

Руководство по обогащению муки для зерноперерабатывающих предприятий

*Ресурсы для планирования, производства и маркетинга
высококачественной муки, фортифицированной
витаминами и минералами*



Создано при поддержке:



Инициатива пищевых
микроэлементов



Консультационная
Служба
Проекта
профилактики
Дефицита Железа
(IDPAS)



Международная
ассоциация
мукомолов (IAOM)



Американский
центр по контролю
и профилактике
заболеваний



Каргилл



Международная
ассоциация
пищевых добавок



Компания Caravan
Ingredients



Инициатива
фортификации муки



Канзасский
Государственный
Университет



Школа Фридмана по
изучению и применению
пищевых добавок



Университет
ООН



Компания Research Products



Компания Hoganas

Создание и разработка руководства

Данное руководство разработано [Консультационной службой проекта профилактики дефицита железа](#) (IDPAS) при активном участии Инициативы пищевых микродобавок (М), [Инициативы фортификации муки](#) (FFI) и [Международной ассоциации мукомолов](#) (IAOM).

Первоначальное финансирование и технические ресурсы были предоставлены Инициативой пищевых микроэлементов, Фондом [Американского центра контроля и профилактики заболеваний](#) (USCDC) за счет средств гранта, выделенного компанией Cargill и [Международной ассоциацией пищевых добавок](#).

Техническая поддержка также предоставлена Департаментом зерноводства [Канзасского государственного университета](#), [Компанией “Caravan Ingredients”](#) и [Компанией “Research Products”](#).

Разработчики руководства

Директор Проекта IDPAS: Гари Р. Глисон (IDPAS)
Руководитель проекта и разработчик концепции: Сара Ракацки (IDPAS)
Сбор технической информации: Сара Ракацки, Анжела Уолли (IDPAS)
Маркетинговая информация: Джек Багрянски, Гари Р. Глисон
Редакция концепции: Питер Ранум
Разработка, приобретение и использование премикса в США: Питер Ранум, Квинтен Джонсон
Зерноперерабатывающее производство: Джефф Гвиртц (IAOM) Информация о продукции и питателях: Монте Уайт (Research Products), Билл Гэмбел, Билл Олсон (Caravan Ingredients), Стив Шорн (Research Products)
Видео и аудиозапись: Рик Уэбер, Карл Снит, Билл Уивер (Mid-America Productions)
Редактор видеозаписи: Сара Ракацки (IDPAS)
Подготовка и редакция текста: Сара Ракацки, Гари Р. Глисон, Джек Багрянски, Питер Ранум, Анжела Уолли (IDPAS), Анни Уэсли (MI)
Цифровая обработка: Стивен Брек (Вспомогательные службы Медицинского факультета Университета Тафтс)
Стратегии распространения и установление контактов: Роби Хилл (FFI)
Русская бета-версия презентации: Авадил Сапарбеков
Китайская бета-версия презентации: Жень Минь

Руководство по фортификации для зерноперерабатывающих предприятий Версия 1.0 Распространение и правила использования

- Данная презентация в формате PowerPoint представляет собой Версию 1.0 нового ресурса, предназначенного для содействия зерноперерабатывающим предприятиям в получении информации, планировании и внедрении технологии фортификации муки. Она демонстрируется ограниченной аудитории исключительно с целью ознакомления и получения отзывов технических специалистов, специалистов зерноперерабатывающей отрасли и специалистов, представляющих основные источники информации. Просим направлять отзывы и/или информацию о проблемах, выявленных в настоящей бета-версии, а также предложения по изменению и расширению будущих версий по электронной почте на адрес: Millers.Fortification.Toolkit@inffoundation.org
- После обработки и внесения необходимых изменений Версия 1.0 Руководства по фортификации для зерноперерабатывающих предприятий будет выпущена на CD ROM и размещена в интернете для широкой аудитории. Распространение будет осуществляться в сотрудничестве с Международной ассоциацией зерноперерабатывающих предприятий (IAOM) и другими организациями.
- Добавление в Версию 1.0 дополнительной информации, графики, иллюстраций, документов и иных материалов, которые могут быть полезны для зерноперерабатывающих предприятий при планировании и применении технологии фортификации уже планируется, и аудитории данной версии предлагается предлагать и предоставлять информацию, которая, по ее мнению, следует включить в обновленные или новые версии данного Руководства.
- Англоязычную версию 1.0 Руководства по фортификации для зерноперерабатывающих предприятий планируется выпустить до 30 апреля 2006 г. В зависимости от интереса и спроса планируется выпуск обновленной и дополненной версии, которая будет распространяться каждые полгода. В настоящий момент ведутся переговоры о версиях на русском и китайском языках.
- Заказы копий на CD ROM и запросы дополнительной информации просим направлять по адресу:
- Джефф Гвирц (jeff@jagsi.com) или Гари Глисон (ggleason@inffoundation.org)

Руководство по фортификации для зерноперерабатывающих предприятий

Цель руководства

Предоставление специалистом зерноперерабатывающей отрасли удобного пособия по изучению и применению технологии фортификации

Основные темы:

- *Фортификация: как и зачем*
- *Премикс*
- *Производство фортифицированной муки*
- *Обеспечение качества*
- *Маркетинг фортифицированной муки*



Рекомендации по использованию руководства



- В полном объеме данное пособие будут использовать не все. В нем обеспечен удобный доступ к различным аспектам успешной подготовки производства к фортификации муки, производства высококачественной продукции и маркетингу фортифицированной муки.
- В Содержании и Перечне разделов представлена информация о содержании каждого раздела. Предусмотрен быстрый переход к наиболее важным разделам руководства.
- Во многих разделах содержатся ссылки на видеоматериалы, фотографии, звуковые ролики, дополнительные документы и ресурсы.

Назад к
предыдущему
слайду

Для перемещения по презентации
нажмите на кнопку «Следующий слайд»
или клавишу «↓» на клавиатуре

Следующий слайд

Назад к
содержанию

Назад к
заголовку
раздела

СОДЕРЖАНИЕ

- ▶ *Раздел 1: Введение в технологию фортификации*
- ▶ *Раздел 2А: Приобретение материалов и настройка производства*
- ▶ *Раздел 2Б: Выбор метода добавок*
- ▶ *Раздел 2В: Правильное смешивание*
- ▶ *Раздел 2Г: Изучение биоаккумуляирования железа*
- ▶ *Раздел 3: На производственной линии*
- ▶ *Раздел 4 Обеспечение контроля качества*
- ▶ *Раздел 5: Ключевые аспекты эффективного маркетинга фортифицированной муки*
- ▶ *Раздел 6: Затраты*



Раздел 1: Введение в фортификацию муки

Щелкните для
перехода прямо
к подразделу

- ▶ Причины фортификации муки
- ▶ Обзор процесса фортификации
- ▶ Витамины и минералы, используемые при фортификации муки
- ▶ Влияние фортификации муки на здоровье населения
- ▶ Преимущества фортификации муки для зерноперерабатывающих предприятий
- ▶ Понимание правил фортификации
- ▶ Обеспечение удовлетворенности потребителей фортифицированной продукцией
- ▶ Краткое содержание раздела
- ▶ Ссылки

Щелкните
для
возврата к
предыдущем
у слайду.

Щелкните для
перехода к
следующему
слайду

Щелкните для
перехода к
первому слайду
данного раздела.

Щелкните для
перехода к
содержанию

Семь причин фортификации муки

(Слайд 1 из 2)

1. Фортификация часто употребляемых массовых продуктов питания, в том числе муки, является эффективным и экономичным способом обеспечения населения основными витаминами и минералами.
2. Витамины и минералы способствуют профилактике дефицита питательных веществ, в том числе железодефицитной анемии, ряда заболеваний и врожденных дефектов.
3. Мука является идеальным продуктом для фортификации, поскольку она входит в число массовых продуктов питания и именно фортификация муки, а не изделий из нее позволяет расширить круг потребителей.
4. Фортификация предоставляет возможность существенно повысить уровень здоровья населения **R**



Семь причин фортификации муки

(Слайд 2 из 2)

5. Фортификация муки способствует укреплению национальной экономики. Здоровье населения ведет к повышению производительности труда.
6. По данным Всемирного Банка дефицит витаминов и минералов в совокупности приводит к снижению ВВП на 5%. Стоимость фортификации основных массовых продуктов питания определенными витаминами, способствующая устранению такого дефицита, составляет в эквиваленте приблизительно 0.15% ВВП. **R**
7. Мукомольные предприятия могут играть решающую роль в решении данных проблем питания путем повышения качества своей продукции за счет добавления основных витаминов и минералов. Они могут выпускать продукцию более высокого качества с минимальными издержками или без издержек, а также оказывать содействие оптовым клиентам в сбыте продукции более высокого качества.



Обзор процесса фортификации муки

(Слайд 1 из 4)



Фортификация представляет собой процесс добавки в муку витаминов и минералов в процессе размола, что приводит к более высокому качеству и питательной ценности продукции.

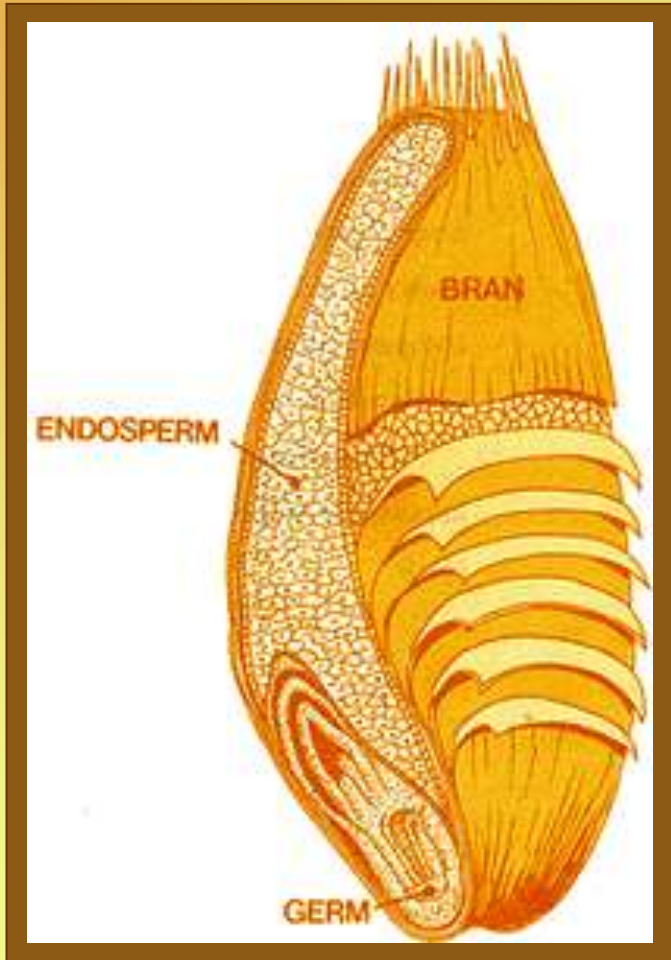
Как правило, добавка витаминов и минералов в муку осуществляется в процессе размола путем добавления небольших объемов порошкообразного «премикса питательных элементов»



Дополнительная информация о премиксах представлена в *Разделе 2* настоящего руководства

Обзор процесса фортификации муки

(Слайд 2 из 4)



До размола в цельных зернах пшеницы содержится значительное количество калорий, протеина, углеводов и клетчатки (питательных макроэлементов), а также много витаминов и минералов (витаминов и минералов). Но основная часть витаминов и минералов содержится в зародыше и отрубях.

При размолу зерна в муку отруби и зародыши удаляются и выбрасываются, и остается только чистый белый эндосперм. Но в результате этого удаляется и основная часть витаминов, и конечный продукт имеет меньшую степень питательности, чем цельное зерно пшеницы.

Обзор процесса фортификации муки

(Слайд 3 из 4)

Таблица 3.8 Питательный состав цельной и размолотой пшеницы ^R

Элемент	Единица измерения	Цельная пшеница		Пшеничная мука		Процент сохранения
		Уровень	Питательная ценность	Уровень	Питательная ценность	
Калории	Ккал/100г	339	1.0	364	1.0	105%
Протеин	%	13.7	1.2	10.3	0.9	80%
Кальций	Промилле	340	0.2	150	0.1	44%
Железо	-мужчины -женщины	54	3.9	12.0	0.8	22%
Цинк	Промилле	35	2.0	7.0	0.4	20%
Тиамин	Промилле	4.1	2.0	2.0	0.9	49%
Рибофлавин	Промилле	1.1	0.5	0.4	0.2	37%
Ниацин	Промилле	48	1.9	10	0.4	21%
Витамин B ₆	NE	83	3.3	32	1.3	
Витамин B ₆	Промилле	3.8	1.7	1.0	0.4	24%
Соли фолиевой кислоты	Промилле	0.41	0.6	0.25	0.3	61%
Фосфор	Мг/100г	346	2.7	108	0.9	31%
Фитиновая кислота	Мг/100г	800		280		35%

*Содержание протеина и питательных микроэлементов в цельной пшенице может существенно отличаться. Например, уровень железа может составлять от 30 до более чем 100 промилле. В данной таблице приведены средние значения, взятые из таблицы состава продуктов питания, составленной Министерством сельского хозяйства США

** Обычная белая нефортифицированная мука для универсального применения, 75% экстракции

В данной таблице показана степень сокращения питательных микроэлементов в результате размолота. 100 граммов муки в день обеспечивают 22% рекомендованной в США суточной нормы потребления железа. В рафинированной муке содержится менее одной четвертой части этого количества (менее 6% рекомендованной суточной нормы потребления).^R

Обзор процесса фортификации муки

(Слайд 4 из 4)

Фортификация позволяет восстановить в размолотой муке естественный уровень содержания витаминов и минералов как в зерновой пшенице или в цельной пшеничной муке. Данный процесс называют «обогащением» или «восстановлением». Это один тип фортификации.

Фортификация также позволяет добавлять большее количество витаминов и минералов по сравнению с цельной зерновой пшеницей. Этот тип фортификации широко распространен и используется в регионах, где население испытывает дефицит одного или более витаминов и минералов.

Еще один вид фортификации, используемый для восполнения недостатка питательных элементов, заключается в добавлении дополнительных витаминов и минералов, которые обычно не попадают в пшеницу естественным путем. В числе примеров можно назвать витамин А и/или кальций и/или Витамин В12. **®**

[Нажмите курсором для получения дополнительной информации о стратегиях фортификации.](#)

Витамины и минералы, используемые для фортификации муки

Обычные минералы и витамины, добавляемые в муку

- Железо
- Цинк
- Фолиевая кислота
- Витамины группы В (тиамин, рибофлавин и ниацин)
- В некоторых странах добавляют витамин А, кальций и В12.[®]

Как выбрать составляющие премикса:

- Как правило, такие решения принимаются при содействии организаций, занимающихся проблемами питания и исследованиями в сфере питания.
- Выбор витаминов и минералов для добавки в пшеничную муку определяется рядом факторов:
 - действующие государственные нормативы,
 - национальная потребность в питательных веществах и дефицит питательных веществ
 - стоимость различных вариантов премикса
 - результаты исследований в области дефицита витаминов и минералов

Дополнительная информация по выбору витаминов и минералов для добавки в муку представлена в Разделе 2.1

Влияние фортификации муки на здоровье населения

(Слайд 1 из 3)

Фортификация действует успешно

- В США и Канаде фортификация муки витаминами и минералами успешно применяется с 1941 года. Благодаря данному процессу в этих странах практически устранен дефицит ряда витаминов.
- Процесс фортификации постоянно тестируется в во всем мире по мере реализации программ фортификации во многих странах.

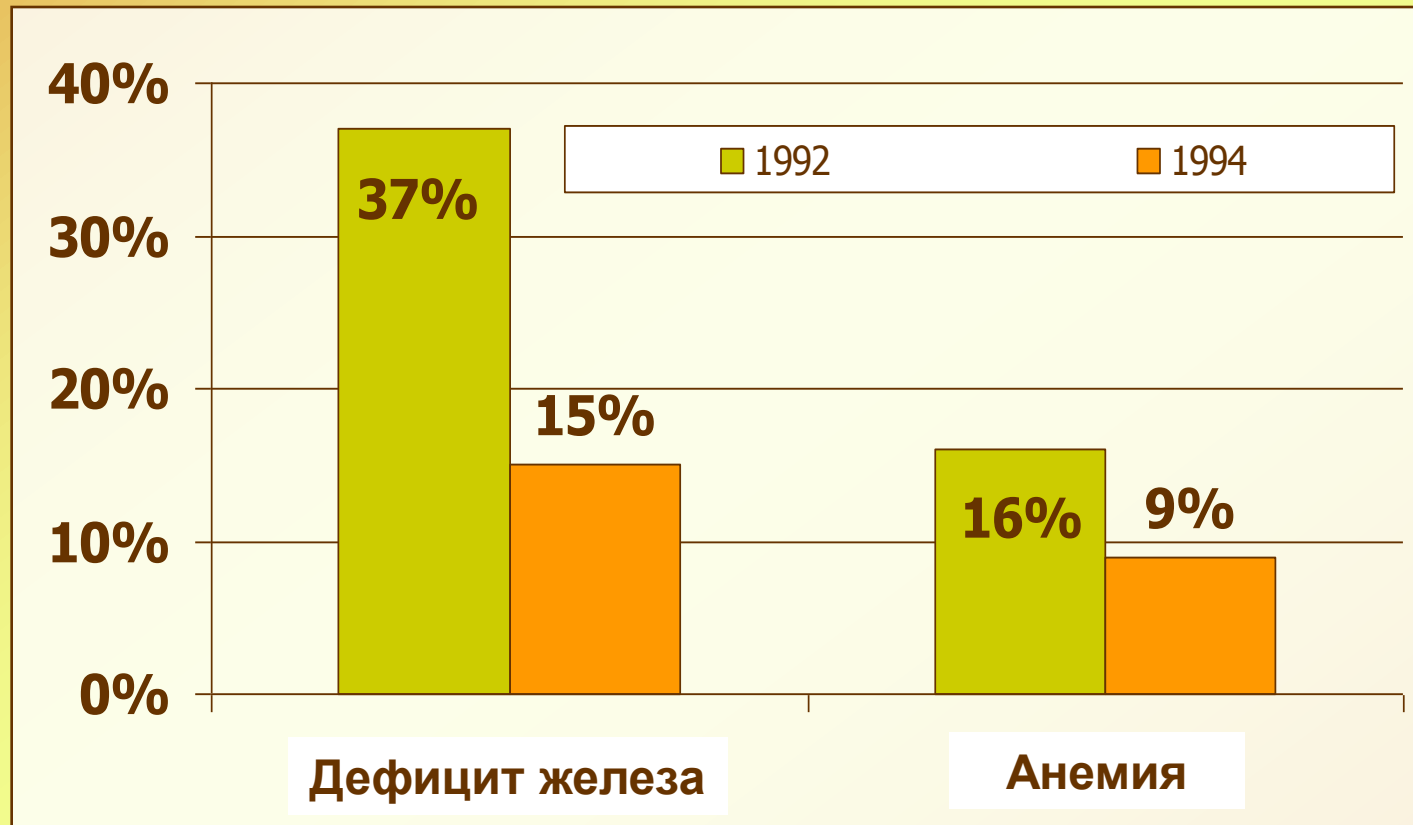
Эффект от использования фортифицированной муки измерен.

- В США польза от фортификации фолиевой кислотой оценивается в размере от 312 до 425 миллионов долларов. Чистое снижение прямых затрат составляет от 88 до 145 миллионов долларов в год.^R
- По результатам проведенного в Канаде исследования 38000 жительниц Онтарио в возрасте от 18 до 42 лет после начала фортификации в январе 1998 года было отмечено значительное повышение в размере 214 нмол/л в (геометрической) средней концентрации фолатов в эритроцитах (непарный t-тест: $p < 0.001$). Данное увеличение привело к снижению распространенного дефицита фолатов с 6.3% до фортификации до уровня 0.88% после фортификации.^R
- Благодаря фортификации железом пшеничной и кукурузной муки в Венесуэле «была эффективно остановлена тенденция к росту заболеваний, связанных с дефицитом (железа) из-за неправильного питания, явившимся результатом экономического спада». ^R

Влияние фортификации муки на здоровье населения

(Слайд 2 из 3)

Влияние фортификации муки: анемия и дефицит железа в Венесуэле

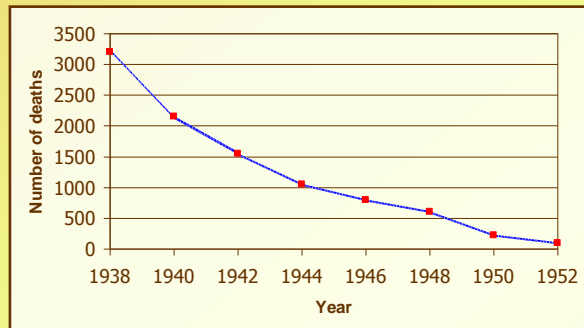


Влияние фортификации муки на здоровье населения

(Слайд 3 из 3)

Влияние фортификации муки: сокращение летальных исходов при заболеваниях пеллагрой (дефицит ниацина) в США

Количество летальных исходов



Год

Преимущества фортификации муки для зерноперерабатывающих предприятий



Фортификация предоставляет зерноперерабатывающим предприятиям **ВОЗМОЖНОСТЬ:**

- повысить качество продукции за счет восстановления уровня содержания витаминов до естественного уровня пшеницы и повышения питательной ценности.
- повысить интерес к компании, способствуя созданию имиджа передовой компании, использующей современные технологии переработки зерна.
- расширить долю рынка и повысить приверженность потребителей путем усовершенствования продукции.
- способствовать укреплению здоровья и повышению производительности труда населения страны и приобрести репутацию компании с высокой гражданской ответственностью.

Понимание правил фортификации

(Слайд 1 из 4)

Изучение национального законодательства и нормативов

- Собственники и руководство зерноперерабатывающих предприятий должны начать с изучения состояния действующих требований к фортификации для того, чтобы выяснить, планируют ли государственные органы или уже осуществили принятие нормативов по фортификации.
- Собственники и руководство могут обратиться в государственные органы с запросом о том, что требуется и что разрешается в отношении фортификации.

Общая информация о нормативах по фортификации муки

- По состоянию на начало 2006 года почти 50 стран установили стандарты по фортификации злаков или местные правила фортификации.
- Нормативы различных стран могут существенно отличаться друг от друга.
- В некоторых странах фортификация определенными витаминами и минералами обязательна, в то время как другие витамины и минералы разрешается применять по усмотрению зерноперерабатывающих предприятий.
- Государственные органы могут также ввести запрет на добавку в муку определенных витаминов и минералов. [®]

Понимание правил фортификации

Для мукомольных предприятий стран, в которых не действуют нормативы по фортификации

(Слайд 3 из 4)

Разработка стандартов

Национальные стандарты фортификации муки, как правило, разрабатываются специальными техническими группами.

Состав групп:

- представители государственных органов здравоохранения
- специалисты по стандартизации,
- специалисты по вопросам питания
- представители мукомольной и пекарной промышленности и производители основных изделий из муки.
- Работу данных групп могут финансировать международные организации.

- В странах, где не существует стандартов или нормативов по фортификации муки, зерноперерабатывающее предприятие, планирующее применять фортификацию, должно выяснить, разрешается ли она.
- В ряде стран (их число очень ограничено), где действует запрет на использование *любых* добавок к муке, может потребоваться специальное разрешение или изменение действующих правил.
- Зерноперерабатывающим предприятиям может потребоваться информация об *общих* нормативах по фортификации (действующим в отношении всех продуктов питания). Зерноперерабатывающие предприятия, применяющие фортификацию муки, должны соблюдать такие общие нормативы. **R**

[Щелкните курсором для дополнительной информации о разработке стандартов фортификации муки.](#)

Понимание правил фортификации

Региональные правила фортификации

(Слайд 4 из 4)

В некоторых регионах, включающих страны со схожим порядком употребления продуктов питания, установлены региональные правила фортификации, которые используются в качестве базы для разработки национальных нормативов в конкретной стране. Данные нормативы способствуют активной торговле пшеничной мукой между странами. При использовании одного и того же премикса в стране или регионе, упрощается процесс снабжения, и зачастую снижаются связанные с ним расходы. ^R

R

Таблица В1 Действующие или предлагаемые региональные стандарты по фортификации (уровни добавляются)

	ВОЗ/Ближний Восток	АБР/КАН Центральная Азия	Проект АБР Юго-Восточная Азия	Южная Африка
Железо (промилле)	30/60*	50**	30/60*	35**
Цинк (промилле)		22	30	15
Фолиевая кислота (промилле)	1.5	1.5	2	2
Тиамин (промилле)		2	2.5	1.94
Рибофлавин (промилле)		3	4	1.78
Ниацин (промилле)		10		23.68
Витамин В6 (промилле)				2.63
Витамин А (МЕ/кг)				5951
Цена (\$/MT)	\$0.32	\$0.69	\$0.74	\$1.99

*30 промилле железа для сульфата железа, 60 промилле для элементарного железа в порошке

** В виде электролитически восстановленного железа

Обеспечение удовлетворенности потребителей фортифицированной продукцией

(слайд 1 из 4)

Мукомольные предприятия уделяют внимание потребительскому спросу и предпочтению в отношении своей продукции, включая фортифицированную муку

- В целом, качественная фортифицированная пшеничная мука или изделия из нее не должны влиять на приемлемость фортифицированных продуктов питания для потребителей. В идеале, фортификация должна быть незаметна для потребителя.
- При возможности, следует избегать заметных отличий во внешнем виде или сенсорных качествах фортифицированной продукции, при этом цена должна отличаться минимально.

Параметры, которые следует учитывать для обеспечения потребительского спроса и потребительской удовлетворенности:

- Цвет и внешний вид
- Запах
- Срок хранения
- Вкусовые ощущения
- Сенсорная проба **R**



Обеспечение потребительской удовлетворенности фортифицированной продукцией

(Слайд 2 из 4)

Цвет и внешний вид

- Внешний вид фортифицированной муки и изделий из нее производят большое впечатление на покупателей. Отличия от нефортифицированной муки должны быть минимальными.
- При действующих уровнях фортификации пшеницы неблагоприятного воздействия не наблюдается. Несмотря на то, что премикс, как правило, имеет желтоватый оттенок, при его использовании в очень маленьких количествах цвет муки почти не меняется.
- Использование элементарного железа в порошке может привести к легкому потемнению цвета муки.
- Высокое содержание рибофлавина и фолиевой кислоты может вызвать легкое пожелтение.
- Практика показала, что данные изменения приемлемы, если до потребителя доводится информация о том, что незначительные отклонения вызваны добавкой витамина или минерала при одинаковом способе обработки всей муки. **R**



премикс



Фортифицированная мука

Обеспечение потребительской удовлетворенности фортифицированной продукцией

(Слайд 3 из 4)



Запах

- Запах фортифицированной муки, как цвет и внешний вид, не должен отличаться от запаха нефортифицированной муки и изделий из нее.

Текстура и вкусовые ощущения

- Текстура и вкусовые ощущения от продукции должны быть такими же.

Срок хранения

- Как правило, добавка витаминов и минералов в пшеничную муку не влияет на обычный или предполагаемый срок хранения муки.
- Сокращение срока хранения может привести к порче продуктов и сокращению потребительского спроса на изделия. **R** Прогоркшие изделия имеют слегка мыльный привкус и характерный неприятный запах.

При выборе составляющих премикса следует учитывать срок хранения

Обеспечение потребительской удовлетворенности фортифицированной продукцией

(Слайд 4 из 4)

Сохранение сенсорных характеристик

Многочисленные тесты и практика показывают, что фортификация может осуществляться без неблагоприятного воздействия на сенсорные характеристики конечных изделий:

- мука
- хлеб
- пирожные
- лапша быстрого приготовления
- макаронные изделия

Необходимо тестирование уникальных продуктов питания

Необходимо проводить тестирование изделий из муки, которые являются уникальными для отдельных регионов, до реализации общей программы фортификации чтобы убедиться в потребительской приемлемости таких изделий. **R**

(После предварительного тестирования
фортифицированная мука успешно используется в Китае
для приготовления хлеба на пару и домашней лапши)



Обзор раздела 1



Убедительные причины для внедрения фортификации муки:

- Фортификация муки может способствовать укреплению здоровья нации путем обеспечения основных витаминов и минералов, недостаток которых наблюдается в повседневном питании.
- Фортификация муки выгодна для мукомольного предприятия.
 - способствует повышению качества продукции
 - предоставляет возможность повысить долю на рынке и приверженность к марке.
- Для правильного потребительского позиционирования фортифицированной муки и ее использования в повседневном питании может применяться подробный анализ потребительских ожиданий.
- Многие успешно реализованные в разных странах программы фортификации могут использоваться в качестве модели для разработки новых программ.

Стратегии фортификации

Общие стратегии фортификации, используемые в стране, должны быть разработаны с учетом состояния здравоохранения и экономической ситуации. Обычно группа экспертов определяет наилучшую стратегию.

Примеры распространенных стратегий

- 1. Восстановление / обогащение** – Содержание каждого питательного микроэлемента в необработанных продуктах должно быть известно, если критерии основаны на полном или частичном восстановлении утраченных элементов, это был исходный критерий обогащения злаков в США и Канаде.
- 2. Соответствие диетическим требованиям** – Рекомендуется обеспечивать соответствие содержания питательных микроэлементов в фортифицированных изделиях диетическим требованиям. Фолиевая кислота является исключением, поскольку она, как правило, используется в больших количествах по сравнению с другими витаминами и минералами с целью предотвращения дефектов нервной трубки.
- 3. Устранение дефицита питательных веществ** – Данная стратегия предназначена для полного или частичного устранения отличий между диетическими требованиями в отношении определенного микроэлемента и средним потреблением со стороны населения в целом или его целевой части. Могут возникнуть трудности с получением достоверной информации о потреблении питательных микроэлементов в целевых группах. ^R

Роль мукомольных предприятий в разработке стандартов по фортификации муки

- Процесс принятия стандартов и соответствующих нормативов связан с определенной сложностью и требует много времени. Необходимо постоянное участие представителей сферы здравоохранения, зерноперерабатывающей и пекарной промышленности, а также государственных органов (как правило, через министерство здравоохранения и государственные органы по стандартизации). Помимо этого может потребоваться участие потребительских групп, образовательных/исследовательских учреждений, заинтересованных НГО и международных и двусторонних специализированных организаций.
- Данные группы должны совместно определить потребности и экономическую целесообразность. Для обеспечения потребительской приемлемости фортифицированной продукции и соответствия требованиям законодательства основные организационные группы обязательно должны принимать участие в разработке окончательной редакции нормативов.
- Затраты всегда являются основным фактором при принятии решений, связанных со стандартами. Зачастую затраты ограничивают типы и уровень содержания включаемых витаминов и минералов. Высокие затраты существенно осложняют вопрос о витамине А и кальции. С точки зрения затрат оказывается более практичным добавление премикса других необходимых для населения витаминов и минералов, т.к. их добавка к премиксу связана с очень низкими дополнительными затратами. **R**

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ – РАЗДЕЛ 1

(Слайд 1 ИЗ 3)

- [Инициатива питательных микроэлементов, Пособие по фортификации, фортификация витаминами и минералами пшеничной и кукурузной муки, 2004.](#)
 - стр. 21 (Слайд: Обзор процесса фортификации 3)
 - (Слайд: Обзор процесса фортификации 3)
 - стр. 29-30 (Слайды: Обеспечение потребительской удовлетворенности 1-4)
 - стр. 33 (Слайд: Обзор процесса фортификации 4)
 - стр. 80-82 (Слайды: Регулирование фортификации)
- **Документы FFI**
 - (Слайды: Регулирование фортификации 2)
- [Пан-Американская организация здравоохранения, Законодательный контроль за производством фортифицированной пшеничной муки, Пособие для мукомольных предприятий и агентств по контролю продуктов питания ПРОЕКТ, 2005.](#)
 - стр. 3 (Слайд: Причины фортификации муки 1)
- **Всемирный банк, Обогащение жизни. Борьба с недостатком витаминов и минералов в питании в развивающихся странах. 1994**
 - Слайды: (Причины фортификации муки 2)
- **ВОЗ, Руководство по фортификации продуктов питания витаминами и минералами, 2006**
 - стр. 109-146 (Слайд: витамины и минералы, используемые для фортификации муки 1)

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ – РАЗДЕЛ 1

(слайд 2 из 3)

- Гроссе СД, Вайцман НД, Романо ПС и Мулинер Д. *Повторный анализ преимуществ фортификацией фолиевой кислотой в Соединенных Штатах: Экономический анализ, регулирование и здравоохранение*. Американский журнал здравоохранения. 95 (11); 2005: 1917-22.

(Слайд: Влияние фортификации муки на здоровье населения)

- Рей ДГ. *Фортификация продуктов питания фолиевой кислотой в Канаде*. Журнал питания. 62(6); 2004: S35-S39

Слайд: Влияние фортификации муки на здоровье населения)

- Лариис и др. 1996 цит. по Андервуд. *Перспективы реализации программ устранения/искоренения недостатка питательных веществ*. Еженедельный отчет о заболеваниях и смертности. 48(SU01); 1999: 37-42

Слайд: Влияние фортификации муки на здоровье населения)

Ссылки СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ – РАЗДЕЛ 1

(слайд 3 из 3)

- [Инициатива питательных микроэлементов, *Пособие по фортификации, Фортификация пшеничной и кукурузной муки витаминами и минералами, 2004.*](#)

стр.13-14 Таблица 1.2 Адаптированная версия (Слайд: Информация о питательных микроэлементах (1 из 1)

стр. 33 (Слайд: Стратегии фортификации (1 из 1)

стр.85 (Слайд: Составление стандартов фортификации (1 из 1)

- [Пан-Американская организация здравоохранения, *Законодательный контроль за производством фортифицированной пшеничной муки, Пособие для мукомольных предприятий и агентств по контролю продуктов питания ПРОЕКТ, 2005.*](#)

стр. 3 (Слайд: Причины фортификации муки (1 из 2)

Конец раздела

[Продолжить](#)

[Вернуться к содержанию](#)

[Перейти к первому слайду данного раздела](#)

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

Закупка сырья и организация производства



Щёлкните для быстрого перехода к подразделу

- ▶ Вопросы для анализа
- ▶ Выбор премикса питательных микроэлементов
- ▶ Выбор метода добавления



Вопросы для анализа

(slide 1 of 4) / (слайд 1 из 4)



Выбор пшеницы высокого качества обеспечивает высокое качество производимой муки:

- Никакие добавки витаминов и минералов при фортификации не помогут повысить качество замеса и выпечки изделий из пшеницы низкого качества.
- При фортификации муки низкого качества потребители, скорее всего, будут объяснять низкое качество фортифицированной муки добавкой витаминов и минералов. Негативное первое впечатление может привести потребителей к полному отказу от использования фортифицированной муки.

Вопросы для анализа

(слайд 2 из 4)

Фитиновая кислота, естественным образом присутствующая в зерне, может вызвать проблемы из-за подавления процесса усваивания в организме человека железа, цинка и других минералов.

- В цельном зерне пшеницы содержится почти 1% фитиновой кислоты. При размоле зерна удаляется от 60% до 90% фитиновой кислоты в зависимости от степени экстракции. При это улучшается степень усвоения минералов.
- Как правило, чем ниже содержание золы в муке, тем ниже содержание фитиновой кислоты. **R**
- Смешивание дрожжей с мукой в процессе выпечки хлеба способствует дальнейшему понижению содержания фитиновой кислоты.
- Лучше всего витамины и минералы усваиваются из белой рафинированной пшеничной муки с содержанием золы ниже 0.80%, но если потребитель предпочитает муку с более высокой степенью экстракции, такая мука *может и должна* подвергаться фортификации. **R**
- Для устранения воздействия фитиновой кислоты и максимизации преимуществ от фортификации, мука с разной степенью экстракции должна подвергаться фортификации с использованием разных форм и объемов фортификантов премикса.

[Щелкните курсором для получения дополнительной информации о влиянии фитиновой кислоты.](#)

Вопросы для анализа

(слайд 3 из 4)

Технические специалисты рекомендуют следующие типы и объемы содержания железа в зависимости от степени экстракции **R**:

Мука с низкой степенью экстракции (содержание золы <0.8%):

- Использование мелких частиц сухого гептагидрата сульфата железа или мелких частиц фумарата железа.
- Для стран с потреблением пшеничной муки более 200 г. в сутки на душу населения рекомендуется использование 30 промилле железа из сухого гептагидрата сульфата железа или фумарата железа.
- Для стран с потреблением муки менее 200 г. в сутки на душу населения рекомендуется использование 45 промилле железа из гептагидрата сульфата железа или фумарата железа.
- Если факторы затрат или иные факторы (включая требования по хранению фортифицированной муки более трех месяцев) препятствуют фортификации муки либо гептагидратом сульфата железа, либо фумарата железа на приведенном выше уровне, рекомендуется применять фортификацию муки либо электролитическим железом, либо иными железосодержащими фортификантами, биологическая ценность которых составляет не менее 50% сухого гептагидрата сульфата железа. Уровень содержания данных источников железа, добавляемых в муку, должен быть в два раза выше чем уровень гептогидрата сульфата железа.
- Хлористое железо этилендиаминтетрауксусной кислоты (NaFe этилендиаминтетрауксусной кислоты) в объемах выше 30 промилле рекомендуется для муки с низкой степенью экстракции в случаях отсутствия процесса ферментации при приготовлении пищи (т.е. при приготовлении бездрожжевых изделий типа чапатти или лапши).

Вопросы для анализа

(слайд 4 из 4)

Технические специалисты рекомендуют следующие типы и Объемы содержания железа в премикса в зависимости от степени экстракции **R**:

Мука с высокой степенью экстракции (содержание золы > 0.8%):

- Наиболее рекомендуемый фортификант - NaFe этилендиаминтетрауксусной кислоты (NaFeEDTA).
- NaFeEDTA также должен использоваться в странах с низкой степенью биоаккумуляции железа при питании. В таких условиях рекомендуется добавление до 30 промилле железа из NaFeEDTA, если это не оказывает негативного влияния на сенсорные характеристики муки.



Выбор премикса питательных микроэлементов

- ▶ Компоненты премикса
- ▶ Преимущества использования промышленного премикса
- ▶ Определение формулы премикса
- ▶ Закупка премикса
- ▶ Выбор надежного поставщика премикса
- ▶ Срок хранения премикса
- ▶ Вопросы, связанные с использованием других добавок к муке
- ▶ Нормы добавки и излишки
- ▶ Рекомендации



Составляющие премикса

(Слайд 1 из 2)

Наиболее распространенный метод фортификации муки заключается в добавке нескольких витаминов и минералов через использование одного ингредиента – **премикса**.

Премиксы изготавливаются крупными промышленными производителями и реализуются в виде специальных смесей, которые соответствуют производственным нуждам зерноперерабатывающего предприятия и диетическим потребностям страны. **R**

Премикс состоит из двух основных элементов:

- Фортификантов (порошкообразных витаминов и минералов)
- Эксципиентов (носителей, наполнителей и веществ, обеспечивающих текучесть).



Компоненты премикса

(Слайд 2 из 2)

- Концентрированные витамины и минералы трудно непосредственно добавлять в муку из-за слишком легкого веса, высокой плотности, тенденции к слипанию и сложностей, связанных с дозировкой в необходимых ограниченных объемах. Большие объемы разбавленного премикса легче подавать в муку и равномерно распределять в фортифицируемой муке.
- Эксципиент представляет собой вещество, например, крахмал или мальтодекстрин, которое производители добавляют в премикс для уменьшения концентрации витаминов и минералов. Производители премикса называют эксципиенты «носителями» или «наполнителями». При добавке эксципиента объемная плотность премикса снижается и приближается к объемной плотности муки. Это облегчает процесс дозировки и смешивания. **R**
- Помимо эксципиента в премикс с целью предотвращения слипания и застревания в загрузочной воронке добавляется **вещество, обеспечивающее текучесть**, например, трехкальциевый фосфат или осажденный кремнезем (двуокись кремния).

Преимущества использования промышленного премикса

(слайд 1 из 2)

Как правило, мукомольным предприятиям НЕ рекомендуется заказывать концентрированные витамины и минералы по отдельности для последующей добавки или смешивании на производстве.

Исключение составляет кальций, который, в связи с большими объемами, обычно добавляется отдельно.

Лишь на некоторых зерноперерабатывающих производствах имеется необходимое оборудование для реализации сложного процесса создания собственного высококачественного премикса, который связан со сложностями при закупке ингредиентов и большим объемом контроля качества. **®**

Основные преимущества использования промышленного премикса:

1. Простая дозировка

Одни витамины и минералы отличаются высокой плотностью (восстановленное железо), в то время как другие очень легкие (рибофлавин). Правильное использование эксципиентов производителями промышленного премикса приводит к соединению витаминов и минералов в единый ингредиент, который намного легче добавлять в муку и который уменьшает количество проблем, связанных с производством муки.

Преимущества использования промышленного премикса

(слайд 2 из 2)

2. Упрощенный контроль качества

В качественном премиксе содержатся проверенные объемы различных витаминов и минералов, что позволяет проводить тестирование только по одному питательному микроэлементу, который используется как **показатель** содержания остальных микроэлементов. Наиболее часто в качестве показательного микроэлемента используется железо (но возможно использование и других микроэлементов). При создании собственного премикса зерноперерабатывающее предприятие должно предоставить доказательства соответствия действующим требованиям. Далекое не на всех предприятиях имеются лаборатории и персонал для выполнения таких процедур контроля. Для производителей премикса эта задача намного проще и дешевле. *Дополнительная информация о контроле качества представлена в Разделе 4.*

3. Регулировка скорости подачи / Взвешивание

При использовании единого премикса достаточно одной регулировки скорости подачи для поточных систем и одной регулировки взвешивания для порционных систем. Это сокращает потребность в рабочей силе и снижает риск ошибок. *Дополнительная информация о скорости подачи приведена в Разделе 3^R*

Определение правильной формулы премикса

(слайд 1 из 2)

Как отмечалось в Разделе 1, определение стандартов (какие именно виды и объемы витаминов и минералов будут добавляться) для фортификации муки в стране является сложным процессом, который может потребовать привлечения специалистов по здравоохранению, проблемам питания, представителей зерноперерабатывающей, хлебопекарной и пищевой промышленности, международных финансирующих организаций и правительства.

В большинстве стран правительство принимает окончательное решение относительно стандартов фортификации, устанавливающее уровень витаминов и минералов, который должен содержаться фортифицированной муке.

Однако конкретный состав *премикса* обычно не регламентируется. Как правило, он определяется на основе опыта производителя премикса и потребностей зерноперерабатывающего предприятия с целью обеспечения соответствия производимой муки требованиям к минимальному содержанию витаминов и минералов, установленных законодательством.

У производителей премикса имеется большой опыт расчета формул премикса, и они могут создавать нужный премикс для каждого зерноперерабатывающего предприятия. **R**

Определение правильной формулы премикса

(слайд 2 из 2)

При определении формулы премикса производители премикса учитывают следующие факторы:

1) Концентрация питательных микроэлементов в различных формах фортификантов:

Некоторые витамины и минералы существуют в различных формах, и концентрация витаминов и минералов варьируется в зависимости от этих форм. Данные отклонения следует учитывать при определении добавляемого количества по каждому микроэлементу.

2) Добавляемая пропорция и объемная плотность премикса:

Объемная плотность премикса влияет на добавляемую пропорцию и наоборот. Оба этих фактора необходимо учитывать вместе.

3) Излишки:

В коммерческий премикс может добавляться дополнительное количество фортификантов с целью регулирования потери питательных микроэлементов в процессе фортификации.

Закупка премикса

(слайд 1 из 2)

Как правило, зерноперерабатывающие предприятия закупают премикс у одного поставщика, который в течение определенного периода времени обеспечивает поставку всего премикса.

Отдел снабжения зерноперерабатывающего предприятия должен иметь следующую информацию в досье поставщиков:

- Название и адрес компании или организации поставщика.
- Фамилия и номер телефона основного контактного лица, которому будут направляться заказы.
- Наименование или тип заказываемого премикса
- Стандартный объем заказа
- История цен на премикс
- Способ и срок доставки

Персонал зерноперерабатывающего предприятия должен встречаться с представителем поставщика не реже одного раза в год для обсуждения сроков, качества и цены поставляемого премикса.

На предприятии постоянно должен иметься достаточный запас премикса. Следовательно, закупка премикса должна осуществляться задолго до окончания запасов. В Плане контроля качества зерноперерабатывающего предприятия должны быть установлены минимальные объемы запасов, при достижении которых должен осуществляться новый заказ, но при этом рекомендуется регулярное согласование с производственными планами. **R**

Закупка премикса

(слайд 2 из 2)

По мере сближения стран в отношении создания правил фортификации, усилится вероятность закупки премикса у местных поставщиков. Однако, в большинстве случаев потребуются импорт премикса.

Для небольших предприятий более удобно и целесообразно с точки зрения затрат закупать премикс через централизованную кооперативную группу закупки, либо через местную ассоциацию мукомолов, частное предприятие или государственную организацию. Данные группы могут получать от утвержденных поставщиков конкурирующие предложения по указанному премиксу через систему интернет-аукционов, которая создается Всемирным Банком и Всемирным альянсом по повышению качества питания.

Многим организациям приходится сталкиваться с вопросом надежности поставщиков премикса. Такие организации, как Канадская инициатива питательных микроэлементов (<http://www.micronutrient.org>), ведут перечни поставщиков премикса.

В ряде стран, включая Южную Африку, созданы утвержденные перечни поставщиков премикса для обязательного использования. [®] (<http://www.grainmilling.org.za/> - щелкните курсором для перехода к перечню поставщиков витаминов)

[Щелкните курсором для перехода к дополнительному списку известных поставщиков премикса](#)

Необходимо учитывать, что данное руководство не поддерживает каких-либо отдельных поставщиков, рекомендуется тщательное изучение всех потенциальных поставщиков до заказа премикса.

Процедуры получения премикса

(слайд 1 из 5)

Для того чтобы получить премикс соответствующего состава и качества отдел закупки или приемки зерноперерабатывающего предприятия должен осуществлять проверку премикса при доставке. Для обеспечения тщательного контроля необходима процедура приемки премикса, включающая перечисленные ниже этапы :

1. Проверка коробок на предмет повреждений и отражение информации о повреждениях в документации. Незначительные повреждения картонных коробок допускаются, но серьезные повреждения от воды и разрывы внутренних мешков неприемлемы.
2. Указание даты получения и фамилии проверяющего лица.
3. Указание типа или наименования товара и количества коробок или общего веса, сравнение с данными заказа.
4. Указание номеров партий.
5. Проверка наличия и занесение в досье по фортификации сертификата испытаний. Может находиться на одной из коробок или направляется отдельно (по факсу или электронной почте).

Вся данная информация отражается в «Отчете о приемке премикса» **R**

Процедуры получения премикса

(слайд 2 из 5)

Проверьте содержимое одной коробки в каждой партии на предмет соответствия внешнего вида. Премикс должен свободно сыпаться, не содержать комков, белых пятен или точек и не иметь посторонних запахов. Проверьте это на ощупь (в защитной перчатке). Это дополнительная мера, поскольку оператор на производстве сделает то же самое при непосредственном использовании премикса. Но тогда может быть выявлено слишком поздно для предъявления претензий в случае выявления несоответствия.



Поставщики премикса должны предоставить

(слайд 3 из 5)

На каждую коробку должна быть надежно наклеена этикетка. [®]

На этикетке должны быть указаны:

- a) Наименование товара
- b) Предполагаемое использование товара
- c) Наименование производителя и контактная информация
- d) Необходимые меры предосторожности
- e) Дата изготовления или срок годности (Иногда указывается в номере партии)
- f) Номер партии
- g) Рекомендуемая пропорция использования
- h) Вес нетто
- i) Состав.



Поставщики премикса должны предоставить

(слайд 4 из 5)

Сертификат испытаний по каждой партии премикса для всех питательных микроэлементов, входящих в состав премикса

Сертификат испытаний (иногда называемый «Сертификатом качества») является официальным документальным подтверждением качества премикса. Сертификат должен сопровождать каждую партию премикса в поставке. Сертификаты испытаний по всем партиям премикса подлежат хранению и предъявлению в случае проверки.

В сертификате испытаний должна быть указана следующая информация:

- Химический анализ партии премикса по каждому питательному микроэлементу, входящему в состав (за исключением витамина В12 при наличии, уровень которого проверяется не по фактическим результатам анализа, а отдельно). Сертификат может справочно включать требования по минимальному и максимальному содержанию элементов в премиксе.
- Номер партии или лота
- Дата изготовления или срок годности, если они не включены в номер партии **R**

Поставщики премикса должны предоставить

(слайд 5 из 5)

Информацию о товаре или таблицу данных

Данный документ подлежит хранению на зерноперерабатывающем предприятии и предъявлению производственному персоналу и отделу контроля качества.

В данном документе должна содержаться следующая информация:

- Наименование премикса
- Название и контактная информация изготовителя
- Предполагаемое использование премикса.
- Состав премикса – как правило, в порядке убывания
- Пищевой статус используемых ингредиентов (т.е. класс в соответствии со сводом химических веществ, разрешенных к использованию в пищевой промышленности)
- Рекомендуемая пропорция добавки премикса к муке и уровень содержания питательных микроэлементов в данной пропорции.
- Стандарты минимального состава премикса, а также стандарты максимального состава (при наличии).
- Инструкции по хранению и транспортировке
- Разрешенный срок хранения или срок годности премикса

Срок годности развесного премикса

Витамины в составе фортифицирующего премикса имеют ограниченный срок годности. Со временем их биологическая ценность снижается. Большинство премиксов, в состав которых не входят витамины А и С, при соблюдении условий хранения могут храниться до 3 лет. **®** Минералы отличаются стабильностью, поэтому срок хранения премикса в целом определяется сроком хранения витаминов. Производители премикса, как правило, предоставляют информацию о сроке хранения различных видов премикса. Зерноперерабатывающие предприятия не должны требовать от производителей премикса согласия на возврат премикса с истекшим сроком хранения.

Витамин А – единственный скоропортящийся фортификант муки. Срок хранения премиксов, содержащих витамин А, может составлять всего 6 месяцев. **®**

Данная информация о сроке хранения получена из данных производителей премикса, но срок хранения может сокращаться при неправильном хранении премикса на зерноперерабатывающем предприятии.

Раздел 3: На производстве содержит конкретную информацию об условиях хранения премикса.

Хранение премикса на зерноперерабатывающем предприятии

- На зерноперерабатывающем предприятии коробки с премиксом должны храниться в легкодоступном месте, не подверженном воздействию солнечных лучей, воздействию слишком высоких температур (т.е. рядом с бойлером), а также не подвергаться воздействию влаги и повреждению погрузчиками. Коробки могут складироваться одна на другую, но при этом должно обеспечиваться использование системы FIFO (первый в приход, первый в расход).
- Как показано на рисунке, одна или две рабочие коробки премикса могут храниться возле устройств подачи.



Подача премикса

- Как правило, одна коробка помещается рядом с устройством подачи для добавки в муку. Коробка и внутренний мешок открываются. Для удобства в открытый мешок кладется совок. Следует избегать попадания в мешок бумаги, обрывков пластика или иного мусора, поскольку при попадании в питатель они могут стать причиной неисправности (в идеале внутренний пластиковый мешок должен быть цветным, чтобы быть более заметным для оператора.)
- При подаче премикса в загрузочную воронку оператору рекомендуется быть в рубашке с длинными рукавами, защитных перчатках и респираторе. Возможно также использование защитных очков, сетки для волос, защитной каски или иных средств защиты, в зависимости от действующих на предприятии правил. (В связи с тем, что заполнение воронки может занимать менее одной минуты, установлено, что оператор может решить не делать этого.)
- Заполнив загрузочную воронку, оператор должен положить совок обратно в мешок или иное установленное место. Внутренний мешок и картонная коробка закрываются. Данная «рабочая» коробка должна находиться в удобном для использования месте, но при этом защищенном от повреждений.
- При загрузке в воронку оператор может просыпать премикс. Просыпанный премикс следует немедленно убрать, перед подметанием рекомендуется слегка присыпать его мукой.

Вопросы, связанные с использованием других добавок к муке

(слайд 1 из 2)

Некоторые мукомольные предприятия добавляют в муку небольшие дозы отбеливающих веществ и улучшителей, например, энзимы и оксиданты. Азодикарбонамид, пероксид бензоила, бромат калия и аскорбиновая кислота являются распространенными оксидантами. **R**

Несмотря на привлекательность подачи улучшителей и фортификантов через один питатель, это делать НЕ рекомендуется по следующим причинам.

1. Необходима частая регулировка дозировки улучшителя для обеспечения соответствия различных видов муки коммерческим спецификациям.
 - Соединение улучшителей и фортификантов осложняет дозировку улучшителей. **R**
2. Помимо этого существует ряд требований по безопасности, в связи с которыми рекомендуется избегать соединения улучшителей и фортификантов.
 - Некоторые фортификанты могут вступать в реакцию с улучшителями. Например, концентрированные формы бромата калия и пероксида бензоила («отбеливателя муки») ни в коем случае НЕ должны соединяться с фортификантами из-за возникновения риска окисления.
 - Существует риск изменения срока хранения витаминов при соединении с улучшителями.

Вопросы, связанные с использованием других добавок к муке

(слайд 2 из 2)

Рекомендуется «разделение» коробок с премиксом и коробок с улучшителями. Для этого можно использовать цветовую кодировку или использование этикеток.

Контейнер, в котором хранится премикс, а также устройство подачи, через которое осуществляется подача конкретного премикса или улучшителя, должны иметь четкое обозначение с целью предотвращения случайного использования иных добавок к муке или иного премикса.

Способ установки в один ряд нескольких устройств подачи называется «набором устройств подачи». На данных фотографиях представлены наборы устройств подачи различных размеров. [®]



(Источник фотографий: Компания «Research Products»)

Раздел 2Б

Выбор метода добавки

- ▶ Инвентаризация имеющегося на зерноперерабатывающем предприятии оборудования
- ▶ Методы, используемые для добавления премикса в муку
- ▶ Информация об устройствах подачи премикса
- ▶ Вопросы, связанные с габаритами предприятия
- ▶ Типы транспортировочных механизмов
- ▶ Обеспечение надлежащего качества смешивания
- ▶ Поставщики оборудования
- ▶ Уроки других зерноперерабатывающих предприятий
- ▶ Информация об отдельных добавляемых питательных элементах



Методы, используемые для добавки премикса в муку

После выбора формулы премикса следует выбрать наилучший метод добавки премикса в муку

Существует две основных системы подачи:

- [порционная](#)
- [непрерывная](#)

Требования по каждому из методов отличаются.

Требования к зерноперерабатывающему производству для обеспечения качественной фортификации

(Слайд 1 из 2)

1. Устройство подачи премикса для правильной дозировки премикса, и его размещение на производственной линии для подачи премикса на производственную линию для смешивания с мукой.

В некоторых случаях изготавливается и устанавливается небольшой желоб или труба для перемещения премикса из устройств подачи в муку. Такая конструкция должна быть сделана под большим углом для того, чтобы перемещение премикса происходило без задержки.



Требования к зерноперерабатывающему производству для обеспечения качественной фортификации

(Слайд 2 из 2)

2. Механизмы, обеспечивающие однородное смешивание премикса с мукой после стадии добавки и перед выходом. Это может включать перемешивание во время обычной транспортировки муки от конвейера к выходу или использование специального смешивающего оборудования.



Используемые методы добавки премикса в муку

■ Порционные системы:

Премикс отмеряется, добавляется в порцию муки и перемешивается при помощи миксера. Фортификация с использованием порционной системы может быть более медленной и трудозатратной по сравнению с другими методами, но при применении точных весов она может быть очень точной и может быть автоматизирована.

[\(нажмите курсором для получения дополнительной информации \)](#)



(Источник фотографий: Компания «Булер»)

Используемые методы добавки премикса в муку

(Слайд 1 из 2)

- **Непрерывные системы:** Большинство крупных современных зерноперерабатывающих предприятий используют непрерывную систему. Измерение и подача премикса в поток муки осуществляется непрерывно с использованием микро «питателя» (также называемого дозатором). Дозировка контролируется и определяется скоростью производства муки или потока муки. **R**



Используемые методы добавки премикса в муку

(Слайд 2 из 2)

Основное большинство производителей пшеничной и кукурузной муки использует системы непрерывной переработки на основе подающего конвейера (изображен справа), позволяющего осуществлять постоянную и простую добавку премикса. Это особенно верно в отношении современных предприятий.



Большая часть представленной здесь информации относится к системам производства муки такого типа. Однако здесь представлена и дополнительная информация по альтернативным системам фортификации. [Щелкните курсором здесь для дополнительной информации о порционных системах.](#)

Механические принципы работы устройств подачи

Существует три основных принципа, на которых основано регулирование добавляемого в муку премикса в устройствах подачи

1) Объемная добавка (наиболее часто используется в шнековых питателях):

Объемная добавка напоминает использование стакана или ложки для отмеривания ингредиентов. Она основана на том принципе, что объем добавляемого материала имеет определенный вес при одинаковых условиях. Минимальная погрешность составляет $\pm 2\%$.

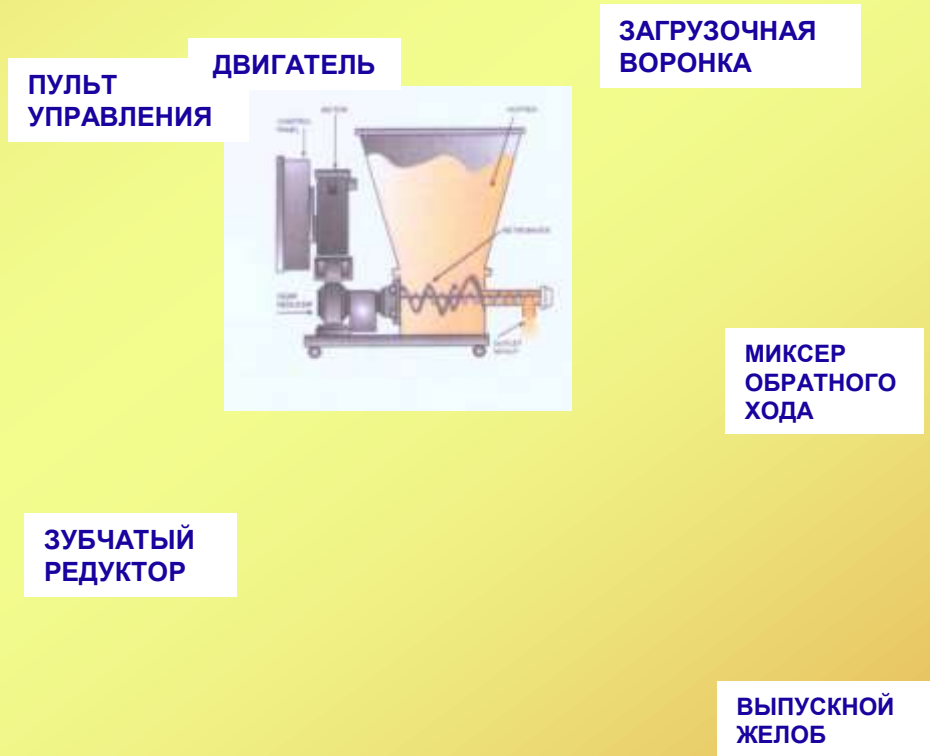
2) Гравиметрическая добавка:

Включает в себя измерение веса материала, добавляемого непрерывным способом. Существуют взвешивающие конвейерные питатели для использования в непрерывных системах, прямо показывающие вес подаваемого материала, но они обычно требуют объемов, больших чем объемы, используемые в большинстве операций по фортификации.

Устройства подачи

(Слайд 1 из 3)

- Для предотвращения забивания премикса в воронке в питателе может устанавливаться большой движущий винт, гибкие пульсирующие пластины в нижней части питателя или вибрирующее устройство.
- В нижней части загрузочной воронки может быть установлен детектор низкого уровня для сигнала о том, что премикс заканчивается.
- Выпускной желоб питателя должен быть закрыт, но при этом должен обеспечиваться легкий доступ для осмотра и проверки веса.



Устройства подачи

(Слайд 2 из 3)

- Питатели должны быть оборудованы системой электроблокировки, останавливающей поток премикса при остановке потока муки.
- Включатель, регулятор скорости и индикатор низкого уровня могут располагаться рядом с питателем или на расстоянии от него.
- В некоторых установках может потребоваться регулятор напряжения для обеспечения правильной работы питателя и регулятора. **Р**



Регулятор

Устройство
подачи

Устройства подачи

(Слайд 3 из 3)

Механизмы устройства подачи премикса

- Существует три основных типа устройств подачи премикса, используемых для фортификации муки. Они различаются механизмами, которые используются для подачи порошка премикса с постоянной скоростью. Существуют также и ценовые отличия. Дополнительная информация о стоимости устройств подачи представлена в *Разделе 6*. **®**

Тип 1:

[Шнековый питатель](#)



Тип 2:

[Вращающийся дисковый](#)



Тип 3:

[Барабанный / Вальцовый](#)



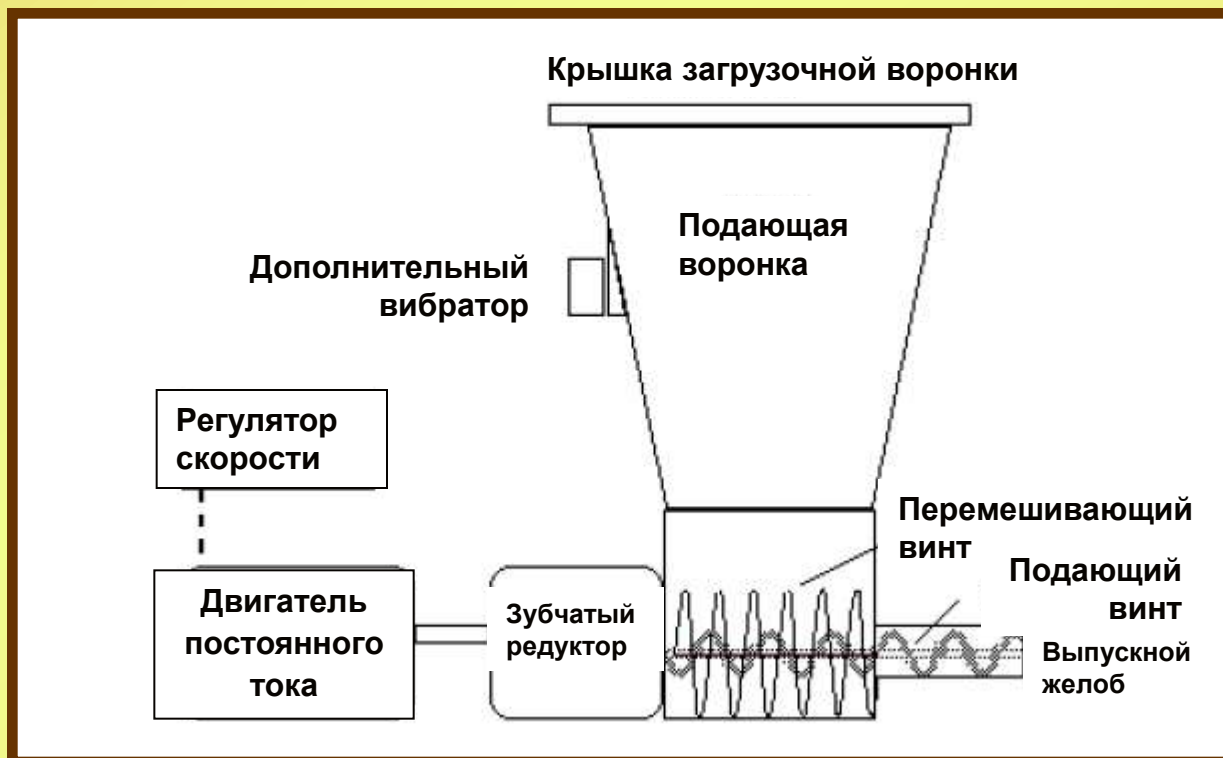
Шнековые питатели

(Слайд 1 из 3)

Объемные шнековые питатели, подающие определенный объем премикса с постоянной скоростью, являются наиболее распространенными механизмами, используемыми для фортификации муки на зерноперерабатывающих предприятиях. Они приводятся в движение двигателем постоянного тока, имеющим разные скорости и оборудованным регулятором для точной настройки скорости подачи порошка. **®**

[Щелкните курсором здесь для просмотра видеоролика о работе шнекового питателя.](#)

(Источник видеоролика: Компания “Research Products”)



Шнековые питатели

(Слайд 2 из 3)

Шнековый питатель (продолжение)

- [Размер подающего винта](#) определяет скорость подачи. В мощных питателях также может использоваться редуктор для повышения и регулировки скорости подачи.



Шнековые питатели

(Слайд 3 из 3)

Преимущества шнековых питателей

- Они лучше обеспечивают постоянную скорость добавки в течении более длительного периода времени
- Имеют более широкий диапазон скорости транспортировки
- Состоят из меньшего количества механических частей
- Реже выходят из строя, соответственно снижаются расходы на ремонт
- Стоимость изготовления ниже.
- Могут быть более гигиеничны
- Проще в техническом обслуживании по сравнению с другими типами питателей
- Шнековые питатели являются наиболее распространенным типом микропитателей и производятся большим количеством поставщиков. **R**



(Источник видео: Компания «Булер»)

Порционные системы

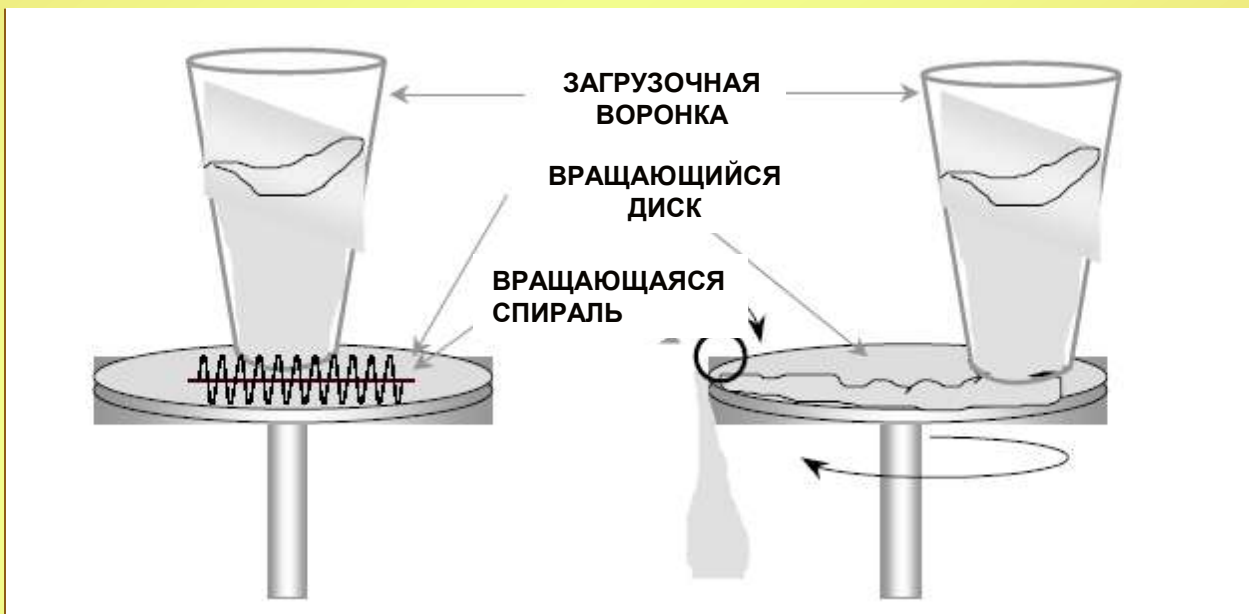
- **Порционные миксеры, встроенные в производственную линию**
 - На некоторых зерноперерабатывающих предприятиях порционные миксеры являются частью обычного процесса размола (как на рисунке справа). Они используются для купажирования муки или добавления жизненно необходимой пшеничной клейковины.
 - Премикс для фортификации добавляется в миксеры либо вручную, либо автоматически, с использованием стандартных микропитателей.
- **Отдельные миксеры**
 - Для фортификации муки допускается использование отдельного миксера, но это очень неудобно и допускает обработку только ограниченных партий муки, в связи с этим отдельные миксеры рекомендуются только для очень маленьких зерноперерабатывающих предприятий, на которых использование поточной фортификации нецелесообразно.



Вращающийся дисковый питатель

Это более старый тип объемного питателя, в котором используется вращающийся диск, оборудованный механизмом скольжения для регулировки скорости выброса порошка. Диск вращается с постоянной скоростью и приводится в действие мотором либо переменного, либо постоянного тока. Размер загрузочной воронки обычно меньше, чем в других типах питателей, в связи с чем требуется более частая загрузка. Это может быть неудобно для крупных зерноперерабатывающих предприятий. Помимо этого, данный тип питателей использует большее количество механических компонентов по сравнению со шнековым питателем. **R**

[\(Щелкните курсором для просмотра видеоролика о работе вращающегося дискового питателя\)](#)

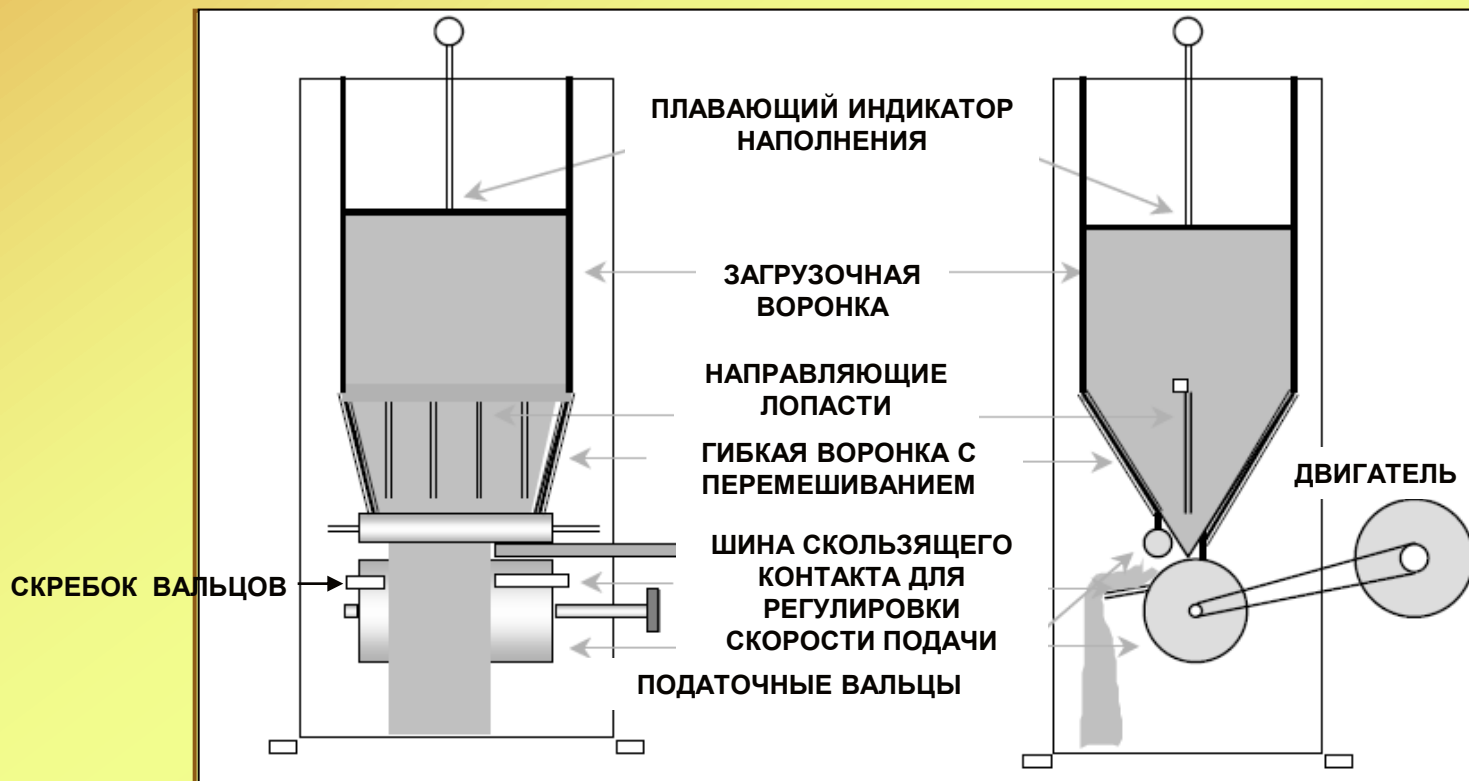


Питатели барабанного или вальцового типа

(Слайд 1 из 2)

Питатели барабанного или вальцового типа используются не одно десятилетие и продолжают использоваться до сих пор. Они могут быть устроены по принципу объемной, весовой подачи или подачи по убыванию веса. Они действуют по принципу пропускания порошка премикса между двумя близко расположенными вращающимися цилиндрами. [®]

[Щелкните курсором для просмотра видеоролика о работе барабанного питателя](#)



Питатели барабанного или вальцового типа

(Слайд 2 из 2)

- Барабан приводится в движение от двигателя постоянного или переменного тока, а редуктор и система шкивов регулирует скорость вращения. Шкивы и колеса различных диаметров используются для грубой настройки скорости подачи. Для тонкой настройки используется регулируемый клапан.
- В питателях барабанного или вальцового типа требуется больше деталей и больший объем обслуживания. Срезные штифты приводного механизма ломаются при застревании крупных предметов (шурупов, пластика) между вальцами, в результате чего питатель не будет работать до замены штифта.
- В некоторых более новых моделях барабанных питателей используется двигатель постоянного тока с переменной скоростью для электронной регулировки скорости вместо механической. Существуют также двигатели переменного тока с переменной скоростью. **R**

Вопросы соответствия размера устройства подачи производственной мощности зерноперерабатывающего предприятия

(Слайд 1 из 2)

- Как правило, на одну линию по производству муки требуется один питатель. На крупных зерноперерабатывающих предприятиях, выпускающих различные виды продукции, могут потребоваться дополнительные питатели, в том числе запасные.
- Питатели, используемые для фортификации муки, должны осуществлять подачу относительно небольшого объема материала. Размер и количество питателей определяются часовой производительностью муки или «системы отгрузки». Размер загрузочной воронки питателя также имеет большое значение, поскольку следует избегать необходимости загружать ее как слишком часто, так и один раз в несколько дней.



(Источник фото: Компания Research Products)

Размер устройства подачи

(Слайд 2 из 2)

Устройства подачи порошкового премикса бывают разных размеров.

- Маленький питатель может осуществлять подачу премикса на уровне 25 г/час (0.4 г/мин)
- Самые крупные питатели могут подавать до 32 кг премикса в час. Это требуется только при фортификации кальцием.

Мощность объемного питателя и загрузочной воронки обычно указывается в литрах/мин и в литрах. Если известна объемная плотность премикса (г/куб.см), мощность можно конвертировать в весовые единицы.

Производительность предприятия (МТ в сутки)	Скорость потока муки* (кг/мин)	Скорость добавки премикса** (г/мин)
5	2.5	0.4
20	10	1.5
50	25	3.8
100	50	7.5
200	100	15
400	200	30

* При степени экстракции 72%

** При расходе 150 г/МТ

Питатели, работающие по принципу убывания веса

Весовая добавка

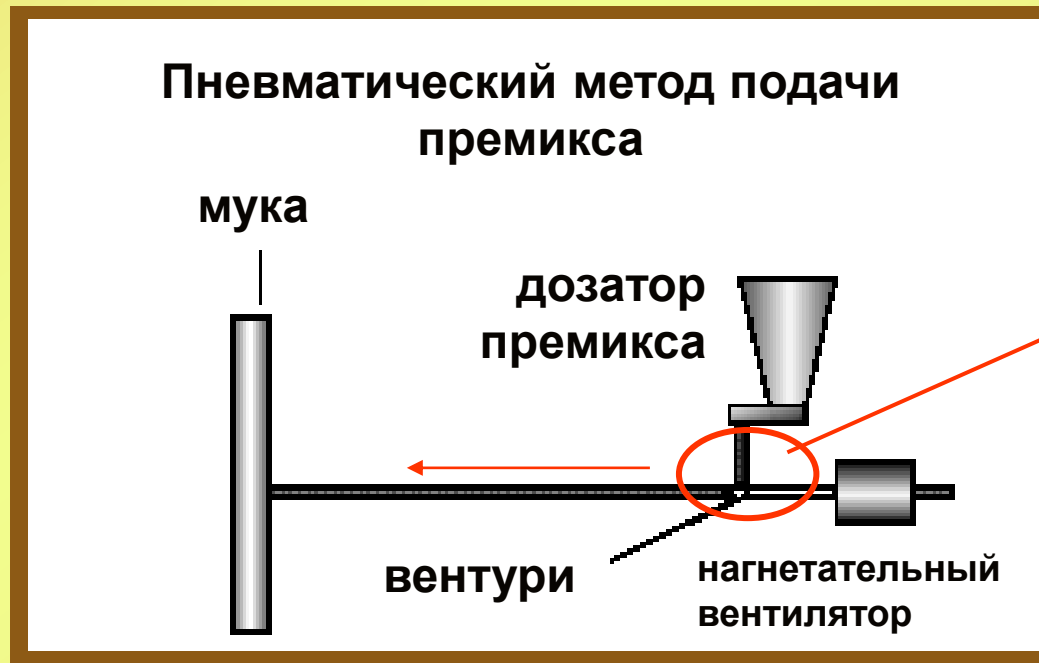
- Все три типа питателей можно преобразовать в питатели, работающие по принципу убывания веса, путем их установки на *датчики нагрузки*, подающих электронный сигнал в соответствии с общим весом. Скорость убывания данного веса обозначает фактическую скорость добавки.
- Данная система является более сложной и дорогой, чем обычно требуется на зерноперерабатывающем производстве, но она обеспечивает более высокую степень точности добавки и возможность постоянного контроля за объемом используемого премикса.

Пневматическая система

(слайд 1 из 2)

В пневматической системе премикс попадает в трубку вентури, через которую он впрыскивается в поток воздуха. В заборный конвейер муки материал вдувается при помощи избыточного давления или засасывается через вакуумную трубу.

Если создание такой конструкции невозможно, то можно использовать добавку премикса в нижней части потока муки при условии, что он будет хорошо перемешиваться с мукой. **R**



Пневматическая система

(слайд 2 из 2)

Преимущества пневматического метода

- Питатель может располагаться на разных участках зерноперерабатывающего производства, что позволяет устанавливать его на уже существующих производствах.

Вопросы для анализа:

- Пневматически транспортируемая мука плохо смешивается с премиксом. Премикс должен попадать в муку до того момента, когда она попадет на смешивающий (заборный) конвейер или сито, а не добавляться в контейнер для муки. **R**
- Пневматическая добавка требует определенных вложений в дополнительное оборудование, которое включает нагнетатели воздуха, вентили и трубы.
- Трубы для транспортировки материала должны иметь минимальное количество острых сгибов и поворотов с целью предотвращения забивания труб и застревания фортификанта муки.
- Рекомендуется периодически проводить проверку трубы Вентури на предмет застревания премикса, а при необходимости - очистку.



Трубы Вентури

Труба вентури – простая часть оборудования, которая соединяет питатель премикса с пневматическими транспортировочными трубами. Трубы вентури используются для переноса премикса в поток муки в полностью закрытой пневматической системе.

[Щелкните курсором для просмотра изображения конструкции](#)



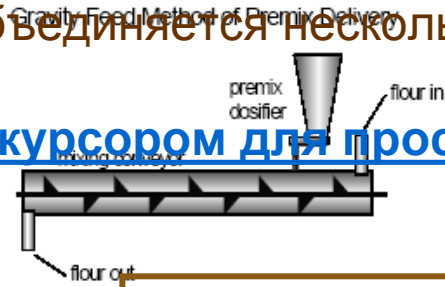
Устройство трубы вентури на выходе из питателя



Система весовой подачи

(слайд 1 из 3)

В данной системе питатель располагается над конвейером муки. Премикс попадает прямо в муку, которая движется по конвейеру. Чаще всего питатели размещаются над или рядом с заборным конвейером муки, в котором объединяется несколько потоков муки. **R**



[\(Нажмите курсором для просмотра изображения конструкции\)](#)

Весовой метод подачи премикса



дозатор
премикса

подача
муки

перемешивающий конвейер



выход муки

Весовая система подачи

(слайд 2 из 3)



Преимущества весовой системы подачи:

- Требуется меньше оборудования, чем при пневматической передаче.
- Питатель может располагаться прямо над заборным конвейером муки, либо на платформе.
- Может устанавливаться в цехе прямо над заборным конвейером с подсоединением выходного желоба к почти вертикальной трубе, конец которой выходит на конвейер.

Весовая система подачи

(слайд 3 из 3)

Вопросы, связанные с использованием весовых систем подачи

- Новые производства могут быть сконструированы или адаптированы таким образом, чтобы обеспечить легкую установку весовых систем подачи. Конфигурация более старых производств может вызвать сложности с установкой систем такого типа.
- Места установки:
 - *Над заборным конвейером: Это может потребовать установки платформы или приобретения дополнительного оборудования*





**Перемешивающий
шнековый конвейер муки**



**Заборные конвейеры муки
для трех разных линий муки**

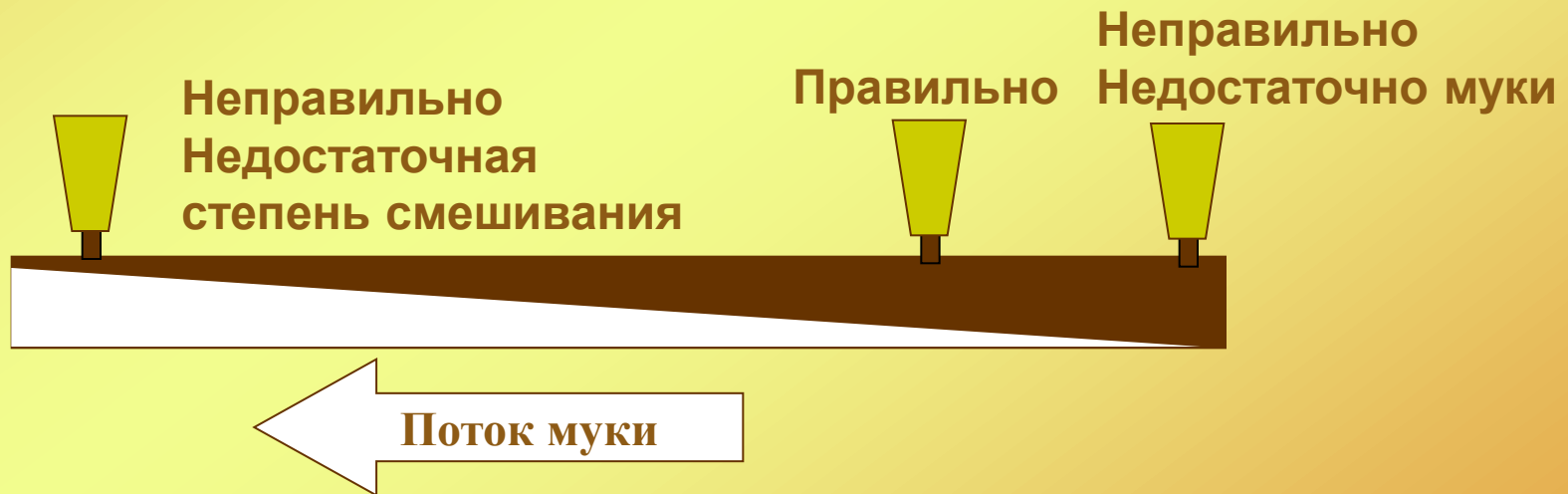
Раздел 2В

Обеспечение качественного смешивания

(слайд 1 из 3)

Размещение устройства подачи на заборном мучном конвейере

- В передней половине заборного конвейера, над лопастями перемешивающего винта
- Обычно для качественного смешивания требуется не менее 3 метров длины конвейера. **®**



Обеспечение качественного смешивания

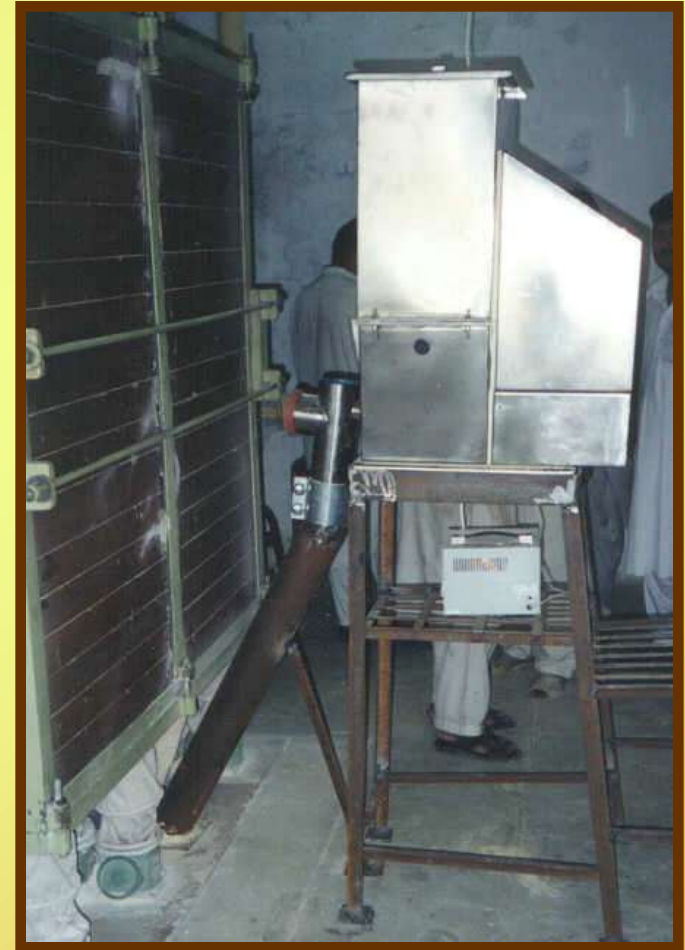
(слайд 2 из 3)

Еще один вариант размещения устройства подачи

В случае возникновения трудностей с установкой устройства подачи в начале конвейера:

Устройство подачи можно подключить к выпускному мучному желобу отсева

- Через мучной желоб отсеивателя должен проходить значительный объем муки, направляемой на расположенный ниже этажом заборный мучной конвейер
- Для качественного смешивания мучной желоб отсеивателя должен соединяться с мучным потоком не менее чем за три метра от выпускного конца заборного конвейера.
- Этот трехметровый участок можно укоротить на предприятиях, где мука:
 - пневматически выдувается с заборного конвейера в упаковочный бункер или бункер для хранения муки,
 - заборный мучной конвейер подает в муку на другой конвейер и общая длина участка смешивания после добавления премикса составляет не менее трех метров. **Р**



Обеспечение качественного смешивания

(слайд 3 из 3)

В случае переменного потока муки

Установка перемешивающего конвейера

- Одно решение для небольших предприятий старого типа, где нет постоянного потока муки, заключается в установке перемешивающего конвейера между бункером для хранения муки и упаковочным бункером. **R**

Ведомый поток из устройства подачи в мучной поток

- Если поток муки на конвейере не постоянен, но скорость потока измеряется каким-либо прибором, подающим соответствующий миллиамперный сигнал, такой сигнал может использоваться для регулировки потока из устройства подачи.

Поставщики оборудования

(слайд 1 из 2)

- Существует много поставщиков оборудования для фортификации. Ниже представлена ссылка на перечень поставщиков оборудования.
- **Примечание:** Это не полный список, и он не является поддержкой или рекомендацией в отношении перечисленных в нем компаний. Перед закупкой оборудования рекомендуется тщательно проанализировать всех поставщиков.
- Зерноперерабатывающие предприятия должны получить по установке и эксплуатации оборудования на языке своей страны, или обеспечить их перевод.

[Щелкните курсором для перехода на частичный перечень поставщиков оборудования для фортификации](#)

Поставщики оборудования (слайд 2 из 2)

Пример тендера на поставку устройства подачи

■ Спецификации устройства подачи:

- Шнековый механизм подачи.
- Функция автоматического отключения.
- Все поверхности, соприкасающиеся с премиксом, должны быть сделаны из гигиенической или нержавеющей стали или нержавеющей материала..
- Управление подачей с ручной регулировкой, калибруемое от 0 до 100% мощности устройства подачи, с возможностью установки отдельно от устройства подачи.
- Однофазный ток, 220 вольт \pm 10%, 50/60 Гц .
- Перемешивающий механизм для предотвращения застревания или забивания премикса в загрузочной воронке..
- Мощность подачи от 0.04 до 8 л/час с точностью \pm 5% на всем диапазоне, обеспечиваемая винтами, приводами или шкивами разных размеров, поставляемыми вместе с устройством подачи.
- Минимальный объем загрузочной воронки 8 литров.
- Устройство, позволяющее оператору легко определять степень опустошения загрузочной воронки.

■ Поставщик должен предоставить рекомендации двух производителей кукурузной или пшеничной муки, использующих данное устройство подачи не менее одного года.

■ Поставщик должен согласиться предоставить:

- Запасные части к приводам, шкивам, винтам, предохранителям и иным деталям, которые могут потребовать замены в течение первых трех лет использования.
- Специалиста для содействия в установке X устройств подачи на X зерноперерабатывающих предприятиях и проведения семинаров для представителей зерноперерабатывающих предприятий по установке, проверке и обслуживанию этих устройств.
 - Руководство по эксплуатации на английском языке со схемами по установке, проверке и обслуживанию устройства подачи.
 - Перечень запасных частей.

Уроки других производителей при заказе оборудования для фортификации

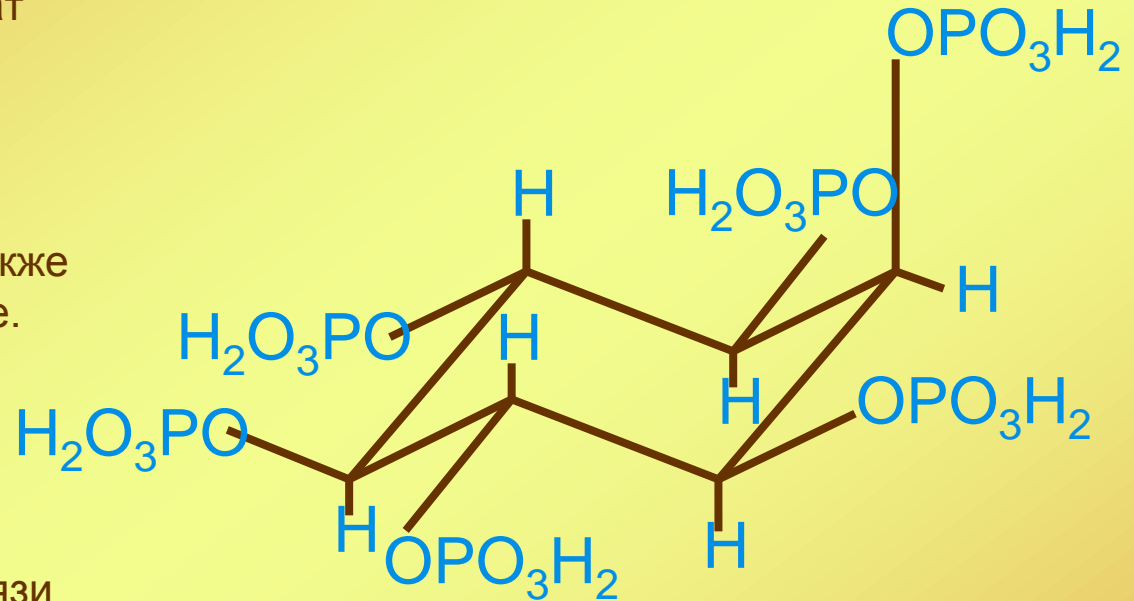
- Поставка двигателей с неправильными параметрами напряжения или фаз (110 вольт вместо 220; однофазный вместо трехфазного и т.д.)
- Необходимые или предполагаемые компоненты не входили в основную комплектацию и не были заказаны или существенно увеличивали стоимость оборудования.
- Не заказаны запасные части и отсутствует механизм быстрого получения запасных деталей (медных шестерен, шкивов и т.д.)
- Конструкция устройства подачи предусматривает использование определенного премикса и не подходит для других премиксов из-за отличий в параметрах потока и упаковки.
- Может потребоваться размещение устройства подачи на некотором расстоянии от линии по производству муки, в связи с чем может возникнуть необходимость изготовления трубы/желоба для подачи премикса на конвейер (через свободное падение)
- При заказе оборудования через финансирующие организации может возникнуть проблема отсутствия детального опыта. Специалисты мукомольного предприятия ДОЛЖНЫ установить тесный контакт с поставщиком и внимательно проанализировать все детали заказа.
- Литература по оборудованию может поставляться на иностранном языке (необходимо указать версию литературы на нужном языке).

Влияние фитиновой кислоты на поглощение минералов

(слайд 1 из 4)

Цельные зерна злаков содержат фитиновую кислоту, которая образует нерастворимые соединения с минералами, особенно кальцием, железом и цинком. Данные соединения также плохо усваиваются в организме.

Большая часть фитиновой кислоты сосредоточена во внешнем слое зерна, между эндоспермом и отрубями. В связи с этим в белой муке высокой степени очистки содержатся более низкие уровни фитиновой кислоты по сравнению с нерафинированной пшеничной мукой с высокой степенью экстракции.



Влияние фитиновой кислоты на поглощение минералов

(слайд 2 из 4)

- Мука и дрожжи образуют энзимную фитазу, которая разрушает большую часть фитиновой кислоты при брожении в процессе выпечки хлеба. Более 70 процентов фитиновой кислоты может быть гидролизовано; чем дольше процесс брожения, тем ниже уровень рН, тем больше удаляемое количество фитиновой кислоты.
- Таким образом, фитиновая кислота представляет основную проблему при использовании муки с высокой степенью экстракции для выпечки бездрожжевого хлеба или производства ферментированных изделий из муки, например, лапши. **R**



Влияние фитиновой кислоты на поглощение минералов

(слайд 3 из 4)

- При коэффициенте для «нормальных популяций» ниже 6 железо усваивается. Это происходит в случае дрожжевого хлеба из белой муки.
- При коэффициенте выше 6 для нормальных популяций железо усваивается плохо. Это может происходить при изготовлении лапши из белой муки (с низкой степенью экстракции)
- В идеале требуется коэффициент ниже 1 для того, чтобы железо усваивалось любыми популяциями. Это невозможно в случае пресных лепешек, лапши и приготовленного на пару хлеба.
- Понизить коэффициент можно путем:
 - Повышения содержания железа (фортификацией), но железо может добавляться в ограниченных объемах
 - Снижения содержания фитиновой кислоты (через размол, ферментацию или добавку энзимной *фитазы*).

Влияние фитиновой кислоты на поглощение минералов

(слайд 4 из 4)

Существует два соединения, препятствующих воздействию фитиновой кислоты на усвоение железа:

аскорбиновая кислота (витамин С) и

натриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты

К сожалению, аскорбиновая кислота разрушается при использовании большинства пекарных процессов. Помимо этого, она является дорогостоящей добавкой. А NaEDTA не разрушается.

Добавка аскорбиновой кислоты

Добавка аскорбиновой кислоты для усиления усвоения железа из фортифицированных продуктов широко применяется в пищевой промышленности для бакалейных изделий, но не для товаров повседневного спроса типа пшеничной муки, в связи с проблемами стабильности.

Основные проблемы, связанные с добавкой аскорбиновой кислоты в качестве фортификанта, заключаются в потере значительных объемов при хранении и в процессе приготовления, помимо этого, по сравнению с другими питательными микроэлементами аскорбиновая кислота стоит относительно дорого.

Для усиления усвоения железа аскорбиновая кислота должна добавляться в весовой пропорции 6:1. Более высокое содержание аскорбиновой кислоты: коэффициент железа 12:1 может быть рекомендовано для продуктов с высоким содержанием фитиновой кислоты. По результатам многочисленных исследований коэффициент 6:1 приводил к повышению усваивания железа в 2-3 раза у взрослых и детей. **R**

ПРИМЕЧАНИЕ: Большинство зерноперерабатывающих предприятий используют аскорбиновую кислоту как улучшитель хлеба. К сожалению, в тесте она окисляется до дегидроаскорбиновой кислоты, которая не способствует усилению процесса усваивания железа.

Добавка натриевой соли EDTA

Натриевая соль EDTA отличается стабильностью при приготовлении пищи и при хранении. Она образует хелатное соединение железа при низком уровне pH в желудке, предотвращая соединение железа с фитиновой кислотой. Она также способствует усваиванию пищевого железа и растворимых железных фортификантов, но не относительно нерастворимых соединений железа типа фумарата железа, пирофосфата железа или элементарного (восстановленного) железа.

Рекомендуется использование Na_2EDTA : весовое содержание железа от 3.3:1 до 6.6:1 при добавке в продукты, фортифицированные растворимыми соединениями железа типа сульфата железа, усвоение повышается в 2-3 раза. **R**

Информация о питательных элементах



Железо

С каждым витамином и минералом, который может добавляться в муку, связаны вопросы о возможных формах добавки витамина, добавляемых объемах и т.д...



Цинк

Для получения дополнительной информации о конкретных элементах и их формах для фортификации выберите соответствующий элемент из списка слева.



Фолиевая кислота

Информация о проблемах здоровья, связанных с избыточным потреблением данных элементов, представлена в Разделе 4: Обеспечение контроля качества.



Витамины группы В



Витамин А

Дополнительная информация о влиянии данных питательных элементов на организм представлена в Разделе 1: Введение в фортификацию муки.



Кальций

Железо

«Бионакопление» железа из фортификантов определяется как их растворимостью, так и связыванием железа с ингибиторами усваивания железе в диете, например, фитаты и феноловые соединения (присутствуют в чае, кофе и других продуктах). Методы уменьшения действия ингибиторов могут быть особенно эффективными для повышения общего количества железа, усваиваемого из фортифицированных продуктов. Среди них добавка аскорбиновой кислоты, натриевой соли EDTA и удаление фитатов.» ^R / К сожалению, данные методы недостаточно эффективны в случае продуктов на основе пшеницы.

Цель фортификации должна заключаться в использовании соединения железа, имеющего наибольшую относительную степень бионакопления по сравнению с сульфатом железа, но при этом не приводящего к появлению недопустимых свойств у муки. Большое значение имеет и стоимость.^R



Варианты железосодержащих фортификантов

Виды железа, используемые при фортификации злаков

- ▶ Порошки элементарного железа (Восстановленное железо (Fe^0)
 - Электролитическое железо
 - Железо, восстановленное водородом
 - Распыленное железо(нерастворимы в воде)
- ▶ Сульфат железа (Fe^{2+}) (умеренная степень растворимости в воде)
- ▶ Фосфаты железа (Fe^{3+}) (нерастворимы в воде)
- ▶ Железисто-натриевая соль (Fe^{3+}) EDTA (растворима в воде)
- ▶ Фумарат железа (Fe^{2+}) (почти растворим в воде)

[\(Щелкните курсором здесь для просмотра изображений этих соединений\)](#)

[\(Щелкните курсором здесь для сравнения этих соединений\)](#)

[\(Щелкните здесь для получения информации об исследованиях
бионакопления\)](#)

Типы соединений железа, используемые при фортификации злаков



NaFeEDTA

Сульфат железа

Фосфат железа

Воднорастворимые соединения

Сульфат железа является наиболее распространенным воднорастворимым железным фортификантом благодаря низкой цене. Воднорастворимые соединения железа имеют наиболее высокую относительную степень бионакопления, т.к. они легко растворяются в желудочных соках. При возможности рекомендуется использовать именно их в качестве железных фортификантов.

Однако данные соединения, скорее всего, будут оказывать негативное влияние на цвет и вкус изделий, поскольку при хранении ускоряется процесс прогоркания. Свободное железо может приводить к окислению некоторых витаминов в продуктах питания, если они добавляются в одном премиксе.

Воднорастворимые формы железа могут использоваться для фортификации муки из злаков с большой оборачиваемостью. Но в связи с тем, что сульфат железа может способствовать прогорканию, в зависимости, от климата, а также оказать влияние на содержание жиров в муке, перед использованием следует проанализировать его пригодность в качестве фортификанта. **R**

Нерастворимые соединения железа, которые растворяются в желудочных кислотах

Данные соединения (**Фумарат железа**) хорошо усваиваются в желудке здоровых взрослых и подростков. Имеются некоторые вопросы, связанные со степенью усвоения у детей из-за более низкого уровня выделения кислоты, но предполагается, что усвоение будет аналогично усвоению воднорастворимых соединений у большинства людей.

Нерастворимые в воде соединения вызывают меньше сенсорных проблем с продуктами и должны использоваться в качестве фортификантов, в случае если воднорастворимые формы приводят к недопустимым изменениям. Фумарат железа является наиболее распространенным соединением железа в данной группе. **R**

Нерастворимые соединения железа, которые не растворяются в желудочных кислотах

Данные соединения (**порошки элементарного или восстановленного железа**) имеют степень бионакопления в размере от 20 до 75 процентов железа из сульфата железа. Однако, они часто используются в пищевой промышленности в связи с тем, что оказывают меньше влияния на сенсорные параметры продуктов. Помимо этого, они отличаются относительно невысокой ценой, но должны использоваться в качестве последнего средства в областях, где в пище присутствует много ингибиторов усвоения железа. Они должны использоваться в двойном объеме по сравнению с сульфатом железа. **R**

Порошки элементарного железа часто используются для фортификации злаков, но бионакопление различных типов зависит от размера, формы и поверхностной площади частиц железа, а также от состава продуктов питания, в которые они добавляются.

Только электролитическое железо имеет достаточную степень бионакопления для человеческого организма, но недавние исследования показали, что карбонильное железо и железо, восстановленное водородом, могут иметь похожую степень бионакопления. **R**

Натриево-железистое соединение EDTA

Железо усваивается из FeNaEDTA в два-три раза лучше чем из сульфата железа и фумарата железа в случае использования в продуктах с высоким содержанием фитиновой кислоты.

FeNaEDTA не способствует прогорканию злаков при хранении.

Но оно стоит более дорого и может привести к изменению цвета некоторых продуктов, поскольку не очень хорошо растворяется в воде. **R**

Сравнительная таблица соединений железа

R

Таблица 2.2: Потенциальное использование различных форм железа при фортификации пшеничной муки⁶

Изделие	Степень экстракции и (%)	Сульфат железа	Фумарат железа	Ортофосфат железа	Восстановленное железо	Электролитическое железо	Соединение железа и EDTA
Мука общего назначения	75	O	O	O	O	R	O
Мука для выпечки хлеба	75	R	O	O	O	O	O
Цельная пшеничная мука (атта)	97	N	N	O	O	O	R
Кондитерская мука	45	O	O	O	O	R	O
Мука для кексов	50-55	O	O	O	O	R	O
Манная крупа	60-65	R	O	O	O	O	O

R = Рекомендуется O = Дополнительный вариант N = Не рекомендуется

Раздел 2Д

Исследования бионакопления железа

(слайд 1 из 6)

- **Приведенные ниже исследования отражают относительные преимущества различных источников железа.**
- **Относительная биологическая ценность (ОБЦ) является сравнением уровней бионакопления (способности организма использовать добавленное железо) различных источников железа по сравнению с уровнем сульфата железа, который по определению считается равным 100%. Абсолютная усваиваемость сульфата железа составляет от 5% до 30% в зависимости от индивидуальной усваиваемости железа и состава рациона.**
- **Анализ *воздействия* предполагает выбор группы представителей населения, которая употребляла известный, контролируемый рацион с целью выявления улучшений в состоянии питания.**
- **Анализ *эффективности* позволяет определить, насколько население в целом или его крупный сегмент выигрывает от фортификации муки.**

Анализ бионакопления железа

(слайд 2 из 6)

Относительное бионакопление источников железа – исследования на крысах

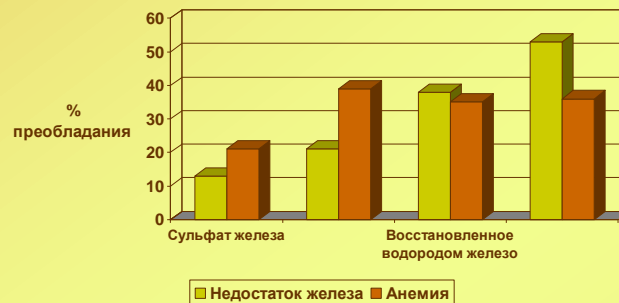


исследования НАКОПЛЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ

Исследования бионакопления железа

(слайд 3 из 6)

Влияние различных источников железа на количество железа в организме – испытания воздействия на людях в течение 36 недель



Электролитическое
железо

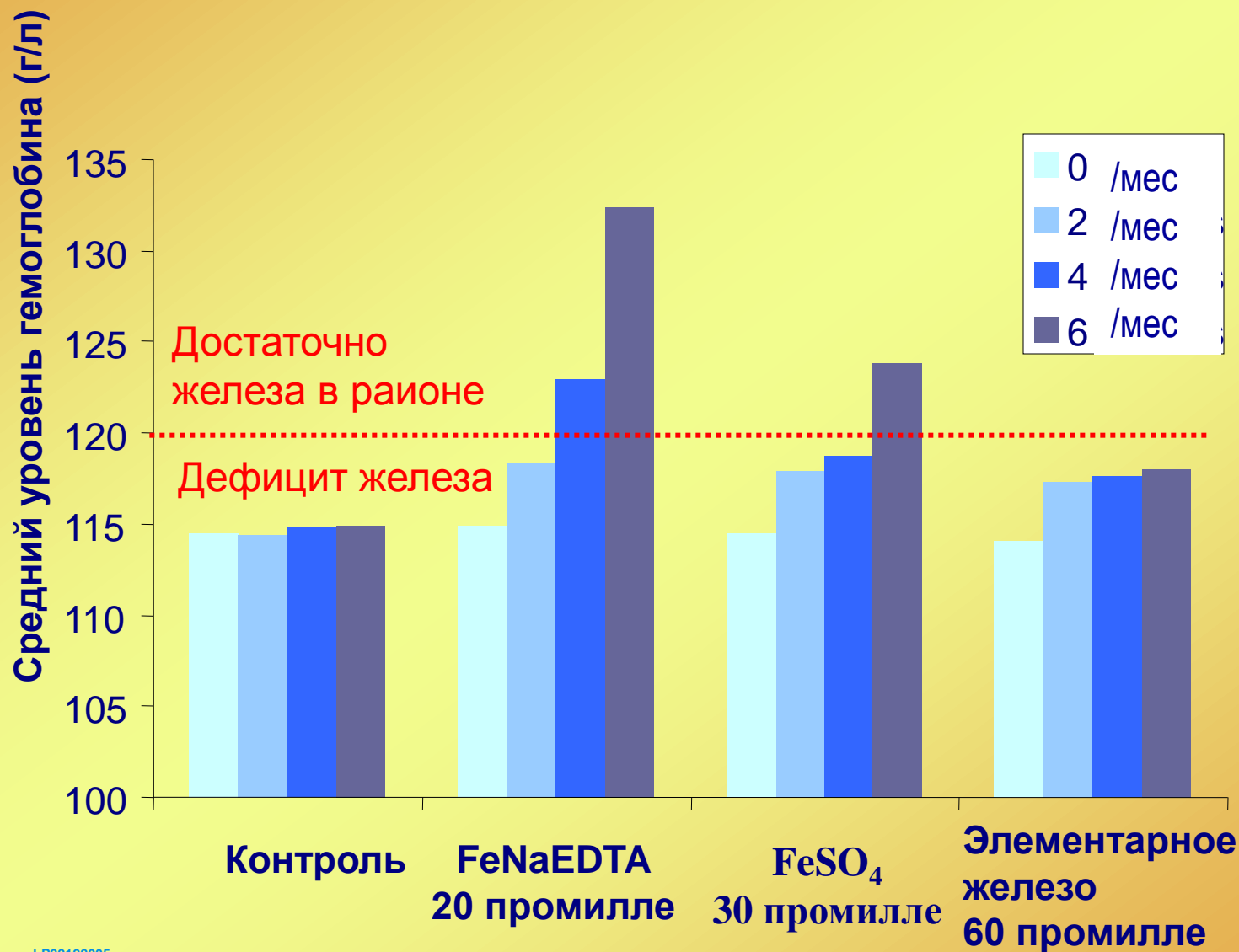
Контроль

Исследования НАКОПЛЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ

Исследования бионакопления железа

(слайд 4 из 6)

Эффект фортификации белой муки железом на уровень гемоглобина (Китай)

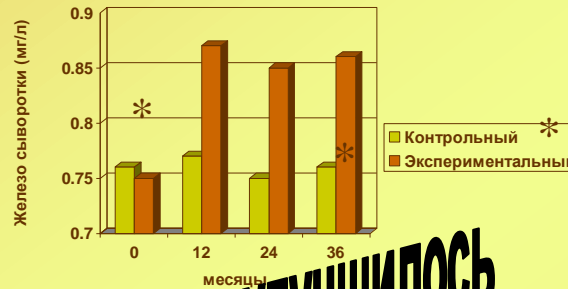


С изм. по Чен Чурингу и др. (2005)

Исследования бионакопления железа

(слайд 5 из 6)

Эффект от фортификации муки железом в виде NaFeETDA, 24 промилле, на содержание железа сыворотки в Вейчане, Китай



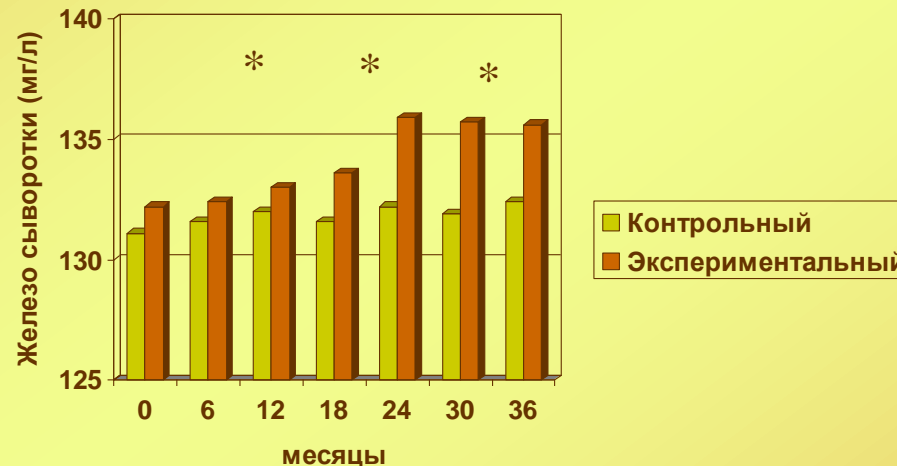
Содержание железа улучшилось

* Значительные отличия от контрольных

Исследования бионакопления железа

(слайд 6 из 6)

Эффект от фортификации муки железом в виде NaFeETDA, 24 промилле, на содержание гемоглобина в Вейчане, Китай

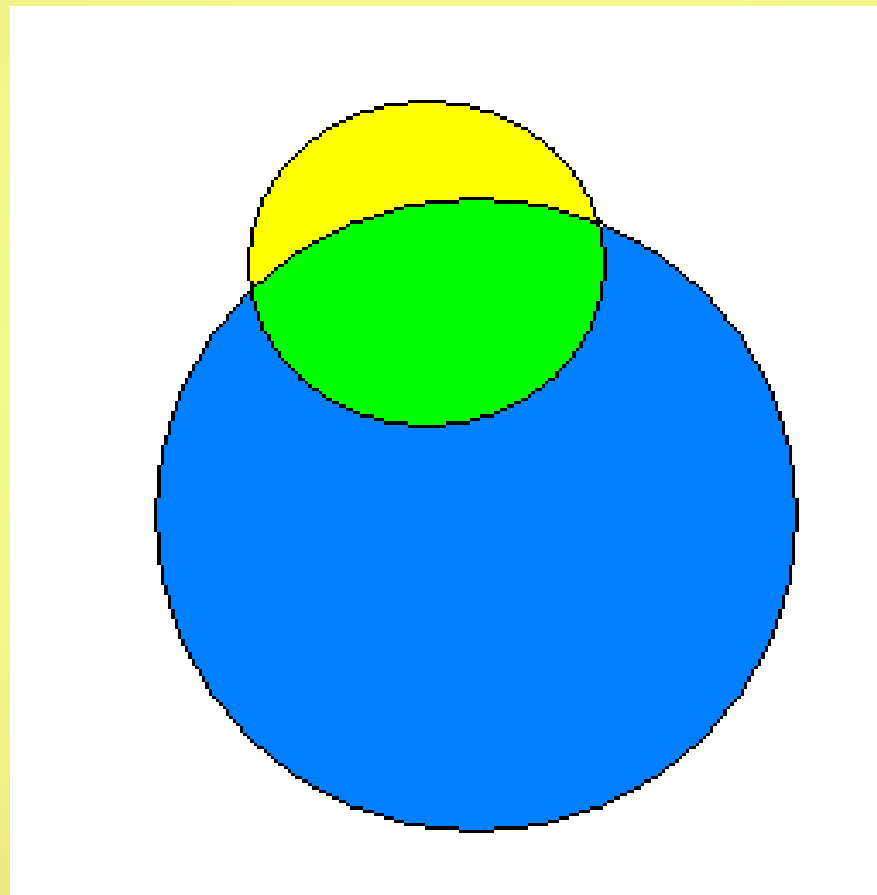


Содержание железа улучшилось

* Значительные отличия от контрольных

Железодефицитная анемия

- Анемия измеряется уровнем содержания гемоглобина сыворотки. Существует множество причин возникновения анемии, но дефицит железа имеет первостепенное значение.
- Дефицит железа измеряется показателями запасов железа в организме, например, ферритина. Дефицит железа приводит к анемии и другим заболеваниям.
- Железодефицитная анемия (ЖДА) характеризуется низким уровнем гемоглобина с одновременно низким уровнем содержания железа.



Рекомендации по фортификации

(слайд 1 из 2)

На основании вышеперечисленных и других исследований были разработаны следующие рекомендации:

- Для муки с низкой степенью экстракции (содержание золы < 0.8%)
 - Добавка сульфата железа по возможности
 - 30 промилле при потреблении муки свыше 200 г в сутки
 - Более высокие уровни при более низком уровне потребления муки
 - Если использование сульфата железа невозможно в связи с требованиями к большому сроку хранения (свыше 3 месяцев), рекомендуется использовать порошок электролитического (восстановленного) железа в двойном объеме по сравнению с сульфатом железа.
 - При использовании муки в неферментированных выпечных изделиях (например, в лапше), рекомендуется использовать NaFeEDTA с половинным содержанием железа по сравнению с сульфатом железа (т.е. 15 промилле)
- Для муки с высокой степенью экстракции (содержание золы > 0.8%)
 - Рекомендуется использование NaFeEDTA для низкой ферментации или при ее отсутствии (например при выпечке пресных лепешек из муки атта) на уровне от 15 до 30 промилле в зависимости от потребления.
 - Для хлеба из цельной пшеничной муки железо использовать не рекомендуется.
- В случае необходимости рекомендуется определять молярное соотношение фитиновой кислоты и железа. Если оно составляет больше 6, рекомендуется использовать NaFeEDTA.

Рекомендации по фортификации

(слайд 2 из 2)

- Всегда включайте железо, фолиевую кислоту и цинк во все программы по фортификации любой пшеничной и кукурузной муки.
- Рекомендуется добавлять рибофлавин.
- В странах, где в пищу используется много риса, рекомендуется добавка тиамин, а в странах с высоким потреблением кукурузы – ниацин.
- Добавка других питательных микроэлементов (витаминов и минералов) осуществляется дополнительно.

Цинк

Используемые соединения цинка

- **Оксид цинка** является наиболее распространенным источником цинка при фортификации злаков. Он также является наиболее экономичным и приводит к минимальному изменению вкуса и иных органолептических параметров. **R**

Добавляемое количество цинка

- Как правило, добавляемое количество цинка составляет половину добавляемого количества железа. Это соответствует естественному соотношению цинка и железа в пшенице и муке и считается оптимальным соотношением для усваивания.

Бионакопление цинка

- Усвоение цинка зависит в первую очередь от потребляемого количества цинка, а также от количества фитиновой кислоты, содержащейся в пище. По данным международных экспертных групп по проблемам, связанным с содержанием цинка в питании, при потреблении минимального количества цинка для удовлетворения физиологических потребностей, приблизительно 27-35 процентов усваивается из продуктов с относительно низким содержанием фитиновой кислоты, в то время как из продуктов с относительно более высоким содержанием фитиновой кислоты усваивается от 19 до 26 процентов. **R**

Кальций

Используемые соединения кальция

- Наиболее распространенными кальциевыми фортификантами являются **сульфат кальция** и **карбонат кальция**. Оба соединения имеют белый цвет и нейтральный вкус, что не вызывает изменений в свойствах муки. **R**

Добавляемый объем

- Уровень добавляемого кальция составляет от 1.1 до 2.1 грамм/килограмм.
- В связи с тем, что этот объем значительно превышает объем премикса, кальций всегда добавляется отдельно.

Необходимое

количество солей кальция (в граммах на килограмм муки)

Добавляется в двух наиболее распространенных объемах при фортификации кальцием

Уровень кальция:	1.1 г/кг	2.1 г/кг
Сульфат кальция	4.8	9.1
Карбонат кальция	2.8	5.3

Витамины группы В



Тиамин (В1)



Рибофлавин (В2)



Ниацин (В3)



Пиридоксин (В6)



Кобаламин (В12)



Фолиевая кислота

Фолиевая кислота

Используемые соединения фолиевой кислоты

- Птероилмоноглутаминовая кислота представляет собой используемую при фортификации форму фолиевой кислоты. Она имеет желтоватый оттенок, но не влияет на сенсорные характеристики еды в связи с тем, что добавляется в ограниченных объемах. Состав относительно устойчив несмотря на некоторую потерю из-за освещения и приготовления пищи.
- Птероилмоноглутаминовая кислота плохо растворяется в воде, но легко растворяется в желудочной среде с низким уровнем pH. **R**

Бионакопление фолиевой кислоты

- Фолиевая кислота, присутствующая в фортифицированных продуктах, усваивается быстрее, чем естественный пищевой фолат. В среднем усваивается в 1,7 раз больше. **R**

Тиамин (витамин B1)

Используемые соединения тиамина

- Для фортификации муки наиболее распространенным фортификантом является мононитрат тиамина, поскольку он хуже растворяется в воде, чем гидрохлорид тиамина. Оба этих соединения имеют белый цвет, благодаря чему цвет муки остается практически без изменений.
- Оба эти соединения тиамина разрушаются при воздействии света, тепла и щелочных сред (уровень pH выше 7). **R**

Рибофлавин (витамин В2)

Используемое соединение рибофлавина

- Единственным источником витамина В2 при фортификации злаков является рибофлавин. Он растворим в воде. Соединение имеет желтый оттенок.
- Препараты рибофлавина могут иметь различные физические свойства и кристаллическую структуру, что оказывает влияние на цвет, растворимость и размер частиц. Для фортификации муки рекомендуется использовать только препараты, обозначенные производителем как пригодные для фортификации муки.
- Соединения рибофлавина отличаются высокой нестабильностью при воздействии света. **R**

Ниацин (витамин В3)

Используемые соединения ниацина

- Существует два соединения ниацина, которые часто используются при фортификации: **никотиновая кислота** (часто называется просто ниацином) и **никотинамид**. Никотинамид растворим в воде, в то время как никотиновая кислота относительно плохо растворяется в воде и хорошо растворяется в щелочных средах. Ниацин не оказывает влияния на цвет муки, поскольку имеет белый цвет.
- Никотиновая кислота является сосудорасширяющим средством и может при попадании на кожу вызвать покраснение.
- Оба соединения ниацина мало подвержены воздействию тепла и света. **R**

Пиродоксин (витамин В6)

Используемые соединения пиродоксина

- Рекомендуемый фортификант пиродоксина при фортификации муки – гидрохлорид пиродоксина. Он растворим в воде. Это соединение имеет белый цвет, благодаря чему оно не влияет на цвет муки.
- Соединение пиродоксина устойчиво к теплу, но чувствительно к ультрафиолетовому излучению. **R**

Кобаламин (витамин В12)

Используемые соединения кобаламина

- Цианокобаламин является кобаламиновым фортификантом, используемым при фортификации муки. Обычно используются разбавленные формы этого соединения в связи с тем, что данный витамин требуется в крайне маленьких дозах. Цианокобаламин имеет темно-красный цвет, но при этом практически не оказывает нежелательного влияния на цвет муки из-за того, что используется в микроскопических дозах.
- Цианокобаламин относительно устойчив к воздействию тепла, но неустойчив к воздействию щелочных и сильноокислых сред. **R**

Аналитическое тестирование

- Очень трудно и дорого осуществлять тестирование микроскопических объемов витамина В12, используемых при фортификации. Как правило, для этих целей используется метод микробиологического тестирования.

Бионакопление кобаламина

- Формы кобаламина, присутствующие в фортифицированных продуктах, усваиваются в два раза быстрее, чем естественный кобаламин, содержащийся в пище. **R**

Витамин А

Используемые соединения витамина А

- При фортификации используется несколько форм витамина А: ацетат ретинила, пальмитат ретинила и бета-каротин. Бета-каротин непригоден для фортификации муки из-за оранжевого цвета.
- Сложные эфиры ретинила поставляются в защищенной, высушенной распылением форме для использования при фортификации муки, иногда их называют SD-250 или SD-250S, поскольку в них содержится 250 МЕ/мг. Сложные эфиры ретинила не влияют на сенсорные параметры муки.
- Различные промышленные формы могут отличаться по стабильности, как в виде концентратов, так и в составе премикса. Значительные потери могут иметь место при хранении в случае некачественной системы инкапсуляции и антиоксидантной защиты. При стандартном тесте стабильности сырья при 45 °С потеря должна составлять не более 20% в течение 21 суток . **R**

Добавляемые объемы и излишки

(слайд 1 из 2)

Для определения окончательной формулы премикса необходимо установить добавляемый объем. В идеале добавляемый объем должен устанавливаться в целых единицах и, как правило, составляет от 50 до 300 граммов на метрическую тонну муки. При более низких дозировках точность контроля снижается.

Небольшим зерноперерабатывающим производствам может потребоваться более разбавленный премикс, который можно добавлять в объемах, превышающих 300 г/МТ. В этом случае премикс смешивается с мукой для образования *предварительной смеси*, которая имеет более низкую степень концентрации и может добавляться в более высоких объемах. **R**

Добавляемые объемы и излишки

(слайд 2 из 2)

В процессе обработки на производстве часть витаминов и минералов может теряться из-за воздействия тепла, кислорода и света. Очень легкие частицы или мелкие частицы материалов с большой площадью поверхности могут физически удаляться с пылью при пневматическом засасывании. Более крупные частицы удаляются при просеивании. Данные производственные потери следует учитывать при расчете дозы каждого питательного элемента в составе премикса для обеспечения требуемого содержания в конечном продукте. **R**

«Излишки поставщика»

- Производители премикса, как правило, включают отдельные фортификанты премикса в объемах, которые на 2-5% превышают объемы, указанные на этикетке, с целью обеспечения указанного на этикетке содержания фортификантов.

«Производственные излишки»

- Как правило, зерноперерабатывающие предприятия добавляют в муку дополнительное количество премикса или отдельных питательных элементов с целью обеспечения соответствия конечной фортифицированной муки заявленной на этикетке информации. Это делается с целью устранения отклонений в естественном уровне содержания витаминов и минералов в муке и компенсации потерь при обработке и хранении.
- Например, при фортификации пшеничной муки, в которой обычно содержится 12 промилле железа, до уровня стандарта США в 44 промилле, обычно добавляется 35 промилле железа. (Это соответствует целевому уровню минус естественный уровень плюс 10% **R**)

Предварительные смеси

Подготовка разбавленного премикса

- В идеале питатель должен быть настроен на работу на уровне 20-80% от полной мощности. В некоторых случаях поток фортифицируемой муки может быть настолько медленным, что требуется работа питателя на уровне ниже 20%, что невозможно достичь регулировкой за счет использования винтов и шестерен соответствующего размера. В этом случае предприятию следует рассмотреть возможность приготовления разбавленного премикса.
- Разбавленный премикс, который называется *предварительной смесью*, требуется в случаях, когда более концентрированный премикс по какой-либо причине подается неравномерно или с неправильной скоростью.
- Для приготовления предварительной смеси премикс смешивается в порционном миксере с мукой или манной крупой (гранулированной мукой). Например, это может быть 1 часть премикса и 4 части манной крупы. Полученная предварительная смесь будет добавляться в пятикратном объеме по сравнению с исходным премиксом (или 1000 грамм/МТ, если для премикса указано 200 г/МТ).
- Предварительная смесь имеет ограниченный срок хранения не более двух недель, поэтому объем приготавливаемой или поставляемой на предприятие смеси не должен превышать двухнедельный запас.

Система электрической блокировки

(слайд 1 из 2)

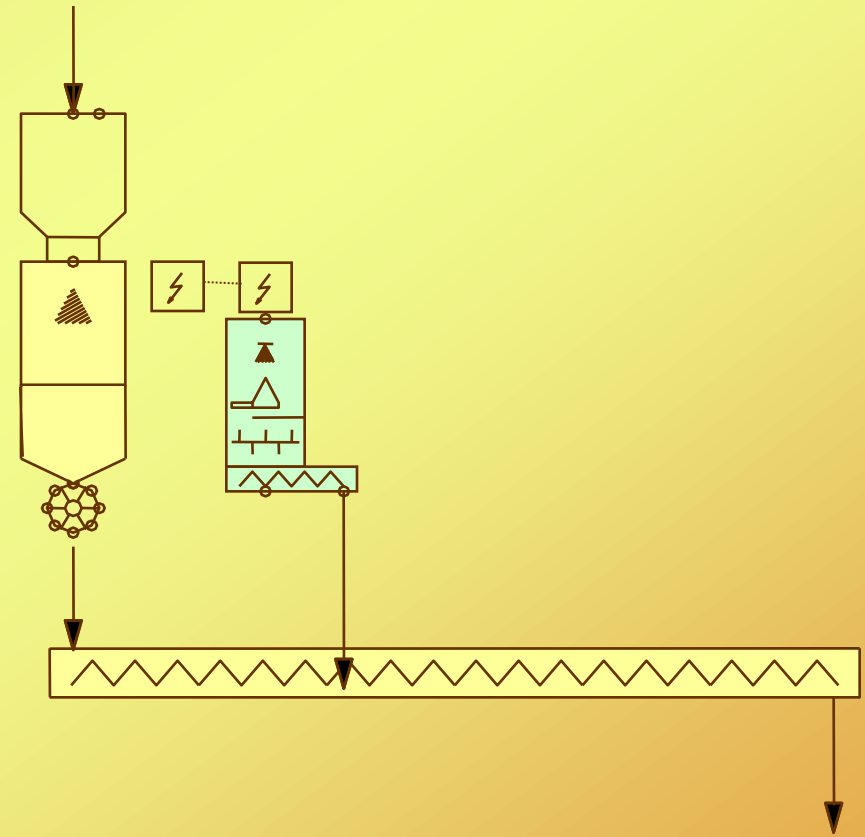
- Блокировка останавливает питатель в случае остановки заборного мучного конвейера. Это предотвращает случайное попадание излишнего количества премикса в муку в случае механической поломки на производстве.
- Настоятельно рекомендуется установить систему электроблокировки между двигателем питателя и двигателем заборного мучного конвейера.
- В пневматических транспортировочных системах блокировка должна устанавливаться между питателем и нагнетателем с целью предотвращения работы питателя при выключенном нагнетателе. Это предотвратит застревание премикса в пневмолиниях и последующем попадании избытков премикса в муку при включении нагнетателя.
- Альтернативное решение заключается в установке автоматического выключателя на питателе, подключенном к индикатору потока муки или индикатору давления в пневматической системе. **R**

Система электроблокировки

(слайд 2 из 2)

Соответствие (зависимость) скорости подачи премикса скорости потока муки

- Наиболее точный метод фортификации муки заключается в обеспечении постоянного соответствия скорости питателя скорости потока муки.
- Для этого необходимо оборудования, измеряющее скорость потока муки и компьютерные средства регулировки для обеспечения соответствия скорости.



СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ – РАЗДЕЛ 2

(слайд 1 из 4)

- [Инициатива питательных микроэлементов, Пособие по фортификации. Фортификация пшеничной и кукурузной муки витаминами и минералами, 2004.](#)
 - стр. 29-30 (Слайд: Вопросы для анализа, связанные с пшеницей 2)
 - стр. 35 (Слайд: Определение формулы премикса 1, Выбор поставщика 1, 2, 3, 4)
 - стр. 53 (Слайд: Компоненты премикса 1, Преим.использования пром.премикса 2)
 - стр. 54 (Слайд: Срок хранения премикса 1, Вопросы, связанные с использованием...2)
 - стр. 55 (Слайд: Вопросы, связанные с использованием других добавок к муке 1)
 - стр. 80 (Слайд: Закупка премикса 2)
- [Пан-американская организация здравоохранения, Законодательный контроль за производством фортифицированной пшеничной муки, Пособие для зерноперерабатывающих предприятий и агентств по контролю продуктов питания ПРОЕКТ, 2005.](#)
 - стр. 15 (Слайд: Закупка премикса 1)
- Ранум, Питер, персональное сообщение, август 2005.
 - (Слайд: Вопросы, связанные с использованием других добавок к муке 1)
- [Министерство науки и технологии, Пособие по фортификации пшеничной муки железом, 2000.](#)
 - стр. 13 (Слайд: Компоненты премикса 2)
 - стр. 14 (Слайд: Преимущества использования коммерческого премикса 1)
 - стр. 14 (Слайд: Вопросы, связанные с использованием дополнительных материалов 1)
 - стр. 19 (Слайд: Выбор поставщика 1,2,3, 4)
- [Сводный отчет Куэрнавака, Фортификация пшеничной муки: Существующий опыт и практическое применение, декабрь 2004](#)
 - стр. 1-2 (Слайд: Вопросы для анализа, связанные с пшеницей 3)

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ – РАЗДЕЛ 2

(слайд 2 из 4)

- [Инициатива питательных микроэлементов, Пособие по фортификации, фортификация витаминами и минералами пшеничной и кукурузной муки, 2004.](#)

стр. 55 (Слайд: Методы добавки премикса к муке 1)

стр. 56 (Слайды: Типы питателей премикса 1, 2, 3, 4)

стр. 58-59 (Слайд: Вопросы, связанные с размерами зерноперерабатывающего производства)

стр. 60 (Слайд: Обеспечение качественного смешивания)

стр. 60-61 (Слайды: Механизмы транспортировки 1, 2, 3, 4)

стр. 61 (Слайд: Обеспечение качественного смешивания)

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ – РАЗДЕЛ 2

Ссылки (слайд 3 из 4)

- [Инициатива питательных микроэлементов, Пособие по фортификации, фортификация витаминами и минералами пшеничной и кукурузной муки, 2004.](#)
 - стр. 23 (Слайд: Что такое фитиновая кислота?)
 - стр. 35 (Слайды: Добавляемые объемы 1)
 - стр. 37 (Слайды: Излишки 1)
 - стр. 42 (Слайд: Цинк)
 - стр. 43 (Слайд: Кальций)
 - стр. 49 (Слайд: Витамин А)
 - стр. 53 (Слайды: Излишки 1)
 - Стр. 54 (Слайды: Излишки 1, Добавляемые объемы 2)
- [Министерство науки и технологии, Пособие по фортификации пшеничной муки железом, 2000.](#)
 - Часть ІІ стр. 4 (Слайд: Сравнительная схема соединений железа 1 и 2)

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ – РАЗДЕЛ 2

Ссылки (слайд 4 из 4)

- [ВОЗ, Руководство по фортификации продуктов питания витаминами и минералами, 2004](#)

стр. 109 (Слайды: Железо, Сравнительная схема соединений железа 2 из 2)

стр. 110 (Слайд: Воднорастворимые соединения железа)

стр. 111 (Слайды: Нерастворимые соединения железа, растворимые в желудке, Нерастворимые соединения железа, нерастворимые в желудке)

стр. 112 (Слайды: Добавка аскорбиновой кислоты, железа, элементарных соединений железа)

стр. 113 (Слайд: Добавка натриевой соли EDTA)

стр. 114 (Слайды: натриево-железистая соль EDTA, инкапсулированный сульфат железа и фумарат железа)

стр. 135 (Слайд: Цинк)

стр. 138 (Слайды: Фолиевая кислота, Тиамин, Рибофлавин, Ниацин, Пиридоксин, Кобаламин)

стр. 175 (Слайд: Фолиевая кислота)

Раздел 3: На производственной линии



- ▶ Установка и наладка оборудования по дозировке премикса

- ▶ Премикс: Транспортировка, хранение и управление

- ▶ Оборудование:
Обслуживание и устранение неполадок

- ▶ Справочная информация



Установка и наладка оборудования по дозировке премикса

- ▶ Расположение питателей премикса
- ▶ Установка питателя
- ▶ Наладка питателя
- ▶ Руководство по процессу фортификации

Расположение питателей премикса

- Питатели премикса должны располагаться в сухом, защищенном от солнечных лучей месте. Витамин А, рибофлавин и фолиевая кислота чувствительны к воздействию света и атмосферного кислорода.
- В идеале, питатели должны располагаться в зоне размалывающего производства и к ним должен быть обеспечен удобный доступ производственного персонала.
- Непосредственно рядом с питателями должно быть пространство для хранения рабочего запаса премикса (одна или две коробки в зависимости от скорости подачи)
- Питатели должны располагаться в начале конвейера для обеспечения полного смешивания премикса с мукой после добавки. **R**

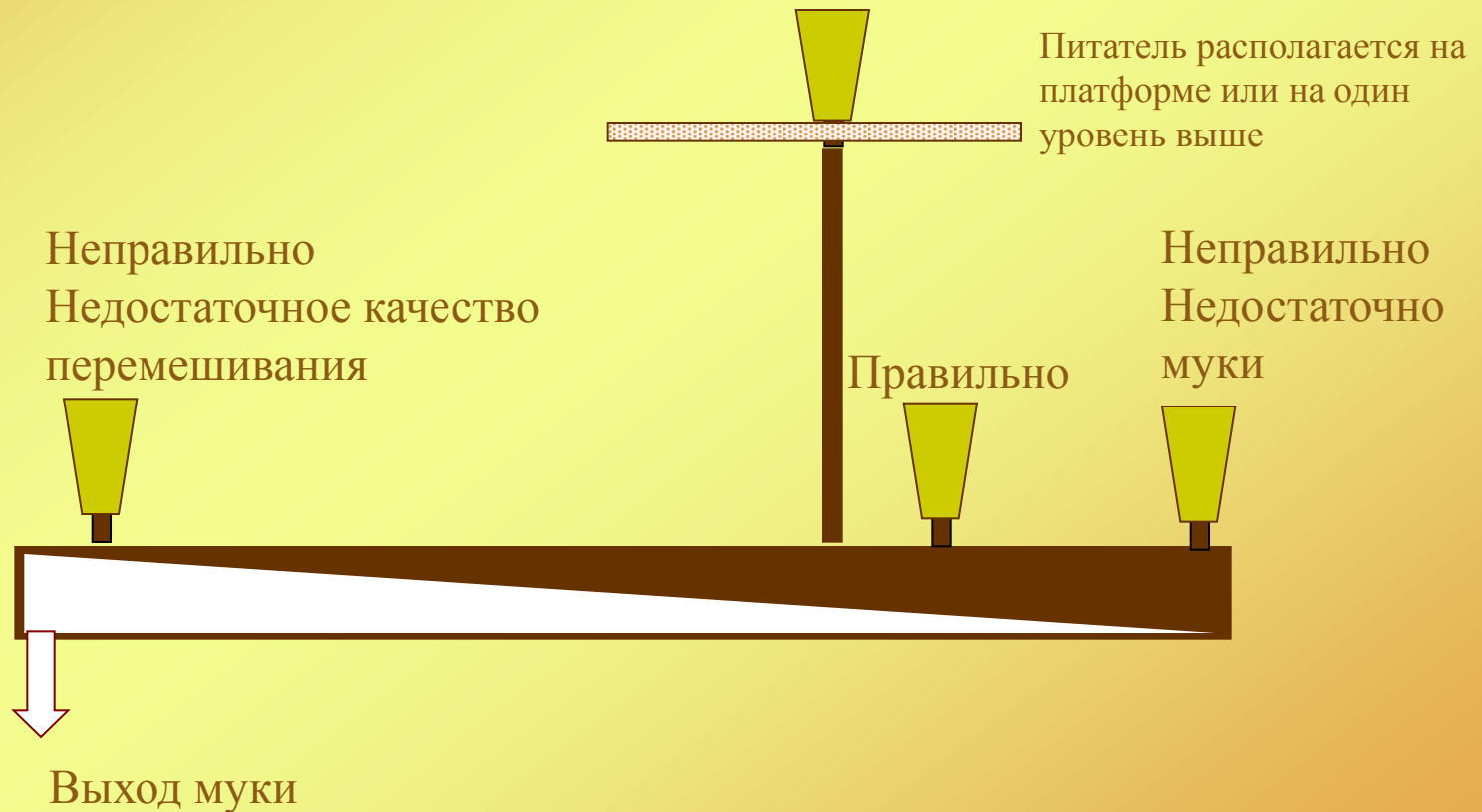


*Щелкните курсором на
изображении для
увеличения*



Расположение питателя на заборном мучном конвейере

- В передней половине заборного конвейера, над лопастями смешивающего винта,
- Минимальная длина участка конвейера, необходимая для качественного смешивания, обычно составляет 3 метра. **R**



Наладка питателя премикса

- Обычно для фортификации одной линии муки требуется один питатель.
- Расположение питателей должно обеспечивать качественное смешивание премикса с мукой после его добавки.
- Регулятор скорости и индикатор низкого уровня должны быть хорошо заметны, удобно расположены и легко достигаемы.
- Загрузочная воронка питателя должна быть удобно расположена для загрузки премикса.
- В случае колебания напряжения в сети более чем на $\pm 20\%$ следует установить стабилизаторы напряжения.
- Непосредственно к двигателю заборного мучного конвейера или пульту управления размалывающего производства следует подключить системы электроблокировки.
- Check low premix level indicator lights to assure hopper is operating correctly. R / Необходимо проверять индикаторы низкого уровня премикса для правильной работы загрузочной воронки. R

*Две линии, два
питателя*



*Щелкните
курсором на
изображении для
увеличения*



*Направление
конвейера*

Наладка питателя

(Слайд 1 из 3)

На производстве известна скорость производства муки (кг/час) на каждой линии, но рекомендуется ее проверять. Для этого можно использовать следующую процедуру

- Если скорость измеряется в количестве мешков, упакованных в час, следует использовать установленные на линии весы для муки (при наличии).
- Скорость производства муки рассчитывается по следующей формуле. Это фактическая производственная мощность в минуту, а не расчетная мощность.

$$\frac{\text{(вес мешков муки в кг)} \times \text{(количество мешков муки за 60 минут)}}{60} = \text{кг муки в минуту.}$$

Наладка питателя

(Слайд 2 из 3)

Определение объема подачи премикса:

Далее Вам потребуется определить объем подачи (выброса) премикса при различных настройках скорости питателя.

1. Заполните загрузочную воронку половиной добавляемого объема премикса.
2. Настройте питатель на максимальную подачу.
3. Дайте питателю поработать в течение 2 минут.
4. Взвесьте поданный премикс.
5. Рассчитайте максимальную подачу в минуту.
6. Дополнительно: повторите процедуру при других скоростях или процентных соотношениях.
7. При помощи миллиметровки или табличной программы можно начертить схему подачи премикса в минуту при различных настройках скорости от 0 до 100% максимальной подачи. Эта диаграмма должна быть вывешена рядом с питателем. **R**



[Щелкните курсором здесь для просмотра схемы наладки питателя](#)

Наладка питателя

(Слайд 3 из 3)

Определение индивидуальных объемов подачи премикса для фортификации на заданных уровнях

И наконец, нужно взять *результаты измерений скорости производства муки и измерений скорости подачи премикса*, рассчитанных ранее, и использовать их для определения подачи премикса в граммах в минуту для фортификации муки на рекомендуемом уровне.

Определите рекомендуемый объем добавки премикса (по спецификациям производителя на упаковке)

1. Вычислите необходимую норму подачи премикса в минуту, используя эти формулы:
2. Отрегулируйте диск управления на загрузочном устройстве, чтобы получить расчетный вес премикса в минуту. Теперь вы готовы начать фортификацию.

$$\frac{\text{вес премикса в граммах на тонну}}{\text{кг муки}} = \text{грамм на кг муки}$$

R

$$(\text{премикса на кг}) \times (\text{скорость производства в кг/мин}) = \text{требуемый вес премикса в минуту}$$

Руководство по процессу фортификации

(Слайд 1 из 2)

1. Убедитесь в том, что питатели откалиброваны и фактическая скорость производства муки измерена.
2. Убедитесь в наличии премикса в загрузочной воронке питателя.
3. Включите линию и дайте ей поработать минимум 15 минут для достижения нормальной скорости производства.
4. Включите питатель на нужную скорость, определенную в процессе наладки питателя.
5. Проведите *проверку веса* в начале производства муки и каждые ДВА часа проверяйте правильность скорости добавки премикса. Отрегулируйте ее в случае отклонения от установленной скорости на 10% в сторону увеличения или уменьшения. Проверяйте скорость добавки премикса, используя процедуру контроля веса. Стремитесь обеспечивать отклонение от веса в пределах 5% от установленного значения. Замер веса должен производиться в начале каждой смены или через каждые 8 часов работы. **R**

[Щелкните курсором здесь для получения дополнительной информации о процессе контрольного взвешивания.](#)

Руководство по процессу фортификации

(Слайд 2 из 2)

6. Каждый питатель премикса должен регулярно проверяться во время производственного процесса с целью обеспечения наличия достаточного количества премикса в загрузочной воронке и правильной работы питателя.

Примечание: В качестве дополнительной меры контроля качества зерноперерабатывающие предприятия могут установить требование по регулярной загрузке воронок и записи веса оставшегося в коробке премикса. Сопоставление количества, использованного между замерами, с объемом производства муки за этот же период, позволяет получить данные об объемах добавки.

6. Наиболее важный момент контроля на производственной линии заключается в обеспечении постоянного наличия премикса в питателе. Во многих случаях требуется оборудование питателя индикатором низкого уровня для осуществления контроля.
7. В конце производственной смены питатель премикса выключается перед выключением размалывающего оборудования.
8. Производственный журнал должен отражать следующую информацию:
 - Номер партии использованного премикса
 - Результаты контрольного взвешивания
 - Информация о произведенной наладке питателя (при необходимости)
 - Время проведения контрольного взвешивания **R**

Премикс: Обращение, хранение и управление

- ▶ Меры предосторожности при работе с премиксом**
- ▶ Соблюдение требований к хранению премикса**
- ▶ Процедура доставки и приемки премикса**
- ▶ Управление запасами премикса**

Хранение и обращение с премиксом

(Слайд 1 из 3)

Премиксы представляют собой концентрированные источники витаминов и минералов, и даже малые дозы в течение продолжительного периода времени могут причинить вред. В некоторых случаях у персонала может проявляться легкая аллергическая реакция кожи на определенные ингредиенты премикса. **R**

При работе с премиксом следует соблюдать следующие меры предосторожности:

1. На коробках с премиксом могут быть наклеены [Предупреждающие этикетки](#) и информация о мерах предосторожности, которые следует обеспечивать.
2. Премикс никогда не должен напрямую добавляться в продукты питания: **ЭТО ЧРЕЗМЕРНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ ДЛЯ УПОТРЕБЛЕНИЯ НЕПОСРЕДСТВЕННО В ПИЩУ**, и производственный персонал **ДОЛЖЕН БЫТЬ ПРОИНФОРМИРОВАН** об этих мерах предосторожности и осознавать их. Производственному персоналу, который работает непосредственно с премиксом, должна быть предоставлена или разъяснена справочная таблица о мерах предосторожности при работе с материалами или информация о продукте с инструкциями по работе.



Хранение и транспортировка премикса

(Слайд 2 из 3)

3. При подаче премикса в загрузочную воронку оператору рекомендуется быть в рубашке с длинными рукавами, защитных перчатках и респираторе. Возможно также использование защитных очков, сетки для волос, защитной каски или иных средств защиты, в зависимости от действующих на предприятии правил. (В связи с тем, что заполнение воронки может занимать менее одной минуты, установлено, что оператор может решить не делать этого.).

Производственному персоналу, работающему с премиксом, рекомендуется при работе использовать при возможности *рубашки с длинным рукавом и защитные перчатки*. У некоторых людей может наблюдаться аллергическая реакция на фортификанты муки типа ниацина. Обычная реакция проявляется в покраснении кожи из-за сосудорасширяющего эффекта ниацина. Она не представляет опасности и со временем проходит, но она может причинять беспокойство.

После заполнения загрузочных воронок персонал должен *вымыть руки и участки кожи*, которые могли соприкоснуться с премиксом. **R**

Хранение и транспортировка премикса

(Слайд 3 из 3)

5. На зерноперерабатывающем предприятии коробки с премиксом должны храниться в легкодоступном месте, но не подверженном воздействию солнечных лучей, воздействию слишком высоких температур (т.е. рядом с бойлером), а также не подвергаться воздействию влаги и повреждению погрузчиками. Коробки могут складироваться одна на другую, но при этом должно обеспечиваться использование системы FIFO (первый в приход, первый в расход).
6. Как правило, одна коробка помещается рядом с питателем для добавки в муку. Коробка и внутренний мешок открываются. Для удобства в открытый мешок кладется совок. Следует избегать попадания в мешок бумаги, обрывков пластика или иного мусора, поскольку при попадании в питатель они могут стать причиной неисправности. (в идеале внутренний пластиковый мешок должен быть цветным, чтобы быть более заметным для оператора.)
7. Заполнив загрузочную воронку, оператор должен положить совок обратно в мешок или иное установленное место. Внутренний мешок и картонная коробка закрываются. Данная «рабочая» коробка должна находиться в удобном для использования месте, но при этом защищенном от повреждений
8. При загрузке в воронку оператор может просыпать премикс. Просыпанный премикс следует немедленно убрать, перед подметанием рекомендуется слегка присыпать его мукой

Процедуры приемки премикса

1) Оцените состояние упаковки



2) Убедитесь, что получаемый товар соответствует заказу



3) Запишите № партии и тип премикса



4) Достаньте и подшейте в досье сертификат анализов



Соблюдение условий хранения премикса

1. **Идеальные условия хранения:** Хранить в хорошо вентилируемом помещении при низкой или умеренной температуре (желательно не выше 25°C), избегать повышенной влажности. При невозможности регулировать влажность, следует использовать влагонепроницаемую упаковку. **R**
2. **Закупка небольшими объемами:** Рекомендуется рассчитать необходимое количество и закупать премикс в небольших объемах, чтобы избежать необходимости в длительном хранении.
3. **Оборот запасов:** При приемке продукции следует записывать номера партий и хранить эти записи. Рекомендуется систему оборота запасов «первый в приход – первый в расход» (FIFO). **R**
4. **Использование открытых контейнеров:** После вскрытия мешок с премиксом должен храниться в закрытом виде, если он не используется, в месте, защищенном от воздействия тепла и света. **R**

Управление запасом премикса

- На предприятии должны быть четко распределены обязанности персонала в отношении запасов премикса. Основные обязанности включают:
 - Контроль уровня запасов и новые заказы (сроки заказа должны учитывать скорость расхода и сроки производства, отгрузки и доставки товара)
 - Управление на производстве включает хранение, транспортировку к производственной линии и подачу в питатель (питатели).
 - Входной контроль качества премикса, а также периодический контроль качества запасов и на производстве. Эта функция отличается от контроля качества фортифицированной муки.

Оборудование: Обслуживание и устранение неполадок

- ▶ **Повседневный осмотр и обслуживание**
- ▶ **Проблемы с магнитами**
- ▶ **Устранение неполадок**

Повседневный осмотр и обслуживание

- Обычно осмотр и обслуживание питателей премикса и измерительного оборудования минимальны, но может меняться в зависимости от типа питателя.
- Поставщики оборудования должны предоставить вместе с оборудованием конкретную информацию об осмотре и обслуживании (проверяется при приемке).
- Может возникнуть необходимость в переводе инструкций с иностранного языка, если перевод не предоставлен поставщиком.
- Рекомендуется выяснить у поставщика, какие детали могут потребовать замены в связи с износом и где их можно приобрести.
- Рекомендуется заказать и иметь в наличии запас часто меняемых запасных деталей. **R**

Проблемы с магнитами

(Слайд 1 из 2)

Магниты на производственной линии могут вызвать незначительные проблемы, связанные с притяжением элементарного (восстановленного) железа, используемого в премиксах.



- **Соли железа** (сульфат железа, фумарат железа и соединение железа с EDTA), используемые в премиксах, НЕ БУДУТ притягиваться к магнитам, которые предназначены для удаления случайных примесей железа.

При содержании частиц элементарного железа такие частицы могут притягиваться к магнитам...НО...

- Только редкоземельные магниты обладают достаточной мощностью для фактического притягивания частиц железа из муки при прохождении возле магнита. Такие магниты быстро насыщаются частицами железа, в результате чего достигается равновесие и дальнейшего удаления железа не происходит.
- Обширная практика показывает, что магниты, как правило, притягивают случайные примеси железа, но не частицы железа, поскольку примеси в тысячи раз крупнее и притягиваются намного сильнее. **R**

Проблемы с магнитами

(Слайд 2 из 2)

- В случае выявления возможной проблемы рекомендуется провести осмотр поверхности магнитов на предмет скопления больших объемов частиц железа.

Если магниты оборудованы системой ручной очистки, как большинство новых трубчатых магнитов, следует проверить количество частиц железа, удаляемых при очистке.



- Существуют альтернативные решения возможных проблем. **R**
[\(Щелкните курсором здесь для получения информации об альтернативных решениях.\)](#)

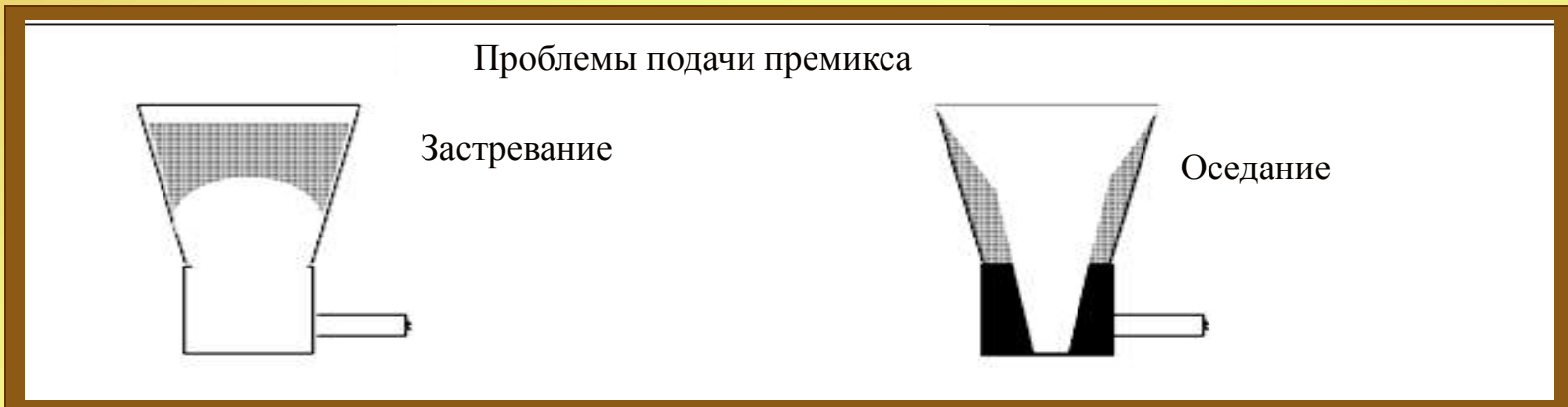
Устранение неполадок

- Лучший способ предотвращения и быстрого устранения производственных проблем состоит в том, чтобы быть подготовленным к ним и знать чего следует ожидать.
- *Приведенные ниже ссылки обеспечивают информацию об устранении неполадок и мерах по устранению следующих проблем:*
 - ▶ Неполадки, связанные с премиксом и питателями
 - ▶ Колебания в электросети
 - ▶ Сегрегация и потеря витаминов и минералов

Неполадки, связанные с премиксом и питателями

(Слайд 1 из 2)

- Большое значение имеют регулярные визуальные проверки питателя премикса, особенно в случае установки нового питателя.
- Спрессовывание и повышенная клейкость премикса могут привести к его комкованию, застреванию или оседанию в питателе. Свободно текущий материал подается медленнее по весу за единицу времени, чем спрессованный материал. Таким образом, спрессованный премикс может привести к неполадкам из-за нестабильной скорости подачи.



МЕРЫ:

1. Договориться с поставщиком премикса об изменении уровня [экципиентов и веществ, обеспечивающих текучесть](#)
2. Установить [устройство для механического перемешивания](#) в загрузочных воронках питателей премиксов
3. Удалять премикс из питателей, которые временно не будут использоваться. **®**

Проблемы, связанные с премиксом и питателями

(Слайд 2 из 2)

- При возникновении проблем, связанных с потоком муки или потоком премикса, происходят отклонения в уровне добавляемого в муку премикса.



МЕРЫ:

1. Регулярный осмотр питателя
2. Установка сигнализации или индикатора низкого уровня на загрузочной воронке
3. Установка [системы электроблокировки](#) между системами управления размалывающим производством и питателем. [®]

Колебания напряжения в электросети

- На производстве могут возникать колебания в электросети в связи с проблемами местной сети электроснабжения или нестабильности генератора.
- Это может привести к возникновению проблем, т.к. питатели и средства управления должны работать стабильно для обеспечения качественной фортификации.
- Колебания напряжения могут повлиять на скорость производства муки и скорость подачи премикса, что приведет к неправильной фортификации муки.

МЕРЫ:

1. Использование средств регулировки напряжения при работе двигателя питателя, рассчитанного на один уровень напряжения.
2. Использование [3 фазных двигателей](#). **R**

Сегрегация и потеря витаминов и минералов

Существует риск разрушения, отделения или удаления добавляемых витаминов и минералов, вызванный работой других элементов производственной линии, например, таких как пневматическое всасывание или фильтрация. Это проверяется количественными тестами. Особо уязвимы витамин А и рибофлавин.

МЕРЫ:

- Убедиться в том, что используемый премикс соответствует вашей муке.
- Проверить пылесборник. При избыточном содержании рибофлавина пыль будет иметь желтый оттенок. Необходимо провести количественный тест для определения наличия других витаминов и минералов. В этом случае рекомендуется изменить или прекратить пневматическое всасывание после добавления витаминов и минералов, либо осуществлять фортификацию муки на более позднем этапе процесса производства муки.
- Убедиться, что мука не подвергается воздействию высоких температур (>40 °C) или света после добавки премикса.
- Не рекомендуется осуществлять обработку муки в очистителях или подвергать воздействию мощного всасывания после добавки премикса. Очистители должны размещаться на предшествующих участках производственной линии. **R**

Детали питателя и контейнер с премиксом



Детали питателя



Регулятор питателя



Детали питателя (Улан-Батор, Монголия)

Шнековый
питатель
премикса



Направление
конвейера

Процедура контрольного взвешивания

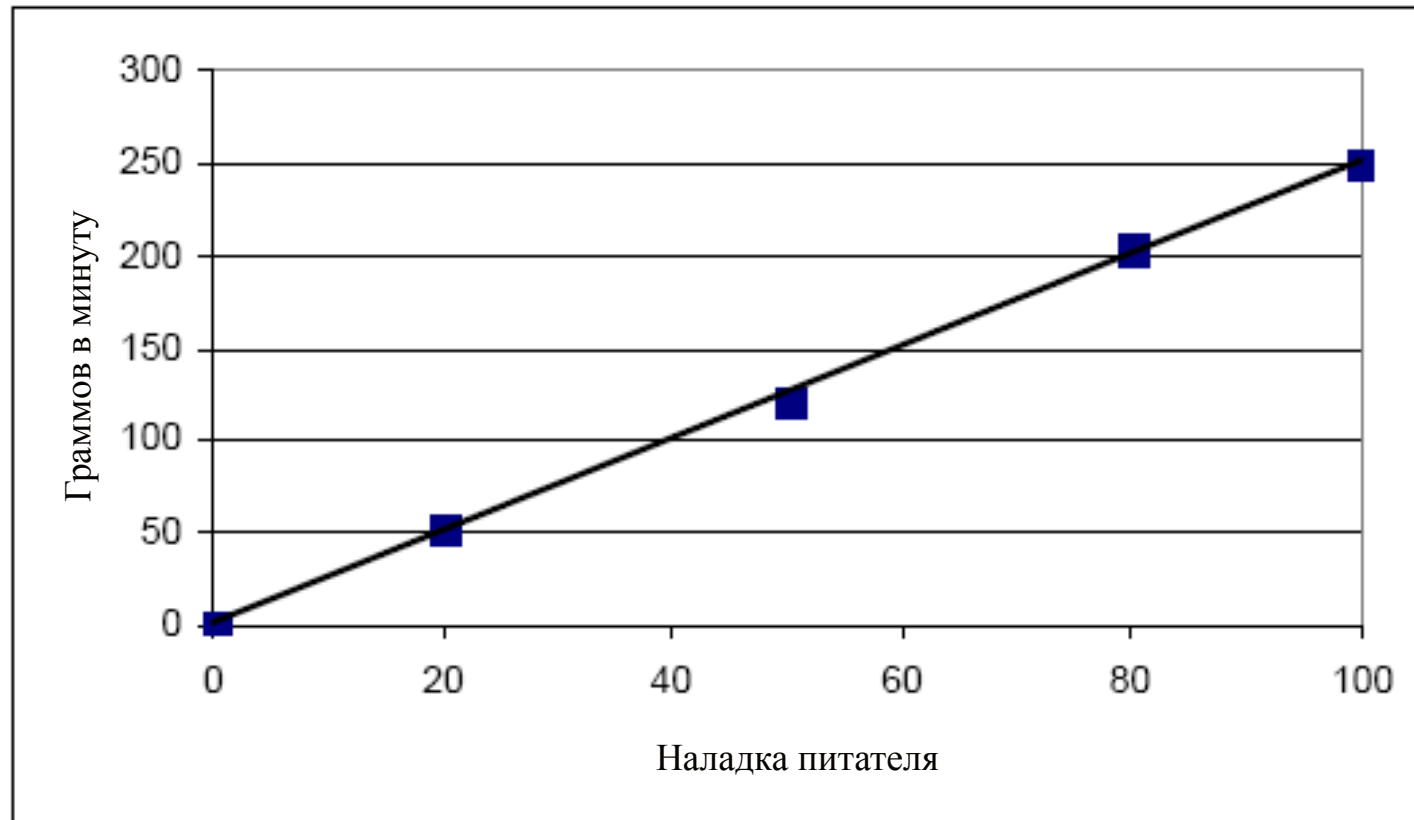


Схема наладки питателя

Рекомендуется составить и разместить возле питателя

R

Figure 4 Example of feeder calibration curve



Предупреждающая этикетка на коробке с премиксом



WARNING. COMBUSTIBLE DUST. Avoid generation of dust to prevent dust explosions. Keep away from sources of heat and ignition. Prolonged and/or repeated contact may cause skin irritation. Gloves, dust mask, and protective clothing should be worn when handling. Wash thoroughly after using.

JRI 64111. U.S.A.

Способы устранения проблем с магнитами

Меры устранения проблем, связанных с отделением железа у магнитов:

Установка магнитов в таком месте, чтобы поток муки действовал как непрерывный чистящий механизм при прохождении над магнитом.

- При застревании частиц железа между магнитными трубками использовать магнитную систему с большим расстоянием между трубками.
- Размещение магнитов перед уровнем добавки премикса и использование фильтров для удаления случайных примесей железа после добавки премикса
- Использование немагнитных источников железа, например солей железа. **R**

Экципиенты и вещества, обеспечивающие текучесть

- Экципиент представляет собой вещество, например, крахмал или мальтодекстрин, которое производители добавляют в премикс для уменьшения концентрации витаминов и минералов. Производители премикса называют экципиенты «переносчиками» или «наполнителями». При добавке экципиента объемная плотность премикса снижается и приближается к объемной плотности муки. Это облегчает процесс дозирования и смешивания. **R**
- Помимо экципиента в премикс с целью предотвращения слипания и застревания в загрузочной воронке добавляется **вещество, обеспечивающее текучесть**, например, трехкальциевый фосфат или осажденный кремнезем (диоксид кремния). Некоторые предприятия добавляют в премикс манную крупу, но это не очень удачное решение. Поставщики премикса должны поставлять премикс с хорошей текучестью.

Механическое перемешивание

- Установка в воронке механической мешалки поможет предотвратить застревание, комкование и слипание премикса. Некоторые модели питателей поставляются со встроенной мешалкой. **R**



Система электроблокировки

- Настоятельно рекомендуется установка системы электроблокировки между двигателем питателя и двигателем заборного мучного конвейера.
- В случае остановки заборного мучного конвейера система блокировки выключает питатель.
- В пневматических системах транспортировки блокировка должна соединять питатель и нагнетатель с целью обеспечить невозможность включения питателя при неработающем нагнетателе. Это предотвратит застревание премикса в пневмолиниях и последующем попадании избытков премикса в муку при включении нагнетателя.
- Альтернативное решение заключается в установке автоматического выключателя на питатель с подключением к индикатору потока муки или индикатору давления для пневматической системы. **R**

Трехфазные двигатели

- Трехфазные двигатели более надежны, меньше перегреваются и служат дольше чем однофазные двигатели. Но для них требуется трехфазный ток в сети электропитания и они требуют больших первоначальных вложений. **R**

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ – РАЗДЕЛ 3

(Слайд 1 ИЗ 2)

- [Инициатива питательных микроэлементов, Пособие по фортификации, фортификация витаминами и минералами пшеничной и кукурузной муки, 2004.](#)

стр. 54 (Слайды: Меры предосторожности при работе с премиксом (2 из 2), Соблюдение условий хранения премикса,

стр. 61 (Слайды: Расположение питателей премикса, Установка питателя премикса, Наладка питателя (2 из 3))

стр. 62 (Слайды: Наладка питателя (1 из 3), Наладка питателя (3 из 3), Руководство к процессу фортификации (1 и 2))

стр. 63 (Слайды: Проблемы с магнитами, неполадки, связанные с премиксом и питателями (1 и 2), Колебания напряжения в электросети)

стр. 65 (Слайды: Сегрегация и потеря питательных микроэлементов)

- [Министерство науки и технологии, Пособие по фортификации пшеничной муки железом, 2000.](#)

стр. 14 (Слайды: Меры предосторожности при работе с премиксом (1 из 2), Соблюдение условий хранения премикса)

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ – РАЗДЕЛ 3

(Слайд 2 из 2)

- [Инициатива питательных микроэлементов, *Пособие по фортификации, фортификация витаминами и минералами пшеничной и кукурузной муки, 2004.*](#)
 - стр. 53 (Слайд: Эксципиенты и вещества, обеспечивающие текучесть)
 - стр. 62 (Слайд: Схема наладки питателя)
 - стр. 64 (Слайд: Решения проблем с магнитами (1 и 2), Механическое перемешивание, Система электроблокировки, Трехфазные двигатели)

- Джонсон, Квентин. *Питатели и миксеры для фортификации муки: пособие по выбору, установке и снабжению.* Инициатива питательных микроэлементов, Февраль 2006.
 - стр. 14 (Слайд: Системы электроблокировки)



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. **R**



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. **R**

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. [®]

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

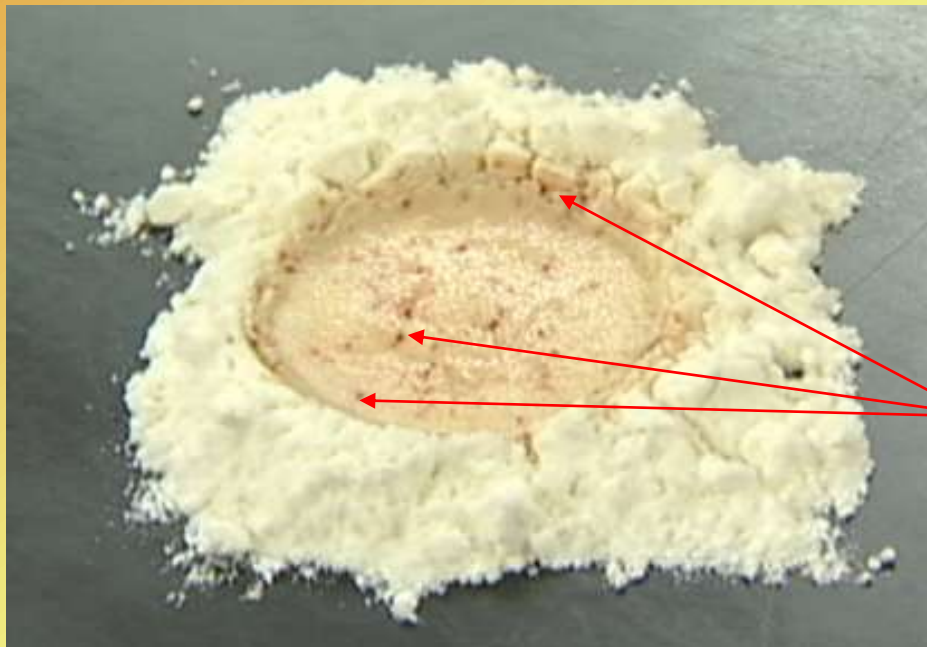


5



Проба на наличие вкраплений железа (слайд 3 из 6)

6



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

Красные
пятна



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), 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

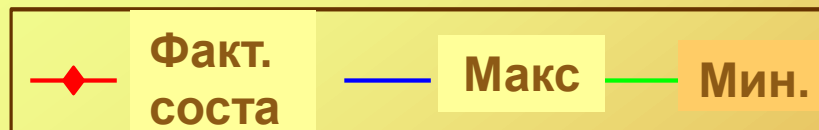
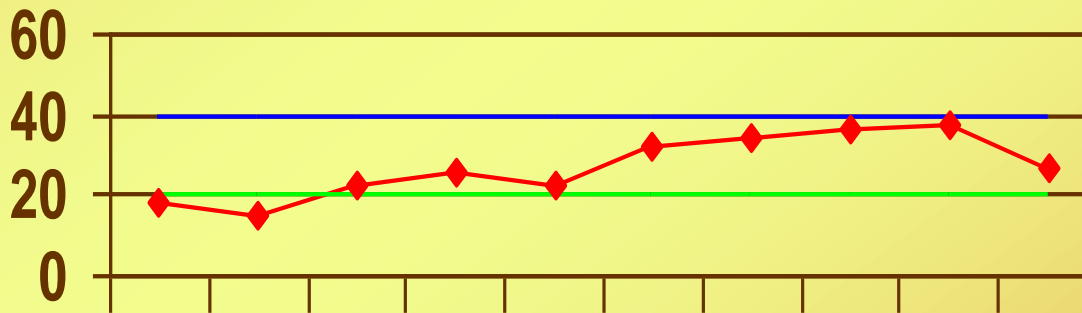
- При внедрении фортификации предприятие может принять решение о необходимости определения своих возможностей по обеспечению равномерного качества фортификации.
- Обычно для этого используется количественный анализ показательного элемента (как правило, железа) в случайно взятых пробах муки (не смешанных 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.



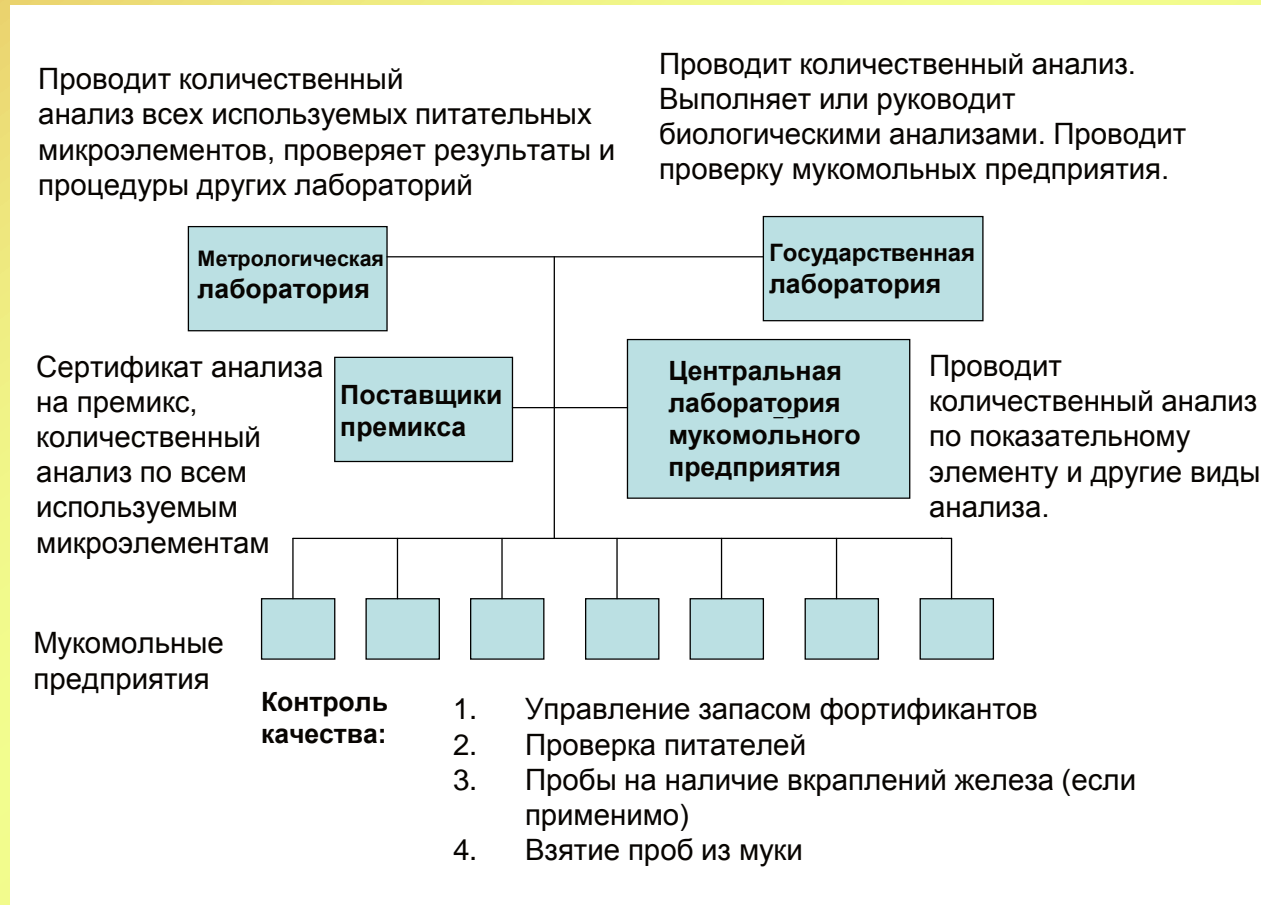
В

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 ненамного), 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 1000 kcal (2000 kcal)	Upper level in flour for 540 g (2000 kcal) for exceeding UL
Элемент	Верхний уровень (ВУ)	Верхний уровень в муке на 540 г (2000 ккал) для превышения ВУ	Верхний уровень в муке на 540 г (2000 ккал) для превышения ВУ
	мг/день	мг/кг	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	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)



Раздел 5: Ключевые аспекты эффективного маркетинга фортифицированной муки



- ▶ Типы программ фортификации муки и основы маркетинга
- ▶ Полезные факты
- ▶ Понимание аспектов ценообразования
- ▶ Признание и изучение проблем потребителей
- ▶ Развитие государственной поддержки
- ▶ Использование маркетингового опыта успешно реализованных проектов по фортификации
- ▶ Справочная информация

Типы программ фортификации

(слайд 1 из 2)

Для определения лучшего способа сбыта фортифицированной муки необходимо знать, какой программе соответствует Ваше производство. Всемирная Организация Здравоохранения выделяет три основных типа программ:

1. **Целевая фортификация** направлена на конкретные подгруппы населения. Примеры включают гуманитарную помощь, дополнительное питание для новорожденных и детей младшего возраста, продукты для программ школьного питания и продукты питания для больных и пожилых людей.
2. **Массовая фортификация** – термин, используемый для широкомасштабной добавки одного или нескольких питательных микроэлементов в продукты повседневного потребления для основных масс населения, в число которых входят мука из злаковых, сахар и растительное масло, с целью устранения проблем, вызванных дефицитом питательных микроэлементов у населения.
3. **Обусловленная рыночными условиями фортификация** – этот термин используется для ситуаций, когда производители продуктов питания добровольно фортифицируют часть бакалейной продукции с целью повышения питательной ценности и укрепления имиджа такой продукции.

Типы программ фортификации

(слайд 2 из 2)

Добровольная и обязательная фортификация

- Направленная на целевые группы и массовая фортификация может быть **обязательной** или **добровольной**.
- Массовая фортификация, как правило, является обязательной, и в этом случае она превращается в настоящую **программу национального здравоохранения**.
- Обусловленная рынком фортификация (ее также называют фортификацией *открытого рынка*, *обусловленной отраслевыми условиями* фортификацией или фортификацией *торговой марки*) всегда является добровольной. Она способствует укреплению здоровья определенных сегментов населения, но не может считаться программой национального здравоохранения.
- В некоторых странах, например США, фортификация муки не является обязательной на уровне всей страны, но при этом созданы такие сложные условия для реализации нефортифицированной муки, что мукомольная индустрия практически **полностью перешла** на фортификацию, в связи с чем фортификация фактически стала программой национального здравоохранения в США.

Стратегии маркетинга

(слайд 1 из 2)

Необходимо понимать, по какому типу фортификации работает предприятие, поскольку тип фортификации определяет маркетинг и ценообразование на фортифицированную продукцию. Например, рассмотрим компанию, которая хочет провести маркетинг фортифицированной муки.

В случае целенаправленной фортификации предприятие разрабатывает свою продукцию для конкретной группы, например, для питания в школьных или медицинских учреждениях, в соответствии с требованиями, установленными правительством, системой среднего образования или организацией, осуществляющей закупку и распространение фортифицированной продукции. Необходимость в продвижении товара практически отсутствует, поскольку фортификацию требует заказчик. Затраты на фортификацию включаются в цену реализации и не представляют ограничений.

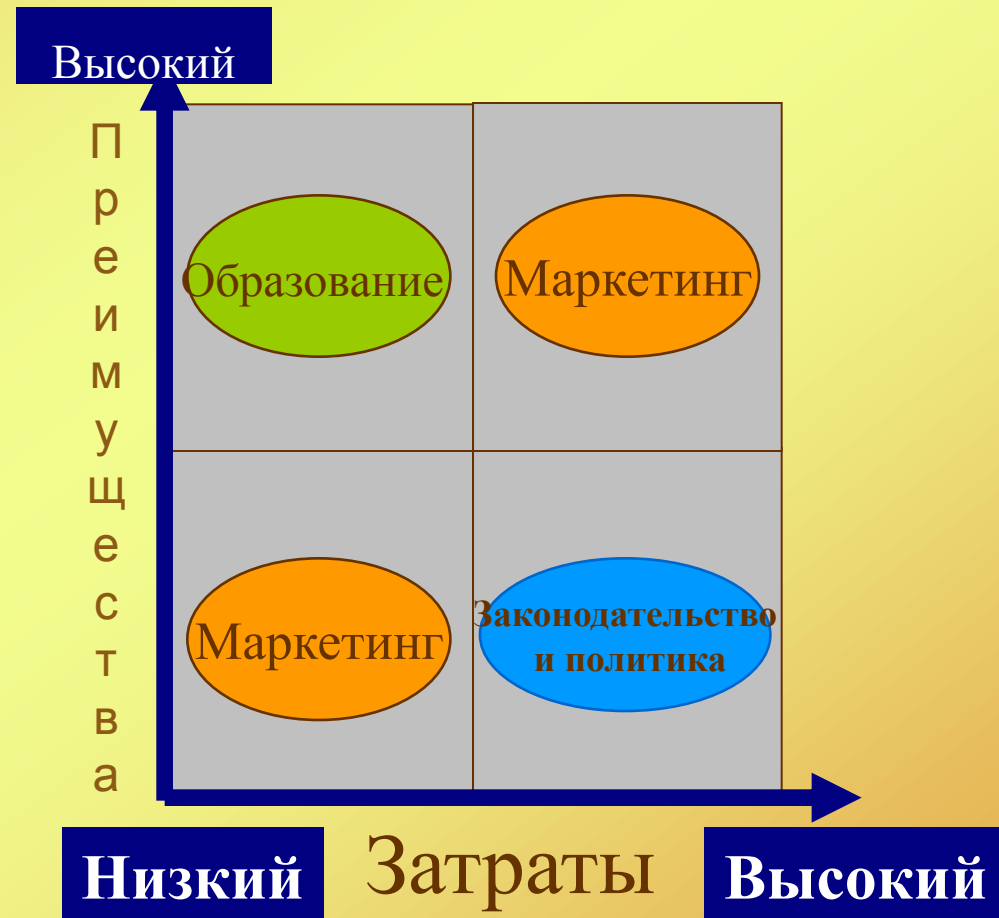
- В случае **обязательной или массовой фортификации** предприятию скорее придется осуществлять фортификацию муки в соответствии с национальными стандартами. Необходимость в активном продвижении продукции маловероятна, поскольку другие предприятия предлагают аналогичную или похожую продукцию, но имеет смысл основывать стратегию продвижения на более высоком качестве и контроле за процессом фортификации. Затраты, связанные с фортификацией, имеют большое значение.
- В случае **фортификации, обусловленной условиями рынка**, предприятие может добавлять любые типы и объемы питательных микроэлементов, которые, по его мнению, будут пользоваться спросом и разрешены действующими нормативами. Потребуется продвижение продукции, особенно на начальном этапе, для привлечения потребительского спроса. Возможно, предприятию придется нести более высокие затраты с расчетом на увеличение доли на рынке, объема продаж и прибыли.

Стратегии маркетинга

(слайд 2 из 2)

Сочетание стратегий и инструментов маркетинга меняется в зависимости от ожидаемых затрат и преимуществ.

- При ожидаемых высоких затратах и низких преимуществах может потребоваться вмешательство правительства с целью обеспечения всей мукомольной продукции.
- При ожидаемых низких затратах и высоких преимуществах для повышения спроса достаточно распространения информации и образования потребителей.
- При неоднозначной оценке ожидаемых затрат и преимуществ для повышения потребительского внимания к дополнительной ценности продукции может потребоваться использование таких маркетинговых приемов, как реклама и продвижение товара. [®]

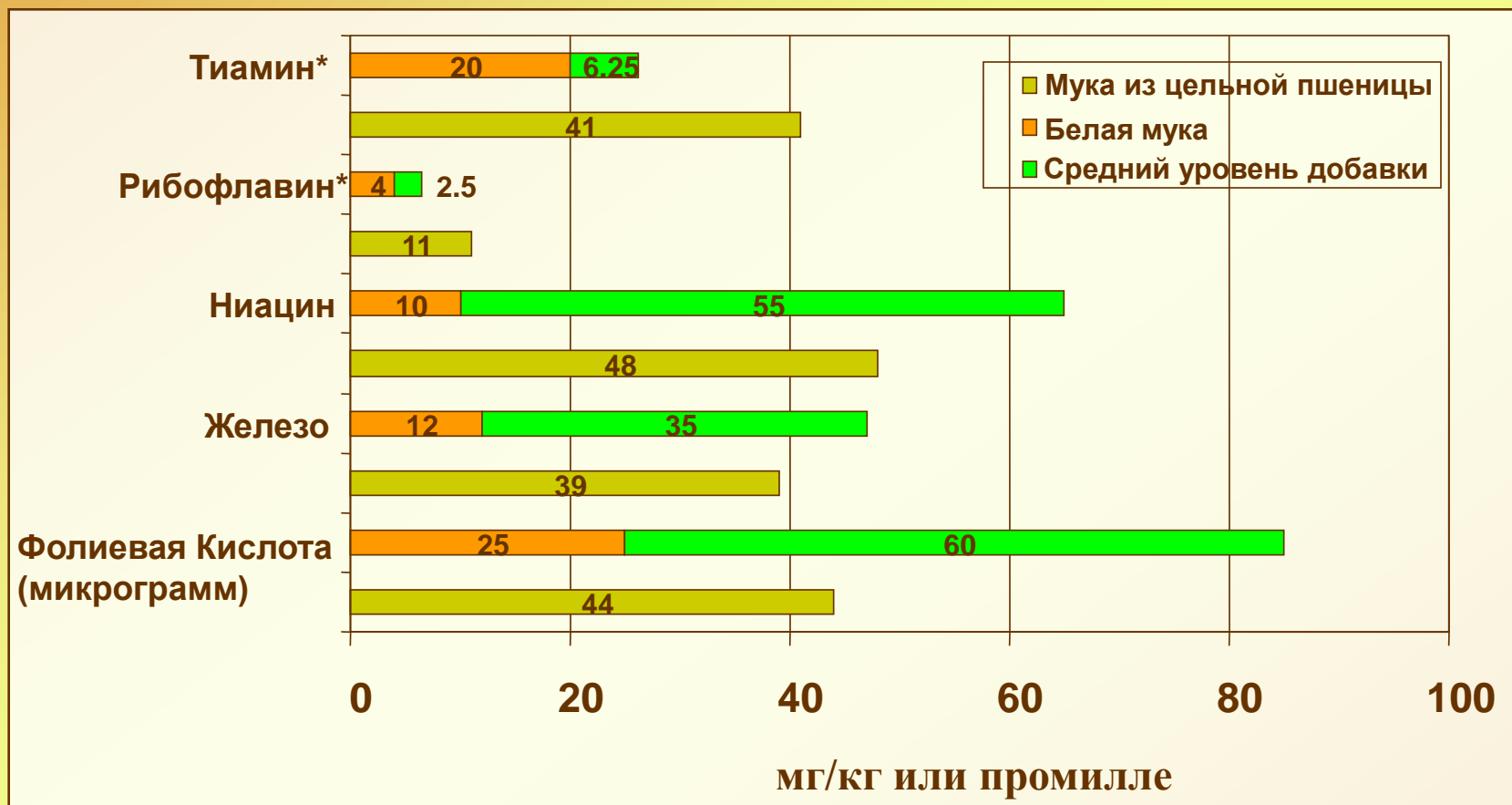


Полезные факты:

Фортифицированная мука является продуктом более высокого качества

- Фортифицированная мука имеет более высокую питательную ценность чем мука без добавок витаминов и минералов. [\(нажмите курсором здесь для получения информации о питательной ценности фортифицированной муки\)](#)
- Фортифицированная мука «естественна» - добавляемые витамины и минералы изначально содержатся в пшенице, но большая их часть удаляется в процессе размола. [\(нажмите курсором здесь для просмотра иллюстрирующей схемы\)](#)
- Фортифицированная мука не отличается от нефортифицированной по цвету, текстуре, вкусовым характеристикам и сроку хранения. Иными словами, она НЕ ОТЛИЧАЕТСЯ ВНЕШНЕ. Потребитель не сможет отличить фортифицированную муку или изделия из нее, если ему не сообщить об этом.
- Фортифицированная мука повышает качество питания и снижает либо устраняет дефицит витаминов и минералов в организме. [\(нажмите курсором здесь для получения точной информации\)](#)

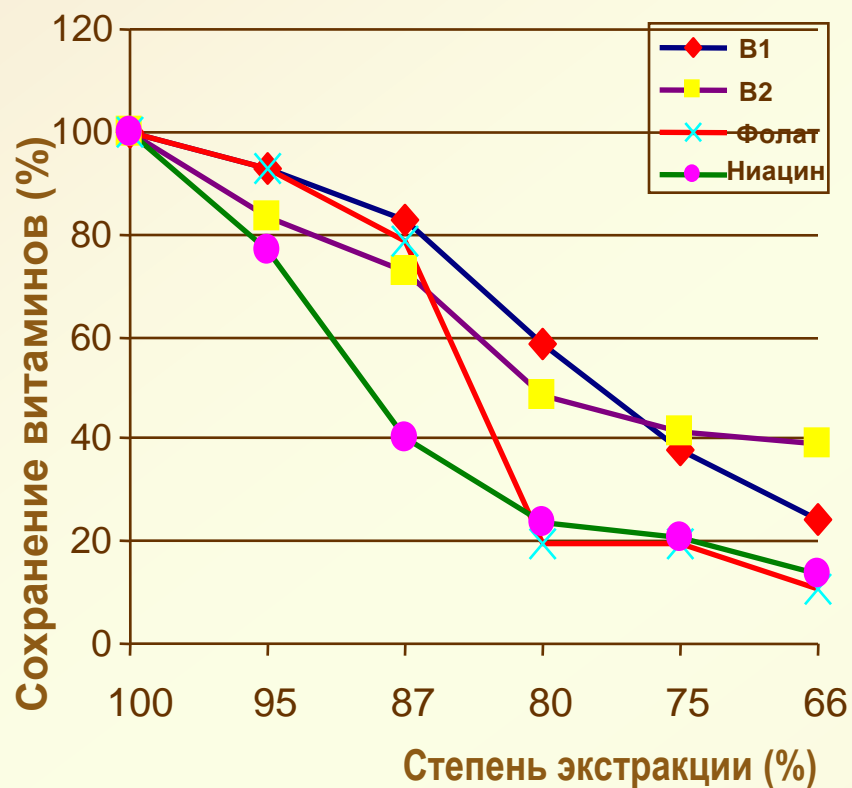
Эффект от типичного фортифицирующего премикса на питательную ценность белой муки



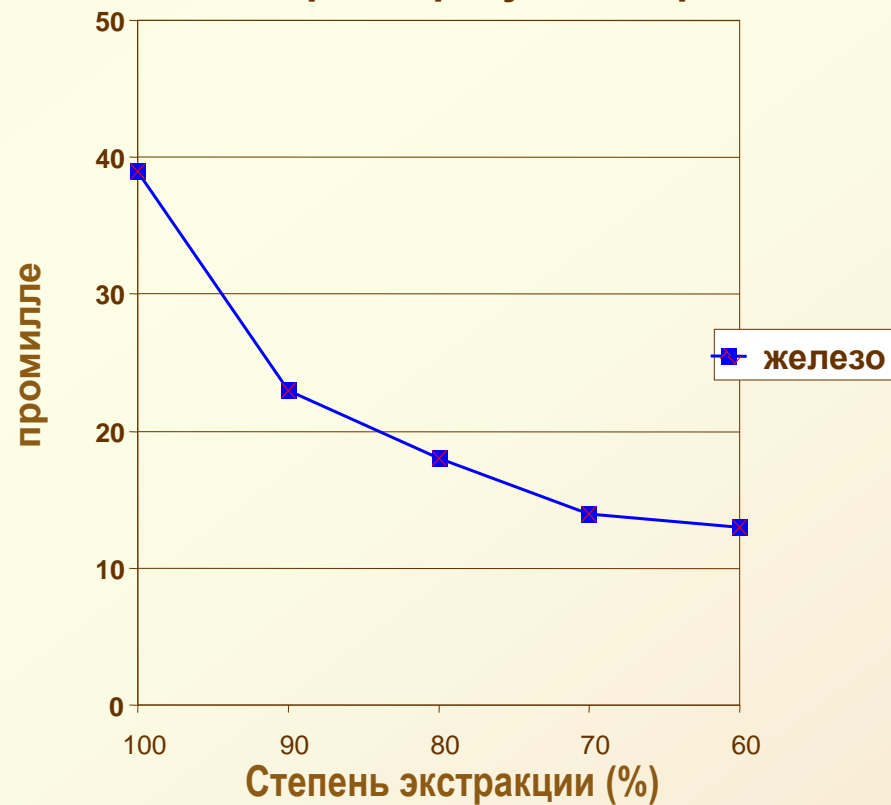
* Коэффициент x 10

Размол муки уменьшает содержание природных витаминов и минералов в цельном зерне

Изменение содержания витаминов в пшеничном зерне в результате размола



Изменение содержания железа в пшеничном зерне в результате размола



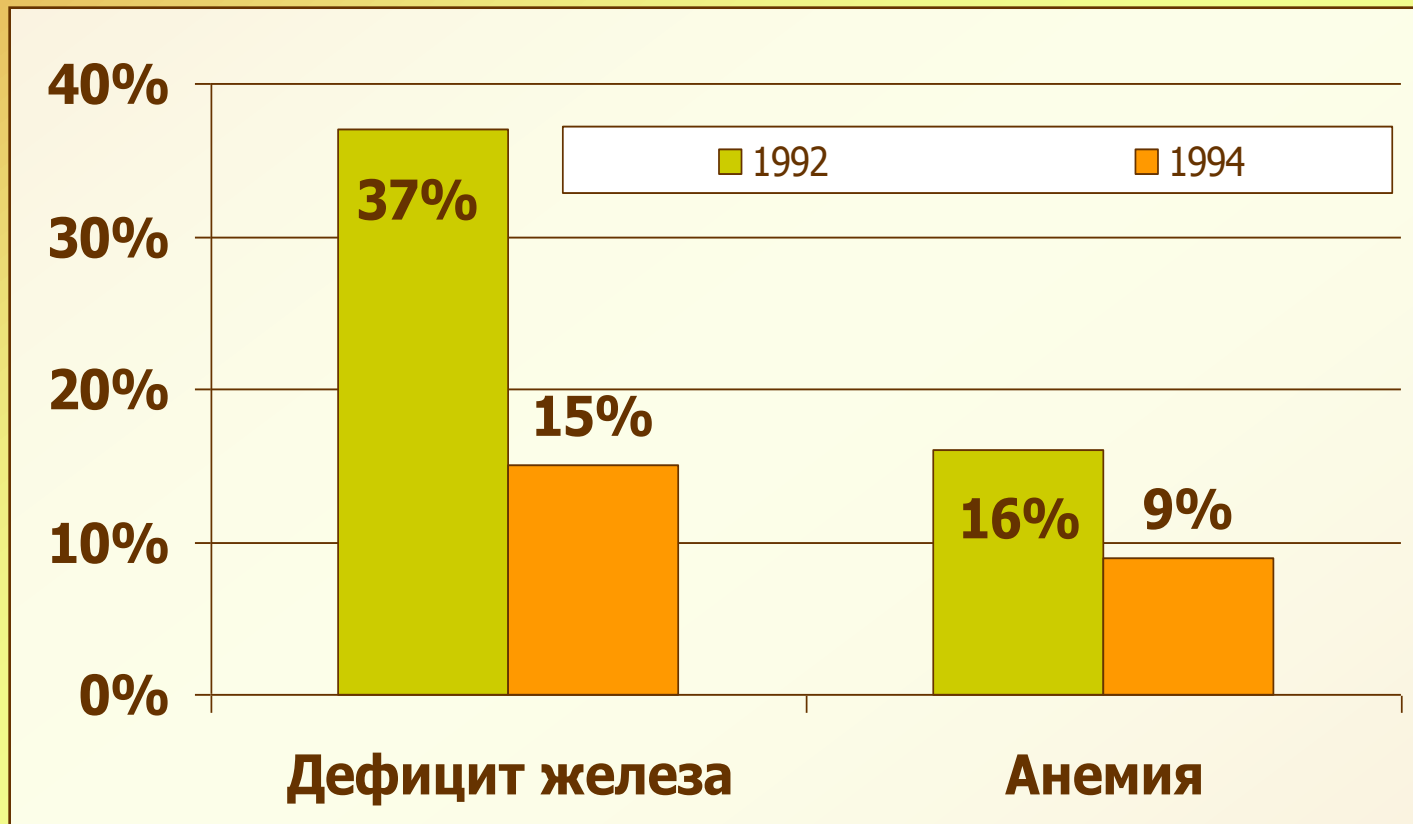
Эффект от фортификации муки:

Снижение смертности от пеллагры (дефицита ниацина) в США
(Слайд 1 из 9)



Эффект от фортификации муки: Анемия и дефицит железа в трущобах Венесуэлы

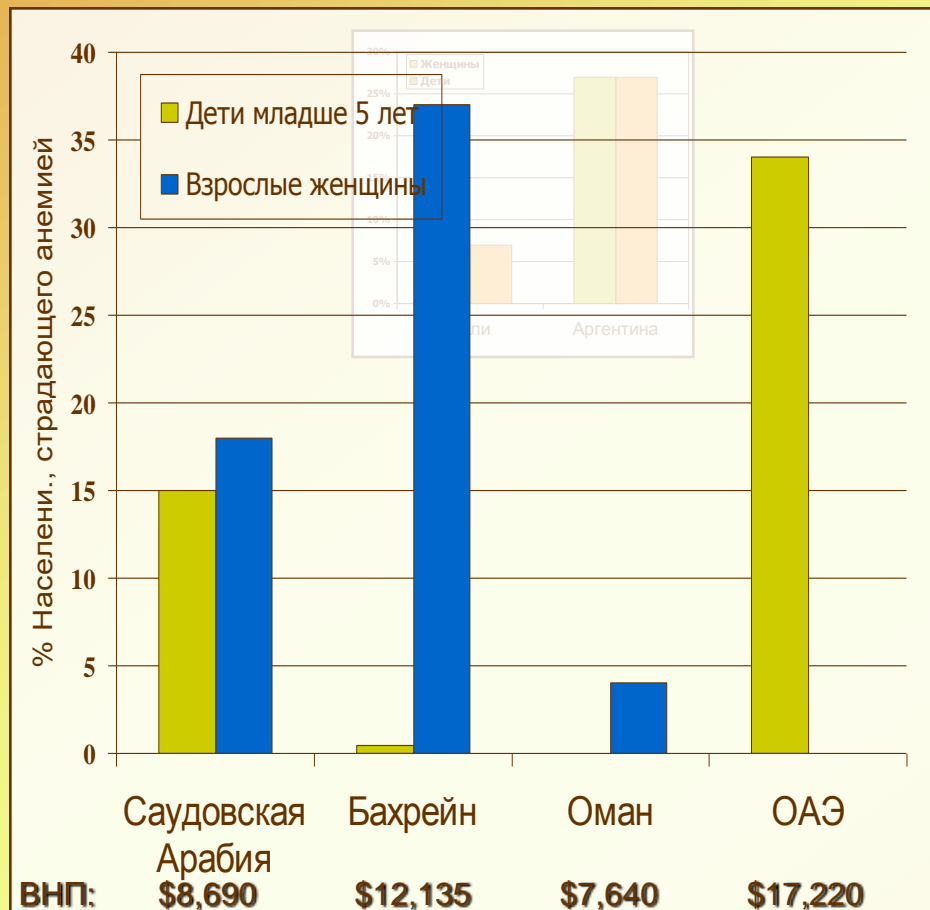
(Слайд 2 из 9)



Эффект от фортификации муки:

Сравнение случаев анемии в странах с фортификацией и без фортификации

(слайд 3 из 9)



Эффект от фортификации муки: Сокращение случаев врожденных дефектов после фортификации фолиевой кислотой по сравнению с ситуацией до фортификации

(Слайд 4 из 9)



Эффект от фортификации муки: Улучшение состояние здоровья в США (до и после фортификации фолиевой кислотой

(Слайд 5 из 9)

Статистика здравоохранения: 1998 г. по сравнению с 1997



- Число дефектов нервной трубки: ↓ 70%
- Инсульты: ↓ 4,743
- Инфаркты: ↓ 1,943

Эффект от фортификации муки: Повышение уровня фолатов сыворотки в Америке до и после фортификации фолиевой кислотой

(Слайд 6 из 9)



Эффект от фортификации муки: Выводы о фортификации муки фолиевой кислотой

(Слайд 7 из 9)

Добавка фолиевой кислоты в муку:

Повышает уровень фолатов в крови (снижает анемию дефицита фолатов)

Снижает уровень гомоцистеина

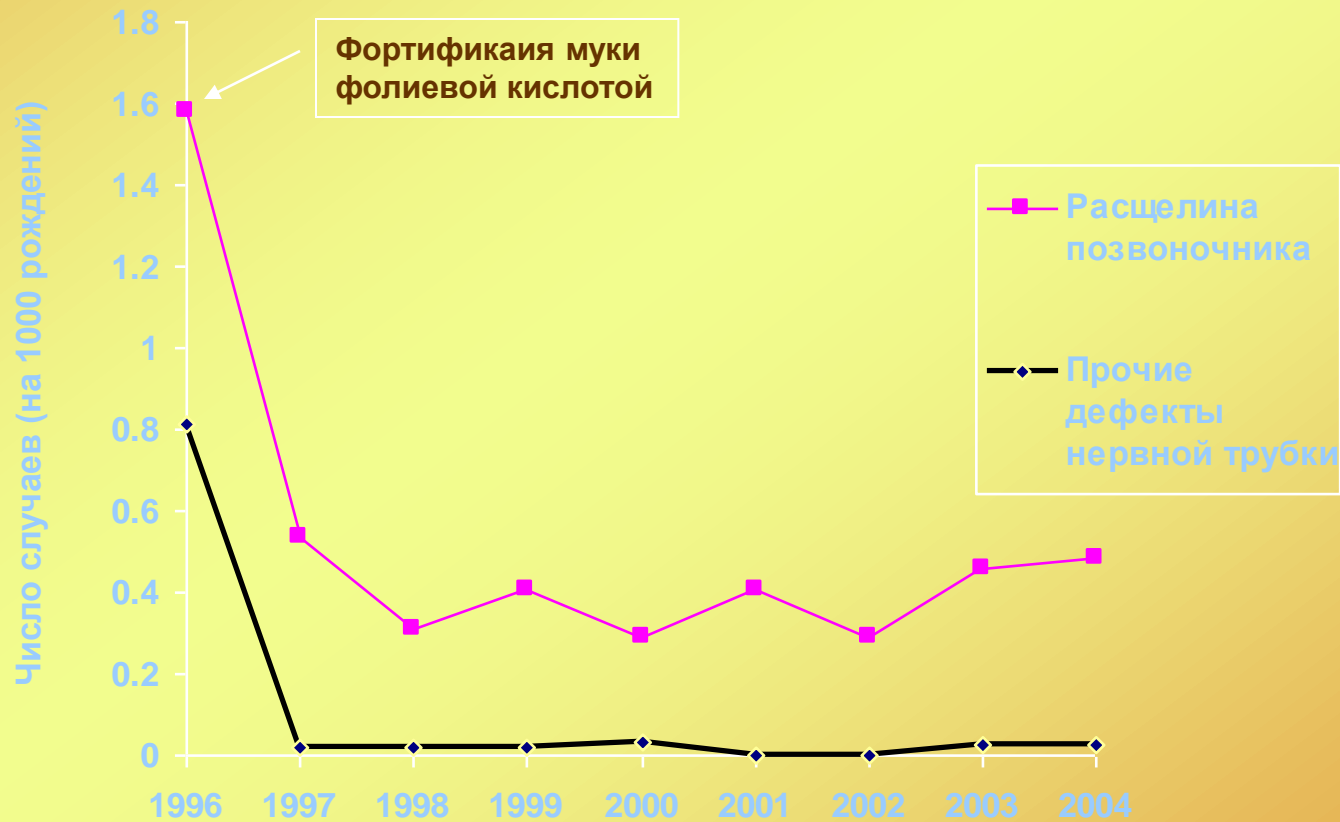
Предотвращает 25%-70% дефектов нервной трубки

Может также снизить риск других врожденных дефектов, инсультов, сердечных заболеваний и ряда онкологических заболеваний

Не отмечено случаев скрытого дефицита вит. В12 или повышения неврологических осложнений

Эффект от фортификации муки: Тенденции снижения дефектов нервной трубки и расщелин позвоночника в Омане

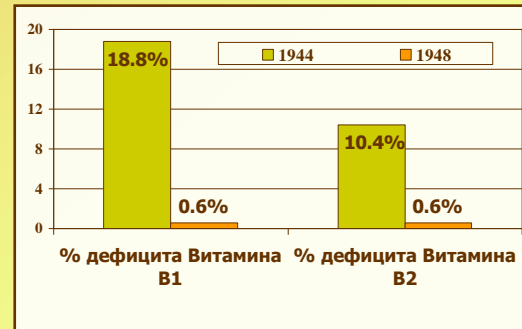
(Слайд 8 из 9)



Источник: Министерство здравоохранения Омана

Эффект от фортификации муки: До и после фортификации витаминами В1 и В2

(Слайд 9 из 9)



Понимание аспектов ценообразования: Общая информация

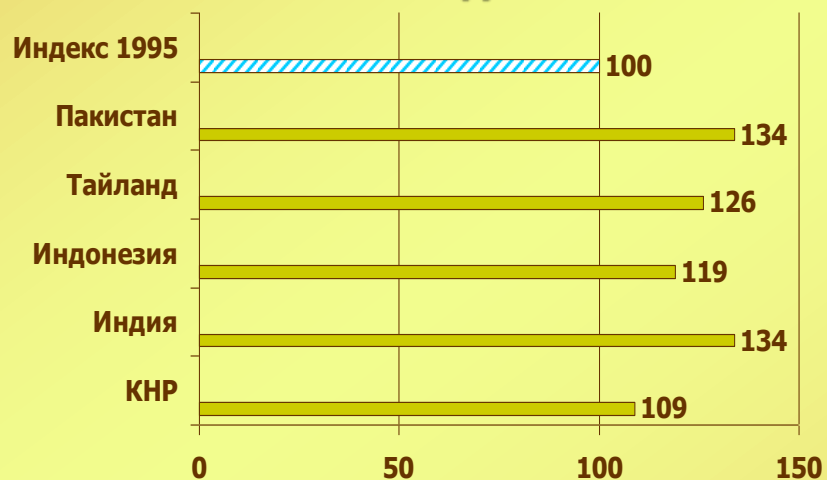
(слайд 1 из 2)

- Затраты, связанные с фортификацией, зачастую намного меньше влияют на прибыль, чем ежегодные и полугодовые изменения цен на пшеницу и другие затраты мукомольного предприятия. [Нажмите курсором здесь для получения информации об общих затратах](#)
- Небольшое повышение цены компенсирует незначительное повышение затрат на фортификацию муки и увеличивает прибыль хлебопекарных предприятий, производителей макаронных изделий и др.
 - По мукомольным предприятиям:
 - 1.00-2.00 доллара США на метрическую тонну (приблизительно 0.5-1% стоимости пшеничной муки)
 - По хлебопекарным и иным производителям бакалейной продукции:
 - 0.05-0.10 доллара США на 50 кг муки
 - Для потребителей:
 - Менее 0.01 доллара США на 5 кг муки
 - Менее 0.003 доллара США на 1.5 кг хлеба
 - Менее 0.0001 доллара США на 250 г. макаронных изделий

Понимание аспектов ценообразования:

Индекс потребительских цен и цен на продукты питания обычно возрастают гораздо значительнее, чем однократно 1-3% повышение цены, связанное с фортификацией муки . (slide 2 of 2)

Индекс цен на продукты питания по 5 азиатским странам за 1995-2000 гг.: до 9-34%



Индекс потребительских цен по 5 азиатским странам за 1990-2000 гг.: до 50%-250%



Источник: Азиатский банк развития

Ожидаемые затраты на Мультивитаминно-минеральный премикс на одну метрическую тонну фортифицированной муки

(фактические затраты могут существенно отличаться в зависимости от некоторых факторов, включающих состав ингредиентов, типы используемого железа и заказываемые объемы)

Питательный	Фортифицирующее соединение	Добавляемый объем (мг/кг)	Стоимость фортификанта долл.США/кг	Пропорция питательного элемента	Стоимость фортификации долл.США/М.Т.*
Железо	Фумарат железа	30.0	\$5.12	0.33	\$0.55
Фолат	Фолиевая кислота	1.5	\$90.00	1.00	\$0.16
В-1	Мононитрат Тиамина	4.0	\$24.00	0.81	\$0.14
В-2	Рибофлавин	4.0	\$38.00	1.00	\$0.18
Ниацин	Никотинамид	30.0	\$9.00	0.99	\$0.32

Признание и изучение потребительских проблем

- Поскольку мука является одним из основных продуктов питания, потребители могут обратить внимание на изменение формы продукта.
- Ряд потребителей рассматривает муку как особый, чистый и/или натуральный продукт. Добавки веществ, даже тех, которые теряются в процессе размола, могут вызвать сомнение в качестве продукта.
- Некоторые потребители будут отклонять даже малейшее повышение цены.
- В случае регулирования цен со стороны государства или антимонопольных органов мукомольные предприятия могут столкнуться с проблемами, связанными с увеличением производственных затрат.
- Оптовые покупатели и производители изделий из фортифицированной муки, как правило, реагируют на все изменения качества и цены товара.

Проводите исследования и используйте их результаты для выявления конкретных проблем и параметров фортифицированной муки, которые являются наиболее привлекательными для потребителей.

Дополнительная информация приведена в подразделе «Примеры маркетингового опыта успешно реализованных проектов по фортификации»

Развитие государственной поддержки

- Правительство может использовать различные финансовые стимулы для компенсации или снижения затрат мукомольных предприятий, связанных с фортификацией муки, включая снижение ставки или отмену НДС, таможенных тарифов или пошлин на премикс, пшеницу или иные виды сырья.
- Примеры государственных мероприятий по поддержке производства и реализации фортифицированной муки с участием международных финансирующих организаций.

Дополнительная информация представлена в подразделе «Примеры маркетингового опыта успешно реализованных проектов по фортификации»

- Получите информацию о вспомогательных проектах по продвижению фортифицированной муки при поддержке международных финансирующих организаций.
 - [Инициатива питательных микроэлементов, Инициатива фортификации муки, Проект A2Z, Консультационная служба проекта по профилактике дефицита железа, Всемирный альянс по повышению качества питания](#)

Изучение маркетингового опыта успешно реализованных проектов по фортификации



Стратегии маркетинга и коммуникации



Исследование потребительского рынка



Использование логотипов для обозначения фортифицированных продуктов и муки



Примеры упаковки (хлеб и мука)



Продвижение и реклама в печати



Продвижение и реклама по радио



Реклама по телевидению

Примеры стратегий маркетинга и коммуникации с использованием государственной поддержки



Маркетинг фортифицированной муки в Марокко



Турция – маркетинг мукомольных предприятий, производящих фортифицированную муку



Программа фортификации муки в Азербайджане



Программа фортификации продуктов питания в Южной Африке



Туркменистан – план по фортификации муки



Узбекистан – программа по фортификации муки

Примеры исследования потребительского рынка



Пост-маркетинговая оценка фортифицированных продуктов питания - Филиппины



Изучение логотипов в Марокко (Франция)



Исследование рынка (Египет)



Исследование логотипов в Южной Африке



Исследование Газа по анемии



Исследование потребительского рынка Квазулу Натал, Южная Африка

Примеры логотипов фортифицированных продуктов питания

(Слайд 1 из 2)



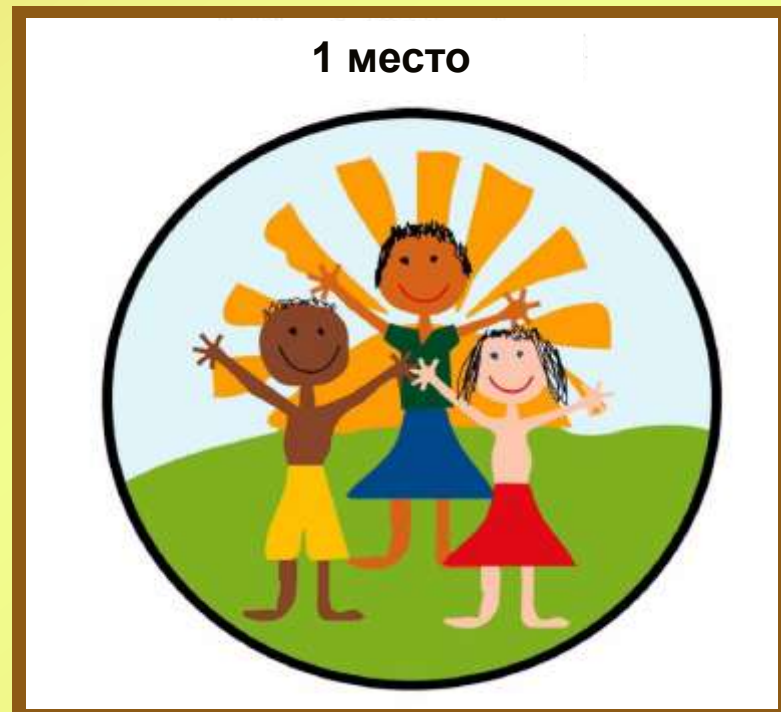
Примеры фортифицированных продуктов питания

(Слайд 2 из 2)

Результаты предварительного тестирования потребителей в ЮАР

В ЮАР было проведено предварительное изучение мнения потребителей о логотипах для использования на всех фортифицированных продуктах питания. Потребители выбрали логотип с изображением трех детей, представляющих этническое разнообразие население ЮАР, на фоне рассвета.

[Нажмите курсором здесь для получения полной информации об исследовании логотипа](#)





Примеры упаковки

Хлеб



Белая мука

Реклама и продвижение в печати

Тенирго бод **НОНИ** - саломатлик гарови!

Хлеб - жезелного здорovia!

gain unicef

Uzbek Billboard



"Hindi KSP ang mga anak ko"

Hanapin

FORNISHED

El ácido fólico me hace bien

EL GALLO

पुष्टिकर आटा खायो भन्ने आँखा खायो हुन्छ खाँदायमा खात पुष्टि हुन्छ

भिटामिन प्, फोस्फोरस एवम् तथ्या आयलनयुक्त **आटा**

धरौर उखलख खाँदा यखल प्रविटिन आटाको घोटो खाँनुहोस्

आटाको घोटो खातो खाजा सबैले मिलीजुली खानामा मजा

धरौर उखलख खाँदा यखल प्रविटिन आटाको घोटो खाँनुहोस्

YADDA SAXLAY

Harina de Trigo **El Panadero** Mi harina de siempre...

El Panadero

Healthy food - saglam qidalanma

sağlam qidalanma

Употребляйте обогащенную муку, чтобы быть умным и сильным и здоровым

Healthy food - saglam qidalanma

HEDEF, DAHA İYİ BESLENEN TÜRKİYE!

UNO

Примеры рекламы на Радио

(слайд 2 из 2)

СЦЕНАРИЙ РАДИОРОЛИКА

Клиент: Министерство здравоохранения

Название: Дети

Продолжительность 60 сек

Слышно голоса играющих детей

ЖГ1: Посмотри как дети играют.

ЖГ2: Твои дети такие активные и веселые, а мои...
(глубокий вздох) Они часто болеют. Как тебе удается
растить их такими здоровыми и крепкими?

ЖГ1: Я даю им продукты с большим содержанием
витаминов и минералов, типа зеленых овощей и фруктов.
А еще я даю им фортифицированные продукты.

ЖГ2: Фортифицированные продукты? Никогда не
слышала, что это такое?

ЖГ1: Это, моя милая, продукты, в которые
производитель добавляет витамины или минералы в
процессе производства. Регулярное употребление
фортифицированных продуктов укрепляет организм и
помогает бороться с болезнями. Отсюда и здоровая семья.

ЖГ2: А где купить фортифицированные продукты?
(с беспокойством)

ЖГ1: Фортифицированные продукты продаются в
магазинах и универсамах. Когда пойдешь за продуктами, ищи
те, на которых изображены буква F в круге. Это обозначает
фортифицированные продукты.

СЦЕНАРИЙ РАДИОРОЛИКА

Заказчик: Министерство здравоохранения

Название: Врач

Продолжительность: 60 сек

ОТЕЦ: Доктор, что Вы скажете о моем ребенке?

ВРАЧ: Да, Вашему ребенку нужно отдыхать и побольше
бывать на воздухе . И еще я бы рекомендовал всей Вашей семье
увеличить употребление витаминов и минералов.

ОТЕЦ: Каким образом?

ВРАЧ: Следите, чтобы Ваша семья употребляла
продукты, в которых содержится много витаминов и минералов,
или же как альтернатива, фортифицированные продукты питания.

ОТЕЦ: Фортифицированные? Чем?

ВРАЧ: Витаминами и минералами.

ОТЕЦ: Расскажите поподробнее.

ВРАЧ: В фортифицированных продуктах содержатся
витамины и минералы, которые добавляются производителем.
При регулярном употреблении правильного количества витаминов
и минералов организм становится сильнее и может бороться с
болезнями.

ОТЕЦ: А эти продукты безопасны?

ВРАЧ: Да, они абсолютно безопасны и рекомендуются
Министерством здравоохранения.

ОТЕЦ: А где они продаются?

ВРАЧ: (Весело) Вы уже употребляете некоторые из них.
Например, соль, маргарин и растительное масло. Но в магазинах
продаются и другие фортифицированные продукты. Просто ищите
те, на которых есть символ фортификации – буква F в круге!!

Примеры рекламы на телевидении



Азербайджан –
телепередача об
использовании
фортифицированных
продуктов питания
для борьбы с
анемией
(на русском языке)



ЮАР – телепередача о
фортифицированной
муке



Азербайджан –
телепередача о
фортифицированной
муке
(на русском языке)






СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ – РАЗДЕЛ 5

[ВОЗ. Руководство по фортификации продуктов питания
микроэлементами](#)

Стр. 258

Щелкните
курсором для
быстрого
перехода к
подразделу

Раздел 6: Оценка затрат

-  **Стоимость премикса и относительная стоимость различных ингредиентов**
-  **Производственное оборудование**
-  **Расходы на лабораторные анализы**
-  **Прочие расходы**
-  **Справочная информация**

Премикс и относительная стоимость различных ингредиентов

(Слайд 1 из 3)

- Основными регулярными затратами, связанными с фортификацией муки, являются затраты на ПРЕМИКС витаминов/минералов, который добавляется в муку в процессе производства.
- Как правило, премиксы разрабатываются с целью создания муки, которая при регулярном употреблении повышает уровень витаминов и минералов в питании.
- Различные витамины и минералы имеют различную стоимость, которая также может определяться их формой.
- Витамины и минералы, а также формы, используемые с наполнителями, производство и упаковка, расходы на реализацию и прочие расходы составляют основу стоимости премикса.
- Увеличение заказываемых объемов и долгосрочные контракты с одним поставщиком способствуют снижению стоимости премикса.
- В некоторых случаях государство освобождает производителей премикса, а также фортифицированной муки и изделий из нее от ряда налогов. Это также способствует снижению стоимости фортификации муки.

* Предупреждение: Вся информация о затратах, представленная в данном разделе, носит общий характер и должна использоваться осмотрительно. Фактические затраты могут отличаться на 30% в зависимости от производителя, местонахождения, объема заказа и др.

Премикс и относительная стоимость различных ингредиентов

(слайд 2 из 3)

Оценка затрат используется для часто используемых объемов ингредиентов на метрическую тонну премикса.

Стоимость не является единственным критерием выбора конкретных ингредиентов и форм витаминов и минералов.

Индивидуальные объемы ингредиентов и их стоимость в расчете на метрическую тонну муки R

Питательный элемент	Химическое соединение	Добавляемые уровни		Стоимость** доллары США на МТ фортифицированной муки
		В виде питательного элемента (промилле)	В виде соединения (грамм/МТ)	
Железо*	Элементарное восстановленное	50	52	0.12
	Электролитически восстановленное	50	51	0.16 – 0.36
	Сульфат железа	25	78	0.14
	Фумарат железа	25	78	0.31
	Железно-натриевая соль EDTA	15	111	0.96
Цинк	Оксид цинка	15 – 25	19 – 31	0.04 – 0.07
Кальций	Сульфат кальция	1 – 2 g/kg	4400 – 8700	0.57 – 1.14
	Карбонат кальция		2500 – 5000	0.55 – 1.10
Селен	Селенат натрия	0.1 – 0.2	0.2 – 0.5	0.01
Йод	Йодат кальция	0.2 – 0.4	0.3 – 0.7	0.01
Фолат	Фолиевая кислота	1.5 – 2.2	1.7 – 2.5	0.06 – 0.08
Витамин B1	Мононитрат тиамина	2 – 5	2 – 5	0.04 – 0.10
Витамин B2	Рибофлавин	2 – 4	2 – 4	0.07 – 0.14
Ниацин	Ниацин (Никотиновая кислота)	20 – 50	20 – 50	0.15 – 0.37
	Ниацинамид			0.16 – 0.39
Витамин B6	Гидрохлорид пиридоксина	3.2	3.8	0.16
Витамин B12	Цианокобаламин, 1%	0.01	1.0	0.17
Витамин А	Пальмитат 250SD	5 – 10 ME/г		0.78 – 1.54
Витамин D	Витамин D3, 100 SD	0.4 ME/г		0.08
Витамин С	Аскорбиновая кислота	15 – 50		0.06 – 0.22

* Уровни железа рассчитаны из добавки двойного количества элементарного восстановленного железа по сравнению с солями железа в связи с тем, что их бионакопление в два раза ниже

** Оценка затрат на включает стоимость доставки и таможенные платежи

* Предупреждение: Вся информация о затратах, представленная в данном разделе, носит общий характер и должна использоваться осмотрительно. Фактические затраты могут отличаться на 30% в зависимости от производителя, местонахождения, объема заказа и др.

Премикс и относительная стоимость различных ингредиентов

(Слайд 3 из 3)

Некоторые формулы распространенных премиксов для фортификации муки и стоимость на МТ муки R

	<i>ВОЗ/ВСПО Ближний Восток</i>	<i>АБР/КАН Средняя Азия</i>	<i>Предложение АБР Юго-Восточная Азия</i>	<i>Южная Африка</i>
Железо (промилле)	30/60*	50**	30/60*	35**
Цинк (промилле)		22	30	15
Фолиевая кислота (промилле)	1.5	1.5	2	2
Тиамин (промилле)		2	2.5	1.94
Рибофлавин (промилле)		3	4	1.78
Ниацин (промилле)		10		23.68
Витамин В6 (промилле)				2.63
Витамин А (МЕ/кг)				5951
Стоимость (\$/МТ)	\$0.32	\$0.69	\$0.74	\$1.99

* 30 промилле железа для сульфата железа, 60 промилле для порошка элементарного железа

** Для электролитически восстановленного железа

* Предупреждение: Вся информация о затратах, представленная в данном разделе, носит общий характер и должна использоваться осмотрительно. Фактические затраты могут отличаться на 30% в зависимости от производителя, местонахождения, объема заказа и др.

Оборудование для фортификации муки[®]

- Два основных варианта добавки премикса при производстве муки заключаются в добавке через питатели премикса и использовании больших блендеров.
- Как правило, стоимость питателей меняется в зависимости от мощности производственной линии и дополнительного оборудования.
- В стоимость не включена стоимость доставки.
- Стоимость монтажа, как правило, составляет около 5% стоимости питателя. [®]

Оборудование	Диапазон цен (долл. США)
Вариант 1: Питатели	
Объемный питатель	\$1000 - \$8000
Весовой питатель	\$5000 - \$20000
Питатель по принципу убывания веса	\$10000 - \$21000
Порошковые питатели	\$1000 - \$25000
Электронные весы	\$100 - \$2000
Вариант 2: Блендеры	
Горизонтальный ленточный блендер	\$9000 - \$130000
Горизонтальный лопастной блендер	\$9000 - \$130000
Роторный порционный блендер	\$35000 - \$170000
Вертикальный порционный миксер	\$15000 - \$200000

* Предупреждение: Вся информация о затратах, представленная в данном разделе, носит общий характер и должна использоваться осмотрительно. Фактические затраты могут отличаться на 30% в зависимости от производителя, местонахождения, объема заказа и др.

Расходы на лабораторные анализы: Сокращение производственных расходов на контроль качества

- На уровне мукомольного предприятия редко требуются большие объемы количественного анализа содержания премикса в муке для адекватного контроля качества и они связаны с необходимостью значительных вложений в приобретение лабораторного оборудования. Например:
 - Уловитель золы/дыма \$3,400 - \$16,625
 - Муфельная печь \$1,150 - \$3,200
 - Спектрофотометр \$8,510 - \$15,750 **R**
- На уровне мукомольного предприятия большинство производителей используют хорошо зарекомендовавшие себя методы качественного анализа, (стоимость пробы на содержание вкраплений железа составляет 2-5 долларов США за один анализ и периодически отправляют пробы во внешние лаборатории для более точных анализов. (10-100 долларов США) за один анализ^R)
 - Некоторые производители премикса оказывают услуги по анализу фортифицированной муки за умеренную плату или бесплатно.
 - В некоторых странах, где реализуются проекты по фортификации муки с участие правительства, метрологические лаборатории осуществляют точный количественный анализ уровня питательных микроэлементов в муке, фортифицированной муке и изделиях из нее, включая анализ периодически направляемых с мукомольных предприятий проб.

* Предупреждение: Вся информация о затратах, представленная в данном разделе, носит общий характер и должна использоваться осмотрительно. Фактические затраты могут отличаться на 30% в зависимости от производителя, местонахождения, объема заказа и др.

Фортификация пшеничной муки: Прочие расходы

- Большинство мукомольных предприятий при освоении фортификации муки могут столкнуться с дополнительными первичными расходами помимо расходов на приобретение и установку оборудования:
 - обучение производственного персонала,
 - контроль качества
 - заказ и доставка премикса
 - новые этикетки на упаковках
 - затраты на маркетинг новой продукции среди оптовых клиентов и основных производителей изделий из муки (хлебопекарные предприятия, предприятия по изготовлению макаронных изделий и т.д.)
- У большинства предприятий также возникнут регулярные издержки, связанные с постоянным выпуском улучшенной продукции:
 - стоимость регулярно приобретаемого премикса
 - дополнительные производственные издержки, связанные с добавкой премикса,
 - дополнительные издержки, связанные с дополнительным контролем качества.
- Дополнительные регулярные издержки покрываются небольшим повышением цены и увеличением объема продаж в связи с усовершенствованием продукции.

* Предупреждение: Вся информация о затратах, представленная в данном разделе, носит общий характер и должна использоваться осмотрительно. Фактические затраты могут отличаться на 30% в зависимости от производителя, местонахождения, объема заказа и др.

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ – РАЗДЕЛ 6

- [Инициатива питательных микроэлементов, *Пособие по фортификации, Фортификация пшеничной и кукурузной муки витаминами и минералами, 2004.*](#)
 - стр. 33 (Слайд: Стоимость премикса (2 из 2))
 - стр. 52 Таблица 7.1 – адаптированная (Слайд: Стоимость премикса (2 из 2))
 - стр. 56 (Слайд: Дополнительное оборудование (1 из 2))
 - стр. 82 Таблица В1, (Слайд: Стоимость премикса (1 из 2))
- [Министерство науки и технологии, *Пособие по фортификации пшеничной муки железом, 2000.*](#)
 - стр. 23-24, Приложение 2.2, (Слайд: Дополнительное оборудование (1 из 2))
 - стр. 4, приложение 3.1, (Слайд: Расходы на лабораторные анализы (1 из 2))
- Джонсон, Квентин, презентация PowerPoint, Форум по планированию политики универсальной фортификации муки, *Фортификация пшеничной муки: Что нужно на предприятиях?*
 - (Слайды: Дополнительное оборудование (2 of 2), Расходы на лабораторные анализы (2 из 2)).
- Ранум, Питер, презентация PowerPoint, *Применение передового опыта в технологии фортификации муки в регионе: Проблемы и возможности.*
 - (слайды: Расходы на лабораторные анализы (2 из 2), Стоимость премикса (1 из 2)).
- Ранум, Питер, личное сообщение, январь 2006
 - (Слайды: Расходы на лабораторные анализы (2 из 2))

Конец раздела

[Продолжить](#)

[Вернуться к содержанию](#)

[Перейти к первому слайду данного Раздела](#)

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