве произведенной фортифицированной муки
[\(Нажмите курсором здесь для просмотра примера журнала контроля качества производства фортифицированной муки\).](#)
- **Проверка использования премикса:** Сверка и регистрация фактических данных об использовании премикса по сравнению с планом. Количество используемого премикса должно сопоставляться с данными о производстве муки и регистрироваться. Это обеспечивает простой способ определения правильности используемых объемов премикса. **R**
- **Регистрация данных проб качества:** Результаты проб качества, проводимых на мукомольном предприятии, подлежат детальной регистрации и хранению. Они представляют собой историю и доказательство контроля за процессом фортификации со стороны производителя. **R**



Контроль объема подачи



В разделе 3 настоящего пособия представлена информация о регулировке объема подачи питателя премикса и выборе правильного объема в зависимости от объема производства муки.

Необходимо продолжать проведение контрольного взвешивания на регулярной основе с целью обеспечения стабильного объема подачи премикса из питателя.

Примечание: Контрольное взвешивание: Вес премикса, поданного за определенный период времени (1 или 2 минуты), измеряется и сравнивается с плановым весом премикса.



Анализ качества муки

- **Анализ качества** представляет собой простые, быстрые тесты, которые проводятся на мукомольном производстве с целью проверить, была ли осуществлена фортификация образца муки, и, с использованием ряда процедур, проверить наличие дефицита или излишка фортификации.
- Основной анализ, используемый для этой цели, называется **пробой на наличие вкраплений железа** [см. ссылку для получения дополнительной информации по данной процедуре]
- В некоторых случаях проверка на наличие вкраплений железа не может использоваться из-за типа и уровня содержания добавки железа. В этих случаях применяются альтернативные методы:
 - **Проба на рибофлавин в невидимом излучении** – рибофлавин светится при облучении ультрафиолетом. Данная процедура проводится в темном помещении или контейнере с использованием влажного тонкого слоя муки, который сравнивается с нефортифицированной и стандартной фортифицированной мукой.
 - **Цветовая проба витамина А** – Данный тест должен проводиться в лаборатории. Он основан на сравнении интенсивности присутствующего в витамине А голубого цвета со стандартным цветом медного купороса.
- Однако, эти два альтернативных метода анализа недостаточно заменяют пробу на наличие вкраплений железа. Можно предложить всегда добавлять некоторое количества элементарного железа в премикс для использования в качестве **маркера**, но это приводит к повышению содержания железа при проведении количественных проб.



Полукачественный анализ муки

- Проба на наличие вкраплений железа и цветовая проба на содержание витамина А при правильном выполнении на известных образцах фортифицированной муки позволяют получить приблизительный уровень фортификации по неизвестным образцам. Приведенная ниже описательная шкала представляет один из способов описания результатов.
 - фортификация не обнаружена
 - низкий уровень
 - нормальный уровень
 - высокий уровень
 - очень высокий уровень



Проба на наличие вкраплений железа

(слайд 1 из 6)

Это наиболее распространенный вид анализа, используемый мукомольными предприятиями при контроле качества с целью обеспечения добавки в муку правильного количества премикса и получения продукции стабильного качества.

1



Периодичность проведения:

Каждые 4 часа, а также в начале и конце каждой производственной смены.

Предмет анализа:

Образцы муки берутся при выходе с производственной линии (чаще всего до расфасовки в мешки, но возможно также использование образцов из расфасованной продукции со склада).

2



Описание метода:

Данный метод, утвержденный Американской Ассоциацией Контроля Качества, применяется для качественной проверки добавок железа в обогащенной муке.

Трехвалентное железо, добавленное в муку, вступает в реакцию с тиоцианатовым (KSCN) реактивом, в результате которой образуется соединение красного цвета.

В фортифицированной муке наблюдается большее количество красных точек и большая насыщенность красного цвета по сравнению с нефортифицированной мукой. ^R



Проба на наличие вкраплений железа

(слайд 2 из 6)

Преимущества пробы на наличие вкраплений железа^R

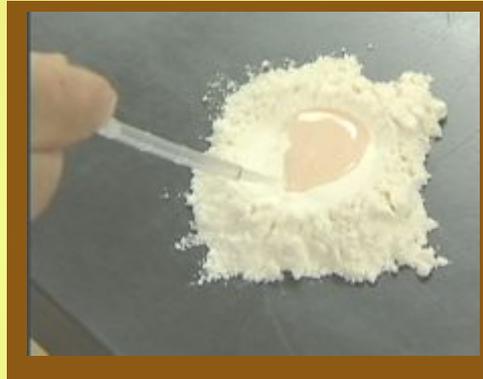
Простая, быстрая и легкая техника, не требующая предварительной обработки образца.

- Экономичность; требуется только два реактива, KSCN (или NaSCN) и HCl,
- Требуется минимальная подготовка персонала для проведения данного анализа.
- Не требуется использование специализированной лаборатории (может проводиться на производстве).

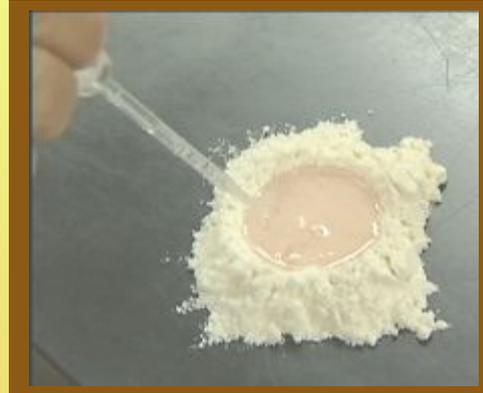
Недостатки

- Не дает количественных показателей, т.е. не позволяет определить уровень содержания железа в образце.
- Данный метод позволяет проверить только трехвалентное железо. При добавке двухвалентного железа необходимо окисление образца перекисью водорода для преобразования двухвалентного железа в трехвалентное перед проверкой.
- Данный метод плохо подходит для NaFeEDTA.

3



4



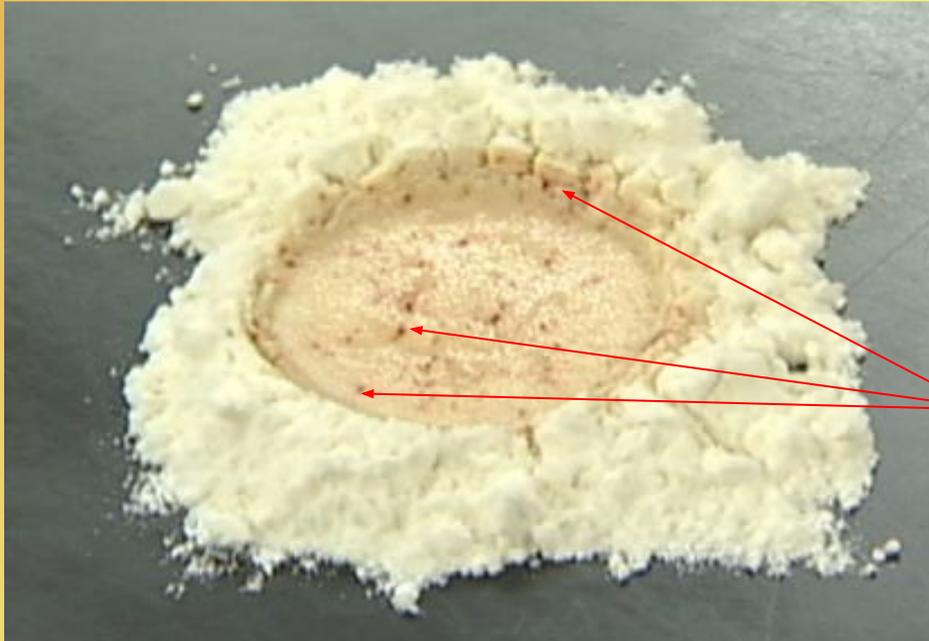
5



Проба на наличие вкраплений железа (слайд 3 из 6)

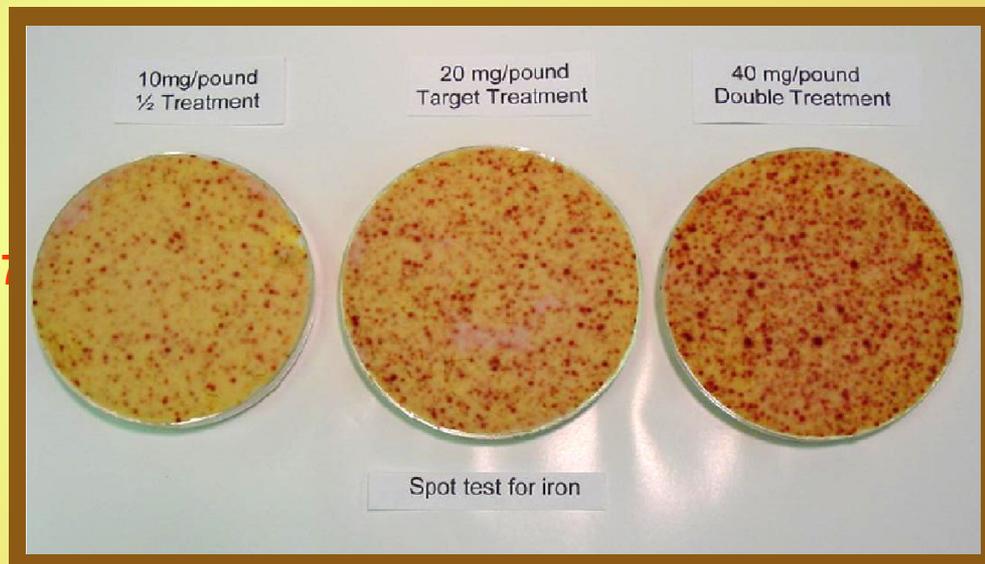


6



Красные
пятна

Нажмите курсором
здесь для просмотра
видеоролика о пробе
на наличие
вкраплений железа



Проба на наличие вкраплений железа

(слайд 4 из 6)

- NaSCN пищевого класса может использоваться при наличии сомнений в безопасности данного реактива. Однако, его следует применять с осторожностью, как любые концентрированные химикаты.
- Лучше всего данный тест проводится на порошках элементарного железа, и хуже всего – с NaFeEDTA. Некоторые разновидности NaFeEDTA дают вместо вкраплений только красноватый фон.
- Существует много способов, которые химические специалисты мукомольной промышленности могут использовать для подготовки муки к проведению анализа.
 - Наиболее простой способ заключается в погружении мензурки объемом 50 куб.см. в небольшую горку муки прямо на стенде. Затем одноразовой пластиковой пипеткой добавляются реактивы, и по окончании анализа мука сметается в контейнер для мусора.
 - Другие методы подготовки муки требуют больше времени, но дают лучшие результаты полуколичественного анализа. Один из них заключается в проведении анализа Пекара на влажной пленке на неизвестных и известных пробах, когда реактивы стекают вниз по влажной пленке.
 - Компания “Muhlenchemie” (info@muehlenchemie.de) Компания “Muhlenchemie” (info@muehlenchemie.de , веб-сайт: www.muehlenchemie.de) разработала специальную процедуру, которая позволяет получить улучшенные результаты количественного анализа.



Проба на наличие вкраплений железа

(слайд 5 из 6)

- Разновидность процедуры, которая позволяет получить отличные результаты по муке, фортифицированной порошками элементарного железа, использует раствор 1 части N HCl и 6 частей метанола или денатурированного этанола вместо 2 N HCl, который используется в стандартной процедуре. Данный раствор отличается высокой степенью стабильности и может храниться несколько месяцев. В результате данной процедуры на белом фоне появляются темные точки и отпадает необходимость использования более концентрированного раствора кислоты.



Проба на наличие вкраплений железа

(слайд 6 из 6)

Правильная реакция на результаты пробы на наличие вкраплений

- Результаты одиночных проб на вкрапления, проведенных во время повседневного производства (каждые 2, 4 или 8 часов по необходимости), демонстрирующие большее или меньшее количество вкраплений, чем плановый уровень, не свидетельствуют о необходимости регулировки подачи питательных микроэлементов через питатель.
- Постоянно будут наблюдаться некоторые отклонения выявленного в результате проб на вкрапления количества железа от количества, выявленного через количественные пробы.
- Регулировка требуется только для систематически повторяющегося тренда (т.е. наблюдение с течением времени постоянно низкого или постоянно высокого уровня, либо тенденции в сторону дефицита или избытка).
- Регулировка системы подачи премикса на основе результатов только одной или двух проб, не свидетельствующих о необходимости регулировки, может привести только к дальнейшим отклонениям системы и осложнить результаты последующих измерений.
- При обнаружении слишком высокого или слишком низкого уровня содержания железа по результатам нескольких проб, взятых в течение определенного периода времени, возникает необходимость принять соответствующие меры.
 - Следует проверить и при необходимости отрегулировать питатель премикса, транспортер муки и смешивающее оборудование.
 - Необходимо проверить дополнительный образец.



Количественный анализ фортифицированной муки



- В большинстве случаев образцы для количественного анализа направляются в лаборатории, где имеется более сложное оборудование, более обширный опыт и более высокая точность анализов.
- Как правило, анализ проводится по одному из ингредиентов премикса, который выступает в качестве «индикатора» по отношению к остальным ингредиентам. Данный метод может использоваться только для премикса, который правильно подобран, изготовлен и составлен в соответствии с установленной пропорцией различных элементов.
- Благодаря установленной пропорции измерение содержания одного микроэлемента в составе муки дает возможность проверить дозы остальных элементов.
- Это предполагает, что после добавления премикса в муку не произошло разрушения или отделения показательного микроэлемента.
- Часто в качестве показательного элемента используется железо, равно как и витамин А в случае его использования в премиксе.



Внешний количественный анализ



(Слайд 1 из 6)

- Из-за того, что доля витаминов и минералов так мала по сравнению с объемом муки, количественный анализ витаминов и минералов в обогащенной муке требует сложного оборудования и строгого соблюдения процедур .
 - Количественный анализ для мукомольных предприятий должен проводиться на основе зарегистрированных смешанных проб, взятых с производства или со склада и направленных в лабораторию мукомольным предприятием.
 - Вопросы, связанные с точностью результатов, должны направляться в сертифицированную метрологическую лабораторию, использующую официально утвержденные методы анализа.
- Лабораториям, выполняющим количественный анализ, настоятельно рекомендуется:
- Использовать эталон пищевого продукта с установленным содержанием питательных микроэлементов с целью корректировки любых отклонений в результатах.
 - Регулярно применять эталон обогащенной муки для оценки аналитической погрешности лаборатории при каждом анализе.



[Click here for a short video describing quantitative testing methods.](#)



Внешний количественный анализ

(слайд 2 из 6)

Получение смешанной пробы фортифицированной муки



- Смешанные пробы получают путем смешивания проб фортифицированной муки, взятых с установленным интервалом на протяжении производственной смены.
 - Смешанные пробы состоят из 5-10 проб, которые представляют выборку из производственной партии, например, за 8-часовую смену.
 - Пробы, входящие в состав смешанной пробы, должны быть одного размера и браться равномерно в течение производственной смены, чтобы представлять всю продукцию, выпущенную за период.
 - Цель смешанной пробы заключается в оценке среднего содержания питательных элементов в определенной партии. Использование смешанных образцов позволяет снизить расходы на анализ результатов фортификации путем сокращения количества проб, необходимых для определения среднего значения.
 - Использование количественного анализа для проверки одного или нескольких случаев слишком высокого или слишком низкого содержания питательных элементов является бессмысленным. Его основная цель заключается в определении развивающихся тенденций, и в таком плане количественный анализ является ценным средством.



Внешний количественный анализ

(Слайд 3 из 6)

Анализ неоднородности или возможностей предприятия по обеспечению равномерной фортификации

- При внедрении фортификации предприятие может принять решение о необходимости определения своих возможностей по обеспечению равномерного качества фортификации.
- Обычно для этого используется количественный анализ показательного элемента (как правило, железа) в случайно взятых пробах муки (не смешанных пробах) из продукции, произведенной за определенный период. Допустим, за 8-часовой период берется 7 и более проб.
- Производится расчет коэффициента вариации (КВ) = стандартное отклонение, выраженное в процентах от среднего значения.
- Если аналитическая погрешность лаборатории по такому анализу известна и составляет менее 5%, то КВ менее 20% свидетельствует о допустимой вариации. Если КВ выше 20%, то предприятию рекомендуется изучить возможные причины отклонений, которые могут заключаться в отклонениях скорости подачи муки или случайной добавке премикса.

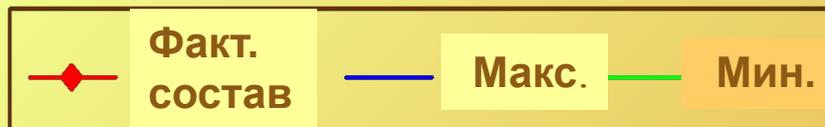


Внешний количественный анализ

(Слайд 4 из 6)

Использование результатов количественного анализа

- Предприятие не должно менять дозировку по результатам разового анализа.
- Долгосрочные тренды могут потребовать увеличения или снижения дозы премикса, либо обращения к поставщику премикса с запросом на изменение формулы премикса.
- Любые решения или изменения должны быть основаны на «трендах», составленных по результатам многократного количественного анализа, проведенного за определенный период времени. Наиболее наглядно это видно на стандартной контрольной диаграмме.

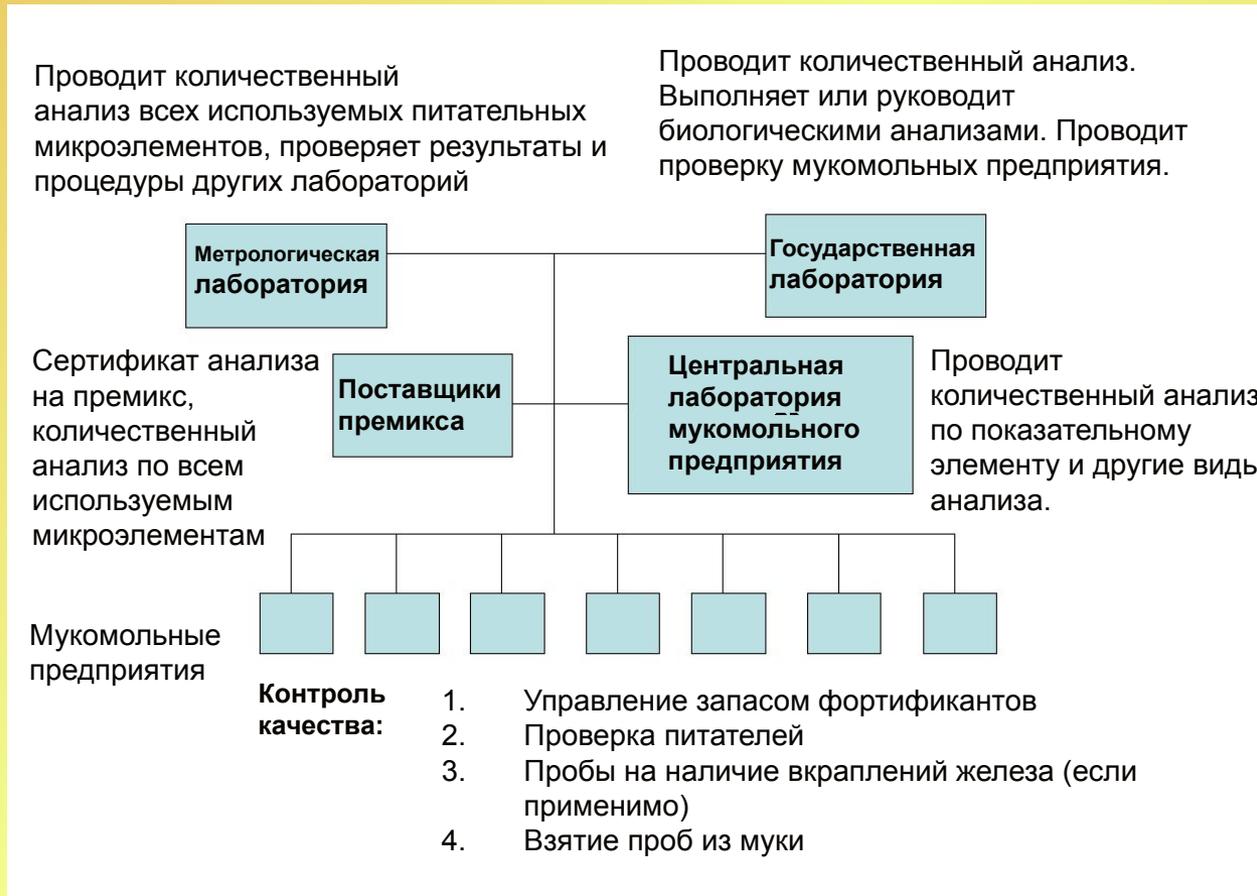


Внешний количественный анализ

(Слайд 5 из 6)

Лаборатории анализа муки

На данной схеме представлены различные типы лабораторного анализа фортифицированной муки



Внешний количественный анализ

(слайд 6 из 6)

Лаборатории по анализу муки

- *Центральная лаборатория* может входить в состав *мукомольной ассоциации, крупного мукомольного предприятия* или быть представителем независимой лаборатории/организации, оказывающей мукомольным предприятиям, особенно мелким производствам, у которых нет оборудования для выполнения анализа, услуги по анализу продукции.
- *Государственная лаборатория и Агентство по контролю питания* осуществляют наблюдательную и регулирующую функцию центрального правительства. Они могут выполнять количественный анализ проб муки с мукомольных предприятий, из частного жилого сектора и с рынков при проведении аудита мукомольных предприятий. У них больше возможностей для проведения анализа, помимо этого они могут принимать участие в исследованиях распространения и эффективности использования фортифицированной муки.
- *Метрологическая лаборатория* обычно является независимой сертифицированной лабораторией, где имеется возможность проводить количественный анализ по всем добавляемым питательным микроэлементам. Она может находиться за границей. Такие лаборатории используются в случае разбирательств, связанных с уровнем фортификации, и они могут определить точность результатов анализов, проводимых в других лабораториях.
- *Поставщики премикса* имеют собственные лаборатории для анализа содержания питательных микроэлементов в премиксе. Они могут также обеспечивать проведение анализа муки для своих заказчиков, как правило, бесплатно.



План контроля качества

(Слайд 1 из 2)



Предлагаемые мероприятия по обеспечению контроля качества на уровне мукомольного производства.

1. Проверка настройки регулятора питателя премикса каждый час (при условии, что не включен индикатор низкого уровня и индикатор скорости свидетельствует о функционировании питателя)
2. Проверка контрольного веса питателя не реже одного раза в смену (8 часов).
3. Анализ на наличие вкраплений железа не менее 1 раза в смену (8 часов).
4. Инвентаризация использования премикса и производства фортифицированной муки не реже одного раза в квартал.
 - Ответственность, частота, соблюдение протокола и ведение отчетности по вышеуказанным мероприятиям должны быть зафиксированы во внутренней документации по контролю качества на предприятии и доведены до сведения всех задействованных сотрудников предприятия. Вся отчетность должна предоставляться уполномоченным лицам, имеющим право принимать решения по получаемой информации.



План контроля качества: Активный контроль

(Слайд 2 из 2)

Проблемы и действия: Пересмотр периодичности проверки качества:

- В случае получения результатов проб на наличие частиц железа, свидетельствующих о том, что уровень питательного микроэлемента ниже установленного минимума или выше максимально допустимого уровня, рекомендуется повысить частоту забора проб и принять корректирующие меры.
- Если 2 из 5 последовательно взятых проб не соответствуют технологическим требованиям, рекомендуется повысить регулярность взятия проб и применить корректирующие действия.
- Если следующие 2 из 5 последовательно взятых проб не соответствуют требованиям, производство должно быть приостановлено до выявления источника ошибки и реализации корректирующих действий.
- При возобновлении производства анализ проб должен осуществляться с более высокой периодичностью.
- В случае получения надлежащих результатов анализа по пробам, взятым в три последовательных периода, допускается понижение частоты проведения анализа. ^R



Внешний контроль со стороны государственных органов

(слайд 1 из 2)



Роль внешних органов управления в фортификации муки

- Проверка работы и документации по процедурам контроля качества производителей (технический аудит или аудит вне предприятия).
- Подтверждение соответствия требованиям в точках производства, упаковки и поступления в страну (инспектирование или выездная аудиторская проверка)
- Проверка соответствия требованиям законодательства (проводится на основе аналитической оценки содержания питательных микроэлементов по результатам количественного анализа).
 - Во всех пробах должен присутствовать фортификант, при этом 80% проб с производственных и импортирующих предприятий, а также складов, должны соответствовать установленному на законодательном уровне минимуму.
 - Для менее чем 20% вышеуказанных предприятий допускается уровень содержания питательных микроэлементов выше (но незначительно), чем максимально допустимый уровень, при наличии такового.

Нажмите курсором [ЗДЕСЬ](#) для перехода к ссылкам на техническую документацию и рекомендуемые максимальные и минимальные уровни содержания витаминов и минералов.



Внешний контроль со стороны государственных органов

(слайд 2 из 2)

Государственный аудит

Существуют два типа аудита.

- Один из видов называется техническим аудитом, или *аудитом вне предприятия*, в этом случае государственный чиновник или представитель изучает информацию, предоставленную мукомольными предприятиями или ассоциацией таких предприятий в случае, если она уполномочена собирать данные, с целью определения надлежащего качества фортификации муки. Этот вид аудита может проводиться один раз в квартал. (см. пример отчета мукомольного предприятия).
- Второй тип аудита заключается в инспекции или выездной проверке, когда уполномоченные представители органов экологического контроля инспектируют предприятия с целью выявления соответствия требованиям к фортификации муки и проверки данных, предоставленных для аудита вне предприятия. (см. пример аудиторского опросного листа).
- Государственные органы контроля продуктов питания определяют частоту выездных проверок по результатам предыдущей деятельности предприятия и количеству жалоб или нарушений, заявленных в отношении соответствующего предприятия.



Верхние уровни^R

Таблица 5.3 Максимальные безопасные уровни для муки

Nutrient	Upper Level (UL)	Amount needed in flour for 15 (2000 kcal)
Элемент	Верхний уровень (ВУ)	Верхний уровень в муке на 540 г (2000 ккал) для превышения ВУ
	мг/день	промилле
Iron	45	0.74
Zinc	40	2.0
Calcium	2500	2.6
железо		
цинк		
кальций		
селен		72
йод		206
фолат		6.2 mg/kg or
Витамин В ₁	нет	20,600 IU/kg
Витамин В ₂	нет	3,700 IU/kg
Ниацин		
Витамин В ₆	нет	
Витамин В ₁₂	нет	
Витамин А	или	Мг/кг или
Витамин Д	МЕ	МЕ/кг
	или	МЕ/кг

¹³ В Южной Африке приняты отдельные стандарты по конечному уровню питательных микроэлементов в различных видах кукурузной муки.

¹⁴ ВУ ниацина основан на его сосудорасширяющем действии, который у ниацинамида ниже. Научный комитет по проблемам питания в Европейском Союзе предложил ВУ для никотиновой кислоты в размере 10 мг и отдельный ВУ для ниацинамида в размере 900 мг. Таким образом, последняя форма не ставит ограничений на фортификацию повседневных продуктов питания.



СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ – РАЗДЕЛ 4

(Слайд 1 ИЗ 2)

- [Инициатива питательных микроэлементов, Пособие по фортификации, фортификация витаминами и минералами пшеничной и кукурузной муки, 2004.](#)
стр.37 (Слайд: Вопросы безопасности)
стр. 63 (Слайд: Регистрация информации, объемов подачи)
- [Министерство науки и технологии, Пособие по фортификации пшеничной муки железом, 2000.](#)
стр. 19 (Слайд: Регистрация информации)
часть 3 стр. 5 (Слайд: Проба на наличие вкраплений железа)
- [Пан-американская организация здравоохранения \(РАНО\), Законодательный контроль за производством фортифицированной пшеничной муки, Пособие для зерноперерабатывающих предприятий и агентств по контролю продуктов питания ПРОЕКТ, 2005.](#)
стр. 3 (Слайд: Значение системы контроля качества)
- [ВОЗ, Руководство по фортификации продуктов питания витаминами и минералами, 2004](#)
стр.201 (Слайды: обзор методов контроля качества 1, План контроля качества: активный контроль 2)
стр. 202 (Слайды: Регистрация информации)



Ссылки СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ – РАЗДЕЛ 4

(2 ИЗ 2)

- [Инициатива питательных микроэлементов, *Пособие по фортификации, фортификация витаминами и минералами пшеничной и кукурузной муки, 2004.*](#)
стр. 37 (Слайд: Верхние уровни)



Конец раздела

[Продолжить](#)

[Вернуться к содержанию](#)

[Перейти к первому слайду данного Раздела](#)

Для выхода из презентации используйте клавишу «Page Down» или клавишу «Стрелка вниз»

