



ПРОЕКТ USAID/GAIN ПО ФОРТИФИКАЦИИ МИКРОНУТРИЕНТАМИ В В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ, АФГАНИСТАНЕ И ПАКИСТАНЕ

АНАЛИЗ И ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ГАРМОНИЗАЦИИ СТАНДАРТОВ ПО ФОРТИФИКАЦИИ РАФИНИРОВАННОЙ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ В ЦЕНТРАЛЬНО- АЗИАТСКИХ РЕСПУБЛИКАХ, АФГАНИСТАНЕ И ПАКИСТАНЕ

Документ разработан

Тажибаевым Ш.С. – профессором, вице-президентом Казахской академии питания

под редакцией:

Шарманова Т.Ш. – академика РАН и НАН РК, президента Казахской академии питания

Омар Дари – профессора, научного специалиста по здравоохранению и питанию,
USAID, Бюро глобального здравоохранения и

Квентина Джонсона – координатора Группы обучения и технической поддержки,
«Инициатива по обогащению пищевых продуктов» (Flour Fortification Initiative – FFI)

Содержание

1. Сравнение действующих в странах-участницах стандартов по фортификации рафинированной пшеничной муки с соответствующими рекомендациями Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ)	3
2. Стандарты на обязательную и добровольную фортификацию пшеничной муки	5
3. Определение уровня биодоступности минеральных веществ в Афганистане, Казахстане, Кыргызстане, Пакистане, Таджикистане и Узбекистане	6
4. Формулирование премикса для фортификации рафинированной пшеничной муки	9
5. Определение уровня биодоступности минеральных веществ в Афганистане, Казахстане, Кыргызстане, Пакистане, Таджикистане и Узбекистане	11
6. Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной пшеничной муки по группам населения в странах-участницах, в% EAR/день, в составе фортифицированной пшеничной муки	13
7. Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной пшеничной муки по группам населения в странах-участницах, в% RNI/день	19
8. Краткая характеристика приложений	25
9. Заключение	26
Приложение 1 – Характеристика фортифицированной рафинированной пшеничной муки и суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной муки в Афганистане	27
Приложение 2 – Характеристика фортифицированной рафинированной пшеничной муки и суточное потребление микронутриентов группами населения в составе фортифицированной муки в Казахстане	30
Приложение 3 – Характеристика фортифицированной рафинированной пшеничной муки и суточное потребление микронутриентов группами населения в составе фортифицированной муки в Кыргызстане	35
Приложение 4 – Характеристика фортифицированной рафинированной пшеничной муки и суточное потребление микронутриентов группами населения в составе фортифицированной муки в Пакистане	39
Приложение 5 – Характеристика фортифицированной рафинированной пшеничной муки и суточное потребление микронутриентов группами населения в составе фортифицированной муки в Таджикистане	43
Приложение 6 – Характеристика фортифицированной рафинированной пшеничной муки и суточное потребление микронутриентов группами населения в составе фортифицированной муки в Узбекистане	47
Литература	51
Благодарности	53

1. Сравнение действующих в странах-участницах стандартов по фортификации рафинированной пшеничной муки с соответствующими рекомендациями Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ).

В соответствии с предварительное согласованному консенсусу, одобренному ВОЗ и другими учреждениями, рекомендации по обогащению пшеничной и кукурузной муки [1], усредненные объемы пищевых веществ, которые можно добавлять к обогащаемой пшеничной муке зависят от:

- расчетного среднего потребления пшеничной муки на душу населения (г/день) – для всех рекомендуемых микронутриентов;
- уровня выхода муки (низкий или высокий) – для железа и цинка;
- обогащающего нутриента – для всех рекомендуемых микронутриентов (таблица 1).

В качестве источника железа могут служить NaFeEDTA, сульфат железа, фумарат железа и электролитное железо. Однако электролитное железо не может использоваться в качестве источника железа в случаях, если расчетное среднее потребление пшеничной муки на душу населения составляет менее 150 г/день, а также для муки с высоким выходом (мука грубого помола). (Высокий выход муки = $\geq 80\%$ пшеничной муки [2]; низкий выход муки (мука тонкого помола) = $< 80\%$ пшеничной муки). Это обусловлено тем, что необходимый чрезвычайно высокий уровень добавляемого электролитного железа может отрицательно сказаться на сенсорных качествах обогащаемой муки.

Среднее потребление пшеничной муки на душу населения составляет [3]:

- 258,7 г/день в Казахстане;
- 311,3 г/день в Пакистане;
- 350,3 г/день в Таджикистане;
- 377,9 г/день в Кыргызстане;
- 439,0 г/день в Афганистане;
- 467,3 г/день в Узбекистане.

В связи с различиями среднего потребления пшеничной муки на душу населения в день:

- Казахстан отнесен к странам, где среднее потребление пшеничной муки на душу населения составляет 150-300 г/день;
- Пакистан, Таджикистан, Кыргызстан, Афганистан и Узбекистан – к странам, где среднее потребление пшеничной муки на душу населения составляет > 300 г/день.

В целом, средние уровни потребления пшеничной муки на душу населения в день в странах-участницах являются высокими и могут способствовать гармонизации стандартов для фортификации пшеничной муки.

В 4 странах (Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан и Узбекистан) мука фортифицируется 6 микронутриентами: витаминами В₁, В₂, В₃ (ниацин) и В₉ (фолат), железом и цинком; в Афганистане, мука, как ожидается, будет фортифицироваться 4 микронутриентами (витаминами В₉ и В₁₂, железом и цинком); в Пакистане - в настоящее время только 2 микронутриентами - витамином В₉ и железом на национальном уровне (таблица 2). Здесь важно отметить, что в Афганистане и Пакистане потребляется в основном мука с высоким выходом, в то время как в других странах – мука с низким выходом является более популярным. Для муки с высоким выходом, нет необходимости для включения витаминов В₁, В₂, В₃ (ниацин), так как внутреннее содержание этих витаминов в такой муке высокое.

Уровни добавляемых в муку микронутриентов:

- в Казахстане и Таджикистане несколько выше для муки высшего сорта, чем первого сорта;
- в Кыргызстане такие различия отсутствуют;
- в Узбекистане данные приведены для фортификации муки только первого сорта;

▪ в Афганистане и Пакистане данные приведены для муки под названием Атта, состав которого не ясен.

Уровни добавляемых в муку микронутриентов по сравнению с рекомендациями ВОЗ:

- несколько выше в Узбекистане и Пакистане для витамина В₉;
- несколько ниже в Казахстане и Пакистане для железа;
- несколько ниже в Казахстане, Таджикистане и Узбекистане для цинка;
- остальные параметры в указанных странах соответствуют рекомендациям ВОЗ;
- в Афганистане и Кыргызстане все параметры соответствуют рекомендациям ВОЗ.

Таблица 1 – Рекомендации ВОЗ, 2009^а: Усредненные объемы пищевых веществ, которые можно добавлять к обогащаемой пшеничной муке - по выходу муки, по обогащающему соединению и по расчетному потреблению муки

Нутриент	Выход муки	Компонент	Объем добавляемых пищевых веществ, выраженный в частях на миллион (ppm) в разбивке по расчетному среднему потреблению пшеничной муки на душу населения (г/день) ^б			
			<75г/день ^с	75-149 г/день	150-300 г/день	>300г/день
Железо	Низкий	NaFeEDTA	40	40	20	15
		Сульфат железа	60	60	30	20
		Фумарат железа	60	60	30	20
		Электролитное железо	NR ^д	NR ^д	60	40
	Высокий	NaFeEDTA	40	40	20	15
Фолиевая кислота	Низкий или высокий	Фолиевая кислота	5.0	2.6	1.3	1.0
Витамин В ₁₂	Низкий или высокий	Цианокобаламин	0.04	0.02	0.01	0.008
Витамин А	Низкий или высокий	Витамин А пальмитат	5.9	3	1.5	1
Цинк ^с	Низкий	Оксид цинка	95	55	40	30
	Высокий	Оксид цинка	100	100	80	70

Примечания:

^а – WHO, FAO, UNICEF, GAIN, MI, & FFI. Recommendations on wheat and maize flour fortification. Meeting Report: Interim Consensus Statement. Geneva, World Health Organization, 2009 (http://www.WOZ.int/nutrition/publications/микронутриенты/wheat_maize_fort_ru.pdf).

^б – Эти расчетные уровни учитывают только пшеничную муку в качестве средства доставки в рамках программы общественного здравоохранения. Если будут эффективно проводиться другие программы массового обогащения продуктов питания в других пищевых средах, то эти предлагаемые уровни обогащения необходимо будет соответствующим образом пересмотреть в сторону понижения.

^с – Расчетное поддушевое потребление <75 г/день не позволяет проводить добавку достаточного уровня обогащающего вещества, позволяющего удовлетворить потребность женщин детородного возраста в питательных микроэлементах. Необходимо рассмотреть обогащение других пищевых сред, а также другие меры.

^д – NR = Не рекомендуется, поскольку необходимый чрезвычайно высокий уровень добавляемого электролитного железа может отрицательно сказаться на сенсорных качествах обогащаемой муки.

^e – Эти объемы цинковой добавки подразумевают прием 5 мг цинка и никаких дополнительных фитатов из других пищевых источников.

Таблица 2 – Сводные данные об уровнях микронутриентов, добавляемых в частях на миллион (ppm) в фортифицированную пшеничную муку в соответствии со стандартами в республиках Центральной Азии, Афганистане и Пакистане

Нутриент	Казахстан	Кыргызстан	Таджик- истан	Узбекистан	Пакистан	Афганистан
	высший & 1-й сорт [4]	высший & 1-й сорт [5]	высший & 1-й сорт [6]	1-й сорт [7]	Атта [8]	Атта [9]
Витамин В ₁	2.0 & 1.6	2,0	2.0 & 1.6	1,6	n/f	n/f
Витамин В ₂	3.0 & 2.4	3,0	3.0 & 2.4	2,4	n/f	n/f
Витамин В ₃	10.0 & 8.0	10,0	10.0 & 8.0	8,0	n/f	n/f
Витамин В ₉ ВОЗ, 2009	1.5 & 1.2 1,3	1,0 1,0	1.5 & 1.2 1,0	1,2 1,0	1,5 1,0	1,0 1,0
Витамин В ₁₂ ВОЗ, 2009	n/f 0,01	n/f 0,008	n/f 0,008	n/f 0,008	n/f 0,008	0,008 0,008
Железо ВОЗ, 2009	50.0 & 40.0 60,0 Электролитное	15,0 15,0 Железо EDTA	50.0 & 40.0 40,0 Электролитное	40,0 40,0 Электролитное	10,0 20,0 Железо EDTA	15,0 15,0 Железо EDTA
Цинк ВОЗ, 2009	22.0 & 17.6 40,0	30,0 30,0	22.0 & 17.6 30,0	17,6 30,0	n/a 40,0	30,0 30,0

Примечания:

n/f – не фортифицируется

Потребление пшеничной муки в г/на душу/день:

< 300 в Казахстане

> 300 в Афганистане, Кыргызстане, Пакистане, Таджикистане и Узбекистане

2. Стандарты на обязательную и добровольную фортификацию пшеничной муки.

Представляется целесообразным разработать следующие стандарты на:

- Обязательную фортификацию пшеничной муки микронутриентами, рекомендованными Всемирной организацией здравоохранения, а именно: витаминами В₉ и В₁₂, железом и цинком для всех типов муки, плюс В₁, В₂ и В₃ для рафинированной (с низким выходом) муки;

- Пшеничная мука грубого помола (с высоким выходом) содержит достаточное количество последних витаминов (В₁, В₂ и В₃); и нет необходимости добавлять их к этому типу муки;

- Провести исследования по дефициту витамина А и витамина D во всех странах, с

тем чтобы установить, целесообразно ли добавление этих витаминов для всего региона.

3. Определение уровня биодоступности минеральных веществ в Афганистане, Казахстане, Кыргызстане, Пакистане, Таджикистане и Узбекистане

Продовольственная и сельскохозяйственная организация/Всемирная организация здравоохранения ООН установила биодоступность железа в 5% для строгой вегетарианской диеты, в 10% - при добавлении небольшого количества мяса и аскорбиновой кислоты и в 15% для рационов питания, богатых мясом и фруктами [10].

В наших расчетах мы использовали следующие предположения:

- Рацион населения Казахстана, где в среднем потребление пшеничной муки составляет около 250 г/день плюс большая доля рациона относится к мясу/птице и овощам/фруктам, может быть отнесен к группе с высокой биодоступностью (15%) минеральных веществ.

- Другие участвующие в исследовании страны, где в среднем потребление на душу населения муки с низким выходом составляет более 300 г/день, могут относиться к группе с 10%, или умеренной, биодоступностью (Кыргызстан, Таджикистан и Узбекистан), а страны с потреблением пшеничной муки с высоким выходом относятся к группе с 5%, или низкой, биодоступностью (Афганистан и Пакистан). В случае с цинком первая страна имеет хорошую биодоступность (30%), а остальные страны – умеренную биодоступность (15%).

Такое подразделение уровней биодоступности минеральных веществ, зависящих от рациона, мы приняли во внимание для расчета количества микронутриентов в обогащенной муке и для сравнения их с потребностью в витаминах и минеральных веществах в питании человека согласно данным ВОЗ/ВПО [11].

Наши соображения основаны на средних уровнях потребления на душу населения основных стимуляторов (мясо и мясные продукты, рассчитанные по мясу, овощам и фруктам) и ингибиторов (крупы, богатые фитиновой кислотой) в странах-участниках исследования (таблица 3).

Таблица 3 – Потребление на душу населения основных пищевых стимуляторов и ингибиторов усвояемости железа в странах-участниках исследования*

Стимуляторы и ингибиторы	Потребление на душу населения (г/день или соотношение**) основных диетических стимуляторов и ингибиторов усвояемости железа, по странам											
	Афганистан		Казахстан		Кыргызстан		Пакистан		Таджикистан		Узбекистан	
	г/день	соотношение	г/день	соотношение	г/день	соотношение	г/день	соотношение	г/день	соотношение	г/день	соотношение
Стимуляторы												
Мясо и мясные продукты (гемовое железо)	34	0,2	191	1,0	101	0,5	45	0,2	38	0,2	45	0,2
Овощи (витамин С)	79	0,1	616	1,0	404	0,7	72	0,1	432	0,7	660	1,1
Фрукты (витамин С)	93	0,5	195	1,0	85	0,4	80	0,4	78	0,4	151	0,8
Всего		0,8		3,0		1,6		0,8		1,3		2,1
Ингибиторы												
Пшеничная мука	351,2	13,6	25,9	1,0	37,8	1,5	248,8	9,6	35,0	1,4	46,7	1,8
Молоко и молочные	171	0,2	772	1,0	570	0,7	502	0,7	145	0,2	367	0,5

Стимуляторы и ингибиторы	Потребление на душу населения (г/день или соотношение**) основных диетических стимуляторов и ингибиторов усвояемости железа, по странам											
	Афганистан		Казахстан		Кыргызстан		Пакистан		Таджикистан		Узбекистан	
	г/день	соотношение	г/день	соотношение	г/день	соотношение	г/день	соотношение	г/день	соотношение	г/день	соотношение
продукты (кальций?)												
Всего		13,8		2,0		2,2		10,3		1,6		2,3
Разница (между стимуляторами и ингибиторами)		-13		1,0		-0,6		-9,5		-0,3		-0,2

Примечания:

* - Данные из справочной литературы [12]

** - В отношении к показателям по Казахстану

На основании данных из таблицы 4 и литературных источников [12, 13] можно рекомендовать использование информации о высокой (15%) биодоступности минеральных веществ в Казахстане, умеренного уровня биодоступности (10%) в Кыргызстане, Таджикистане и Узбекистане, и низкого (5%) – в Афганистане и Пакистане.

Существуют и другие пищевые стимуляторы и ингибиторы усвояемости железа (таблица 4). Однако данные о потреблении на душу населения для некоторых стимуляторов и ингибиторов не доступны.

Таблица 4 – Пищевые стимуляторы и ингибиторы усвояемости железа

Продукты питания и/или питательные элементы	Комментарии
Стимуляторы	
Кислота аскорбиновая	Присутствует в фруктах, соках и таких овощах, как зелень, перец
Гемовое железо	Присутствует в мясе, птице, рыбе и морепродуктах (~40% от общего количества железа)
Мышечная ткань, продукты расщепления мяса, рыбы или птицы	30 г мышечной ткани имеет свойства усиливающего агента, подобного 25 г аскорбиновой кислоты, возможно, благодаря наличию цистеина, содержащего пептид или ряд пептидов
Ферментированные или проросшие продукты и приправы	Квашеная капуста и соевый соус (приготовление, ферментация или проращивание продуктов уменьшает количество солей фитиновой кислоты)
Казеин-фосфо-пептиды	КФП, добавленные во фруктовые напитки (виноградный и апельсиновый), вероятно, улучшают биодоступность железа *
Поли-окси-карбоновые кислоты	Такие как цитраты и соли яблочной кислоты (малат)
Ингибиторы	
Фитаты и фитиновая кислота	Присутствуют в зерновых, муке высокого выхода, в бобовых и семенах
Полифенолы	Продукты, содержащие самые мощные ингибиторы (например, таннины), устойчивые к воздействию усилителей, включают в себя чай, кофе, какао, травяные настои (чай) в целом, некоторые специи (например, орегано), и некоторые овощи
Кальций	В частности, в молоке и молочных продуктах найден фосфат кальция, ингибирующий всасывание негемового и гемового железа
Протеины	Белки из таких продуктов, как молоко и яйца, а также альбумин,

Продукты питания и/или питательные элементы	Комментарии
	казеин и соевый белок (независимо от содержания фитата).

Источник:

Данные из справочной литературы [14]

Общее содержание железа в рационе дает мало информации о содержании биодоступного железа, которое подвергается значительному воздействию пищевых продуктов и может меняться в 10 раз в зависимости от различных продуктов с аналогичным содержанием железа [15]. Хотя вегетарианская диета, скорее всего, содержит железо в количествах, эквивалентных количествам невегетарианского рациона, железо в вегетарианской диете, вероятно, менее доступно для усвояемости [16] из-за различий в химической форме железа и сопутствующих составляющих, которые ускоряют или угнетают усвоение железа [17].

Химическая форма железа является важным фактором, влияющим на доступность железа в вегетарианском рационе. В таком рационе неорганические соли железа (негемового) присутствуют в растениях и в животных тканях, а органическое железо (гемо), поступающее из гемоглобина (крови) и миоглобина (красные мышцы) присутствует в животных источниках питания. Всасывание гемового железа в меньшей степени зависит от пищевых соединений, за исключением соединений кальция [14].

Менее 40% железа содержится в мясе, птице и рыбе [18] в гемовой форме, которая усваивается более эффективно, чем остальное негемовое железо, присутствующее в этих и других продуктах [19]. Невегетарианский рацион со значительным количеством красного мяса поставляет около 2 мг/сутки, или 10–15% от общего количества железа в гемовой форме (10). Гемовое железо лучше всасывается (около 15–40%), чем негемовое (около 1–15%) [20].

Цельные крупы содержат фитиновые кислоты и полифенолы, которые снижают биодоступность железа [21]. Уровни фитиновой кислоты в муке с низким выходом низки по сравнению с мукой высокого выхода. Хлеб также в большинстве стран ЦАР сбраживается с помощью дрожжей. Пакистан и Афганистан отличаются высоким потреблением пресного хлеба из муки высокого выхода. Это означает, что фитиновая кислота не разрушается в последней стадии ферментации в указанных странах.

Дело в том, что цельная пшеничная мука (т.е. мука высокого выхода) является хорошим источником фитиновой кислоты, которая в свою очередь является основным ингибитором всасывания негемового железа из растительных продуктов. Фосфатные группы фитиновой кислоты отрицательно заряжены при физиологически соответствующих условиях, что приводит к образованию катионов фитата, таких как железо и цинк, что делает эти минеральные вещества менее доступными для всасывания [22]. Потребление фитиновой кислоты может существенно снизить усвояемость железа [23, 24]. Содержание фитата в очищенной (белой) муке составляет около 100 мг/100 г, а в цельной пшеничной муке – около 600 мг/100 г [25]. Полифенолы также формируют нерастворимые соединения с железом, тем самым уменьшая его биодоступность для организма.

Кроме того, в Казахстане уровень потребления мяса и мясных продуктов намного выше по сравнению с другими странами-участниками исследования. Биодоступность гемового железа из мяса и мясных продуктов [26] значительно выше (15-40%), чем биодоступность негемового железа из растительных продуктов [27]. Всасывание гемового железа в меньшей степени зависит от пищевых соединений, за исключением соединений кальция [28].

Ингибирующее действие кальция для усвояемости железа признано уже много лет, и наличие большого количества кальция может затруднять всасывание железа из обогащенных продуктов питания [12]. Проведены различные исследования, но они часто дают противоречивые результаты, потому что различные факторы влияют на взаимодействие между кальцием и усвояемостью железа [29].

Молоко и молочные продукты являются хорошим источником кальция. Но усвояемость железа и цинка из молочных продуктов выше, чем из растительных продуктов, считается даже, что кальций из молока и молочных продуктов, найденный в виде фосфата кальция, ингибирует всасывание негемового и гемового железа [14], и снова результаты противоречивы. Например, потребление козьего молока приводит к лучшему восстановлению в организме железа, минимизируя взаимодействие кальция-железо и улучшая статус железа и его усвояемость [30]. Всасывание железа из рациона на основе зерновых не ингибируется коровьим молоком [31]. С другой стороны, молоко содержит кальций и казеины, которые ингибируют усвояемость как негемового, так и гемового железа. Оно входит в клетки слизистой оболочки различными путями и остается в той же форме, что означает, что кальций ингибирует внутриклеточную транспортировку железа [32].

Для обеспечения надлежащей усвояемости железа его потребление должно быть достаточным для улучшения или сохранения статуса железа в организме. Это условие может достигаться добавлением достаточного количества железа в средства обогащения и/или включением одновременно нескольких усилителей усвояемости. В случае с обогащением пшеничной муки единственным практическим усилителем является ЭДТА или использование источника железа NaFeЭДТА; железо в форме железо-натриевой ЭДТА в 2–3 раза более биодоступно по сравнению с другими минеральными источниками, и эффективно внедряется в гемоглобин [33]; железо из железо-натриевой ЭДТА имеет высокую биодоступность, несмотря на наличие ингибирующих факторов, которые формируют нерастворимые соединения [34]. Витамин С, который может увеличить усвояемость как натурального, так и обогащенного железа благодаря снижению силы и хелатообразующей активности [35], разрушается в процессе приготовления пищи. Бычий гемоглобин трудно усваивается либо слишком дорог для применения в качестве обогащающего вещества.

Более половины цинка в рационе в США поступает из животных продуктов, а четверть цинка - из говядины [36]. Биодоступность цинка из вегетарианского рациона также ниже, чем из невегетарианского. Растительные продукты, богатые цинком, такие как бобовые, цельные крупы, орехи и семена, также отличаются высоким содержанием фитиновой кислоты – ингибитора биодоступности цинка [37]. Биодоступность цинка усиливается пищевым белком [38], но растительные источники белка также, как правило, содержат большое количество фитиновой кислоты. Из-за низкой усвояемости цинка потребители вегетарианского рациона, особенно с фитато-цинковым молярным соотношением > 15 , могут нуждаться в большем количестве цинка (до 50%), чем невегетарианцы [39].

Таким образом, железо и цинк из вегетарианского рациона в целом менее биодоступны, чем из невегетарианского, по причине меньшего потребления мяса, а также из-за тенденции большего потребления фитиновой кислоты и других растительных ингибиторов всасывания цинка и железа.

Биодоступность железа, по некоторым оценкам, составляет около 5-12% в вегетарианском рационе и 14-18% - в смешанных рационах. Эти данные используются для создания справочных значений в рационах для всех групп населения [40]. Принимая во внимание все факторы, которые могут влиять на биодоступность железа, оценочная средняя усвояемость железа для типичных западных рационов составляет около 15-18% [41, 42].

4. Формулирование премикса для фортификации рафинированной пшеничной муки.

С учетом выше указанных рекомендаций ВОЗ, среднего потребления пшеничной муки на душу населения в день в странах-участницах, характеристики диет с низкой и умеренной биодоступностью минералов, сформулирован состав премикса для обязательной фортификации, рафинированной (белой) пшеничной муки, представленный в таблице 5.

Таблица 5 – Основные параметры премикса для фортификации рафинированной пшеничной муки.

Нутриент	Соединение фортификанта	Выбранный уровень фортификации (мг/кг муки)	Количество фортификанта (мг/кг муки)	Формулирование премикса			
				Фортификант (г/кг премикса)	Нутриент (г/кг премикса)	Стоимость (US\$/kg)	% Стоимости
Вит. В-1 (тиамин)	Тиамин мононитрат	2,0	2,5	9,9	8	\$0,25	2,8
Вит. В-2 (рибофлавин)	Рибофлавин	3,0	3,0	12,0	12	\$0,72	8,3
Вит. В-3 (ниацин)	Никотинамид	10,0	10,1	40,4	40	\$0,40	4,7
Вит. В-9 (фолат)	Фолиевая кислота	1,0	1,1	4,4	4	\$0,49	5,6
Вит. В-12	Вит. В-12 0.1% ВР	0,004	4,0	16,0	0,02	\$0,64	7,4
Железо	NaFeEDTA	15	115,4	461,5	60	\$3,00	34,5
Цинк	Оксид цинка	30	37,5	150,0	120	\$0,88	10,1
	Наполнитель (минимум 25%)		26,0	305,7		\$0,31	3,5
		ВСЕГО	199,6	1000,0			
	Расчетная стоимость производства, контроля качества и поставки (примерно US\$2/кг готовой смеси)					\$2,00	23,0
				Примерная стоимость за кг =		\$8,68	100,0
						\$2,17	
	Расчетная стоимость премикса за метрическую тонну фортифицированного продукта*:					0,43 % от стоимости	

Минимальное количество (граммов на метрическую тонну)	200
Выбранное количество (граммов на метрическую тонну)	250**

Максимальный фактор разведения = 1/	5010
Выбранный фактор разведения = 1/	4000

Примечания: Наполнитель: диоксид силикона или ТСП (три кальций фосфат)/сульфат кальция – в количестве, достаточном для свободного перемешивания. Другой вариант наполнителя: крахмал/сульфат кальция.

* - Расходы на фортификантов всегда составляют наибольшую часть стоимости процесса фортификации, когда это осуществляется в формальных и централизованных предприятиях.

** - Это значение должно быть больше, чем оценочная минимальная сумма за метрическую тонну (выше).

5. Установление производственных и регуляторных параметров для фортификации рафинированной пшеничной муки.

Исходя из состава премикса установлены производственные и регуляторные параметры для фортификации рафинированной (белой) пшеничной муки, которые представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Основные производственные и регуляторные параметры для фортификации рафинированной пшеничной муки

Нутриент	Соединение фортификанта	Выбранный уровень фортификации (мг/кг муки)	Параметры производства			Регуляторные параметры	
			mFL (1) (мг/кг муки)	Среднее (2) (мг/кг муки)	MFL (3) (мг/кг муки)	LmL (4) (мг/кг муки)	MTL (5) (мг/кг муки)
Вит. В-1 (тиамин)	Тиамин мононитрат	2,0	1,5	2,8	4,1	1,3	4,1
Вит. В-2 (рибофлавин)	Рибофлавин	3,0	2,0	3,6	5,2	1,8	5,2
Вит. В-3 (ниацин)	Никотинамид	10,0	11,0	20,0	29,0	9,9	29,0
Вит. В-9 (фолат)	Фолиевая кислота	1,0	0,7	1,3	1,9	0,6	1,9
Вит. В-12	Вит. В-12 0.1% ВР	0,004	0,002	0,004	0,006	0,002	0,006
Железо	NaFeEDTA	15	16	24	32	16	32
Цинк	Оксид цинка	30	26	38	50	26	50

Примечания:

- (1) mFL = Минимальный уровень фортификации.
- (2) Среднее = Выбранный уровень фортификации + Природное содержание микронутриентов в не фортифицированной муке.
- (3) MFL = Максимальный уровень фортификации.
- (4) LmL= Правовой минимальный уровень.
- (5) MTL = Максимальный переносимый уровень, эквивалентный MFL, но только для тех микронутриентов с проблемами безопасности, округленный.

6. Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной пшеничной муки по группам населения в странах-участницах, в % EAR/день, в составе фортифицированной пшеничной муки.

Термины [43]:

EAR = Расчетная средняя потребность - это ежедневное потребление, которое отвечает потребности в пищевых веществах 50% практически здоровых лиц в соответствующих возрастных и половых группах населения.

RNI = Рекомендуемое потребление пищевых веществ - это ежедневное потребление, которое отвечает потребности в пищевых веществах почти всех (97,5%) практически здоровых лиц в соответствующих возрастных и половых группах населения.

Все основные расчеты в настоящем и других разделах проведены с использованием формулятора, разработанного Omar Dary и Michael Hainsworth [44].

По уровню суточного потребления **витамина В₁ (тиамина)** в составе фортифицированной пшеничной муки в% EAR/день по всем группам населения (таблица 7) страны-участницы расположились в следующем возрастающем порядке:

- Казахстан: от 27% до 35% в разных половозрастных группах
- Пакистан: от 32% до 42%
- Таджикистан: от 36% до 47%
- Кыргызстан: от 39% до 51%
- Афганистан: от 45% до 59%
- Узбекистан: от 48% до 63%.

То есть, величина данного показателя коррелировала со средним потреблением пшеничной муки на душу населения в г/день, которое было наименьшим в Казахстане и наибольшим в Узбекистане.

По уровню суточного потребления **витамина В₂ (рибофлавина)** в составе фортифицированной пшеничной муки в% EAR/день по всем группам населения страны-участницы расположились в следующем возрастающем порядке:

- Казахстан: от 50% до 66% в разных половозрастных группах
- Пакистан: от 60% до 78%
- Таджикистан: от 68% до 88%
- Кыргызстан: от 73% до 94%
- Афганистан: от 85% до 110%
- Узбекистан: от 90% до 117%.

Величина данного показателя также коррелировала со средним потреблением пшеничной муки на душу населения в г/день, которое было наименьшим в Казахстане и наибольшим в Узбекистане.

По уровню суточного потребления **витамина В₃ (ниацина)** в составе фортифицированной пшеничной муки в% EAR/день по всем группам населения страны-участницы расположились в следующем возрастающем порядке:

- Казахстан: от 14% до 18% в разных половозрастных группах
- Пакистан: от 17% до 22%
- Таджикистан: от 19% до 24%
- Кыргызстан: от 20% до 26%
- Афганистан: от 23% до 30%
- Узбекистан: от 25% до 32%.

Величина данного показателя также коррелировала со средним потреблением пшеничной муки на душу населения в г/день, которое было наименьшим в Казахстане и наибольшим в Узбекистане.

По уровню суточного потребления **фолиевой кислоты** в составе фортифицированной пшеничной муки в% EAR/день по всем группам населения страны-участницы

расположились в следующем возрастающем порядке:

- Казахстан: от 79% до 113% в разных половозрастных группах
- Пакистан: от 96% до 136%
- Таджикистан: от 108% до 154%
- Кыргызстан: от 116% до 166%
- Афганистан: от 135% до 192%
- Узбекистан: от 240% до 205%.

Величина данного показателя также коррелировала со средним потреблением пшеничной муки на душу населения в г/день, которое было наименьшим в Казахстане и наибольшим в Узбекистане.

В подобном порядке страны-участницы расположились по уровню суточного потребления добавленного **витамина В₁₂** в% EAR/день:

- Казахстан: от 31% до 47%
- Пакистан: от 37% до 57%
- Таджикистан: от 42% до 64%
- Кыргызстан: от 45% до 69%
- Афганистан: от 52% до 80%
- Узбекистан: от 56% до 85%.

В отличие от витаминов, по уровню суточного потребления **железа** в составе фортифицированной пшеничной муки в% EAR/день по всем группам населения страны-участницы расположились в следующем возрастающем порядке:

- Пакистан: от 21% до 85%
- Афганистан: от 30% до 120%
- Таджикистан: от 36% до 143%
- Кыргызстан: от 39% до 154%
- Казахстан: от 39% до 158%
- Узбекистан: от 48% до 191%.

То есть, величина данного показателя также коррелировала со средним потреблением пшеничной муки на душу населения в г/день, за исключением Казахстана, где величина показателя была несколько выше, чем в Пакистане, Афганистане, Таджикистане и Кыргызстане, но ниже, чем в Узбекистане. Это обусловлено тем, что усредненная диета в Казахстане отнесена, как было указано выше, к группе с высокой биодоступностью минералов, а диета других стран-участниц – к группе с умеренной (Кыргызстан, Таджикистан и Узбекистан) или низкой (Афганистан и Пакистан) биодоступностью минералов.

По уровню суточного потребления **цинка** в составе фортифицированной пшеничной муки в% EAR/день по всем группам населения, страны-участницы расположились в следующем возрастающем порядке:

- Пакистан: от 50% до 90%
- Афганистан: от 71% до 127%
- Казахстан: от 84% до 150%.
- Таджикистан: от 114% до 203%
- Кыргызстан: от 123% до 219%
- Узбекистан: от 152% до 271%

Таблица 7 – Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной пшеничной муки по группам населения в странах-участницах, в% EAR/день

Нутриент	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной пшеничной муки по группам населения в странах, в% EAR/день					
	Афганистан	Казахстан	Кыргызстан	Пакистан	Таджикистан	Узбекистан
Дети, 1-3 года						
Вит. В-1 (тиамин)	54,8	32,3	47,2	38,9	43,7	58,4
Вит. В-2 (рибофлавин)	103,5	61,0	89,1	73,4	82,6	110,2
Вит. В-3 (ниацин)	29,9	17,6	25,8	21,2	23,9	31,8
Вит. В-9 (Фолат)	189,8	111,9	163,4	134,6	151,5	202,1
Вит. В-12	79,8	47,0	68,7	56,6	63,7	84,9
Железо (NaFeEDTA)	97,9	129,8	126,4	69,4	117,2	156,3
Цинк	70,5	84,0	122,8	50,0	113,8	151,8
Дети, 4-6 лет						
Вит. В-1 (тиамин)	58,0	34,2	50,0	41,1	46,3	61,8
Вит. В-2 (рибофлавин)	109,6	64,6	94,4	77,7	87,5	116,7
Вит. В-3 (ниацин)	28,5	16,8	24,5	20,2	22,7	30,3
Вит. В-9 (Фолат)	180,9	106,6	155,7	128,3	144,3	192,5
Вит. В-12	70,2	41,4	60,4	49,8	56,0	74,7
Железо (NaFeEDTA)	119,4	158,3	154,1	84,7	142,9	190,6
Цинк	77,4	91,2	133,2	54,9	123,5	164,7
Дети, 7-9 лет						
Вит. В-1 (тиамин)	48,6	28,6	41,8	34,4	38,8	51,7
Вит. В-2 (рибофлавин)	91,7	54,1	79,0	65,0	73,2	97,6
Вит. В-3 (ниацин)	23,9	14,1	20,5	16,9	19,0	25,4
Вит. В-9 (Фолат)	151,4	89,2	130,3	107,3	120,8	161,1
Вит. В-12	58,7	34,6	50,6	41,7	46,9	62,5
Железо (NaFeEDTA)	106,1	140,6	137,0	75,2	127,0	169,4
Цинк	83,3	98,1	143,3	59,0	132,9	177,2
Мужчины, 10-18 лет						
Вит. В-1 (тиамин)	54,5	32,1	46,9	38,7	43,5	58,0
Вит. В-2 (рибофлавин)	95,1	56,0	81,8	67,4	75,9	101,2

Нутриент	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной пшеничной муки по группам населения в странах, в% EAR/день					
	Афганистан	Казахстан	Кыргызстан	Пакистан	Таджикистан	Узбекистан
Вит. В-3 (ниацин)	27,9	16,4	24,0	19,8	22,3	29,7
Вит. В-9 (Фолат)	177,0	104,3	152,4	125,5	141,2	188,4
Вит. В-12	68,7	40,5	59,1	48,7	54,8	73,1
Железо (NaFeEDTA)	48,5	64,3	60,8	34,4	56,4	75,2
Цинк	85,0	99,6	145,5	60,3	134,9	180,0
Мужчины, 19-50 лет						
Вит. В-1 (тиамин)	59,3	34,9	51,0	42,0	47,3	63,1
Вит. В-2 (рибофлавин)	103,3	60,9	89,0	73,3	82,5	110,0
Вит. В-3 (ниацин)	30,3	17,9	26,1	21,5	24,2	32,3
Вит. В-9 (Фолат)	192,4	113,4	165,6	136,4	153,5	204,8
Вит. В-12	74,7	44,0	64,3	52,9	59,6	79,5
Железо (NaFeEDTA)	63,9	84,8	82,5	45,3	76,5	102,1
Цинк	112,9	133,0	194,3	80,0	180,2	240,3
Мужчины, 51-65 лет						
Вит. В-1 (тиамин)	58,1	34,2	50,0	41,2	46,3	61,8
Вит. В-2 (рибофлавин)	101,3	59,7	87,2	71,8	80,8	107,8
Вит. В-3 (ниацин)	29,7	17,5	25,6	21,1	23,7	31,6
Вит. В-9 (Фолат)	188,6	111,1	162,3	133,7	150,5	200,7
Вит. В-12	73,2	43,1	63,0	51,9	58,4	77,9
Железо (NaFeEDTA)	62,6	83,1	80,9	44,4	75,0	100,0
Цинк	110,6	130,4	190,5	78,4	176,6	235,5
Мужчины, +65 лет						
Вит. В-1 (тиамин)	48,6	28,6	41,8	34,5	38,8	51,7
Вит. В-2 (рибофлавин)	84,7	49,9	72,9	60,1	67,6	90,2
Вит. В-3 (ниацин)	24,9	14,7	21,4	17,6	19,8	26,5
Вит. В-9 (Фолат)	157,8	93,0	135,8	111,9	125,9	167,9
Вит. В-12	61,2	36,1	52,7	43,4	48,9	65,2
Железо (NaFeEDTA)	52,4	69,5	67,7	37,2	62,7	83,7
Цинк	92,6	109,1	159,4	65,6	147,7	197,1

Нутриент	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной пшеничной муки по группам населения в странах, в% EAR/день					
	Афганистан	Казахстан	Кыргызстан	Пакистан	Таджикистан	Узбекистан
Женщины, 10-18 лет						
Вит. В-1 (тиамин)	49,8	29,3	42,9	35,3	39,7	53,0
Вит. В-2 (рибофлавин)	94,8	55,9	81,6	67,2	75,7	100,9
Вит. В-3 (ниацин)	23,3	13,8	20,1	16,6	18,6	24,9
Вит. В-9 (Фолат)	148,2	87,3	127,5	105,1	118,2	157,7
Вит. В-12	57,5	33,9	49,5	40,8	45,9	61,2
Железо (NaFeEDTA)	29,6	39,3	38,9	21,0	36,0	48,1
Цинк	84,5	99,6	145,5	59,9	134,9	179,9
Женщины, 19-50 лет						
Вит. В-1 (тиамин)	51,1	30,1	44,0	36,2	40,8	54,4
Вит. В-2 (рибофлавин)	96,5	56,9	83,0	68,4	77,0	102,7
Вит. В-3 (ниацин)	27,4	16,1	23,6	19,4	21,8	29,1
Вит. В-9 (Фолат)	152,0	89,6	130,8	107,8	121,3	161,8
Вит. В-12	59,0	34,8	50,8	41,8	47,1	62,8
Железо (NaFeEDTA)	39,3	52,1	50,7	27,9	47,0	62,7
Цинк	127,4	150,2	219,3	90,3	203,3	271,2
Женщины, 51-65 лет						
Вит. В-1 (тиамин)	51,1	29,7	43,4	35,8	40,2	53,7
Вит. В-2 (рибофлавин)	96,5	56,1	82,0	67,5	76,0	101,4
Вит. В-3 (ниацин)	27,4	15,9	23,3	19,2	21,6	28,8
Вит. В-9 (Фолат)	150,1	88,4	129,2	106,4	119,8	159,8
Вит. В-12	58,2	34,3	50,1	41,3	46,5	62,0
Железо (NaFeEDTA)	100,9	133,8	130,3	71,6	120,8	161,1
Цинк	125,8	148,3	216,6	89,2	200,7	267,8
Женщины, +65 лет						
Вит. В-1 (тиамин)	45,3	26,7	39,0	32,1	36,1	48,2
Вит. В-2 (рибофлавин)	85,5	50,4	73,6	60,6	68,2	91,0
Вит. В-3 (ниацин)	24,3	14,3	20,9	17,2	19,4	25,8
Вит. В-9	134,7	79,4	115,9	95,5	107,5	143,4

Нутриент	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной пшеничной муки по группам населения в странах, в% EAR/день					
	Афганистан	Казахстан	Кыргызстан	Пакистан	Таджикистан	Узбекистан
(Фолат)						
Вит. В-12	52,3	30,8	45,0	37,1	41,7	55,6
Железо (NaFeEDTA)	65,3	86,5	84,3	46,3	78,1	104,2
Цинк	112,9	133,0	194,3	80,0	180,2	240,3

Примечание:

EAR = Расчетная средняя потребность - это ежедневное потребление, которое отвечает потребности в пищевых веществах 50% практически здоровых лиц в соответствующих возрастных и половых группах населения.

7. Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной пшеничной муки по группам населения в странах-участницах, в% RNI/день.

По уровню суточного потребления **витамина В₁ (тиамина)** в составе фортифицированной пшеничной муки в% RNI/день по всем группам населения (таблица 7) страны-участницы расположились в следующем возрастающем порядке:

- Казахстан: от 22% до 29% в разных половозрастных группах
- Пакистан: от 28% до 35%
- Таджикистан: от 30% до 39%
- Кыргызстан: от 33% до 43%
- Афганистан: от 38% до 49%
- Узбекистан: от 40% до 53%.

То есть, величина данного показателя коррелировала со средним потреблением пшеничной муки на душу населения в г/день, которое было наименьшим в Казахстане и наибольшим в Узбекистане.

По уровню суточного потребления **витамина В₂ (рибофлавина)** в составе фортифицированной пшеничной муки в% RNI/день по всем группам населения страны-участницы расположились в следующем возрастающем порядке:

- Казахстан: от 42% до 52% в разных половозрастных группах
- Пакистан: от 50% до 62%
- Таджикистан: от 56% до 70%
- Кыргызстан: от 61% до 76%
- Афганистан: от 71% до 88%
- Узбекистан: от 75% до 93%.

Величина данного показателя также коррелировала со средним потреблением пшеничной муки на душу населения в г/день, которое было наименьшим в Казахстане и наибольшим в Узбекистане.

По уровню суточного потребления **витамина В₃ (ниацина)** в составе фортифицированной пшеничной муки в% RNI/день по всем группам населения страны-участницы расположились в следующем возрастающем порядке:

- Казахстан: от 11% до 14% в разных половозрастных группах
- Пакистан: от 13% до 17%
- Таджикистан: от 14% до 19%
- Кыргызстан: от 16% до 20%
- Афганистан: от 18% до 23%
- Узбекистан: от 19% до 25%.

Величина данного показателя также коррелировала со средним потреблением пшеничной муки на душу населения в г/день, которое было наименьшим в Казахстане и наибольшим в Узбекистане.

По уровню суточного потребления **фолиевой кислоты** в составе фортифицированной пшеничной муки в% RNI/день по всем группам населения страны-участницы расположились в следующем возрастающем порядке:

- Казахстан: от 64% до 91% в разных половозрастных группах
- Пакистан: от 76% до 109%
- Таджикистан: от 86% до 123%
- Кыргызстан: от 93% до 133%
- Афганистан: от 108% до 156%
- Узбекистан: от 115% до 164%.

Величина данного показателя также коррелировала со средним потреблением пшеничной муки на душу населения в г/день, которое было наименьшим в Казахстане и наибольшим в Узбекистане.

В подобном возрастающем порядке страны-участницы расположились и по уровню

общего суточного потребления **витамина В₁₂** в% RNI/день:

- Казахстан: от 26% до 37%
- Пакистан: от 31% до 44%
- Таджикистан: от 35% до 50%
- Кыргызстан: от 38% до 54%
- Афганистан: от 44% до 62%
- Узбекистан: от 46% до 66%.

В отличие от витаминов, по уровню суточного потребления **железа** в составе фортифицированной пшеничной муки в% RNI/день по всем группам населения страны-участницы расположились в следующем возрастающем порядке:

- Пакистан: от 11% до 35%
- Афганистан: от 16% до 49%
- Таджикистан: от 19% до 59%
- Кыргызстан: от 21% до 63%
- Казахстан: от 21% до 65%.
- Узбекистан: от 25% до 78%

То есть, величина данного показателя также коррелировала со средним потреблением пшеничной муки на душу населения в г/день, за исключением Казахстана, где величина показателя была несколько выше, чем в Пакистане, Афганистане, Таджикистане и Кыргызстане, но ниже, чем в Узбекистане. Это обусловлено тем, что усредненная диета в Казахстане отнесена, как было указано выше, к группе с высокой биодоступностью минералов, а диета других стран-участниц – к группе с умеренной (Кыргызстан, Таджикистан и Узбекистан) или низкой (Афганистан и Пакистан) биодоступностью минералов.

По уровню суточного потребления **цинка** в составе фортифицированной пшеничной муки в% RNI/день по всем группам населения, страны-участницы расположились в следующем возрастающем порядке:

- Пакистан: от 41% до 75%
- Афганистан: от 59% до 106%
- Казахстан: от 70% до 125%.
- Таджикистан: от 95% до 169%
- Кыргызстан: от 102% до 183%
- Узбекистан: от 127% до 226%

Таблица 8 –Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной пшеничной муки по группам населения в странах-участницах, в% RNI/день.

Нутриент	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной пшеничной муки по группам населения в странах, в% RNI/день					
	Афганистан	Казахстан	Кыргызстан	Пакистан	Таджикистан	Узбекистан
Дети, 1-3 года						
Вит. В-1 (тиамин)	43,9	25,8	37,8	31,1	35,0	46,7
Вит. В-2 (рибофлавин)	82,8	48,8	71,3	58,7	66,1	88,2
Вит. В-3 (ниацин)	23,0	13,6	19,8	16,3	18,4	24,5
Вит. В-9 (Фолат)	151,9	89,5	130,7	107,7	121,2	161,7
Вит. В-12	61,4	36,2	52,8	43,5	49,0	65,3
Железо (NaFeEDTA)	42,0	55,7	54,2	29,8	50,3	67,1
Цинк	58,7	70,0	102,3	41,6	94,8	126,5
Дети, 4-6 лет						
Вит. В-1 (тиамин)	46,4	27,4	40,0	32,9	37,0	49,4
Вит. В-2 (рибофлавин)	87,7	51,7	75,5	62,2	70,0	93,3
Вит. В-3 (ниацин)	21,9	12,9	18,9	15,5	17,5	23,3
Вит. В-9 (Фолат)	144,7	85,3	124,6	102,6	115,5	154,0
Вит. В-12	58,5	34,5	50,3	41,5	46,7	62,3
Железо (NaFeEDTA)	49,1	65,1	63,4	34,8	58,8	78,4
Цинк	64,5	76,0	111,0	45,7	102,9	137,3
Дети, 7-9 лет						
Вит. В-1 (тиамин)	38,9	22,9	33,4	27,6	31,0	41,4
Вит. В-2 (рибофлавин)	73,4	43,2	63,2	52,0	58,6	78,1
Вит. В-3 (ниацин)	18,3	10,8	15,8	13,0	14,6	19,5
Вит. В-9 (Фолат)	121,1	71,4	104,2	85,9	96,6	128,9
Вит. В-12	48,9	28,9	42,1	34,7	39,1	52,1
Железо (NaFeEDTA)	43,7	57,9	56,4	31,0	52,2	69,7
Цинк	69,4	81,8	119,4	49,2	110,7	147,7
Мужчины, 10-18 лет						
Вит. В-1 (тиамин)	45,4	26,8	39,1	32,2	36,3	48,4
Вит. В-2 (рибофлавин)	79,2	46,7	68,2	56,2	63,2	84,3

Нутриент	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной пшеничной муки по группам населения в странах, в% RNI/день					
	Афганистан	Казахстан	Кыргызстан	Пакистан	Таджикистан	Узбекистан
Вит. В-3 (ниацин)	21,5	12,6	18,5	15,2	17,1	22,8
Вит. В-9 (Фолат)	141,6	83,5	121,9	100,4	113,0	150,7
Вит. В-12	57,2	33,7	49,3	40,6	45,7	60,9
Железо (NaFeEDTA)	34,6	45,9	43,5	24,5	40,3	53,7
Цинк	70,9	83,0	121,3	50,2	112,4	150,0
Мужчины, 19-50 лет						
Вит. В-1 (тиамин)	49,4	29,1	42,5	35,0	39,4	52,6
Вит. В-2 (рибофлавин)	86,1	50,7	74,1	61,1	68,7	91,7
Вит. В-3 (ниацин)	23,3	13,7	20,1	16,5	18,6	24,8
Вит. В-9 (Фолат)	153,9	90,7	132,5	109,1	122,8	163,8
Вит. В-12	62,2	36,7	53,6	44,1	49,7	66,2
Железо (NaFeEDTA)	48,1	63,7	62,1	34,1	57,5	76,7
Цинк	94,1	110,9	162,0	66,7	150,1	200,3
Мужчины, 51-65 лет						
Вит. В-1 (тиамин)	48,4	28,5	41,7	34,3	38,6	51,5
Вит. В-2 (рибофлавин)	84,4	49,7	72,6	59,8	67,3	89,8
Вит. В-3 (ниацин)	22,9	13,5	19,7	16,2	18,2	24,3
Вит. В-9 (Фолат)	150,8	88,9	129,9	107,0	120,4	160,6
Вит. В-12	61,0	35,9	52,5	43,2	48,7	64,9
Железо (NaFeEDTA)	47,1	62,5	60,8	33,4	56,4	75,2
Цинк	92,2	108,7	158,7	65,4	147,1	196,3
Мужчины, +65 лет						
Вит. В-1 (тиамин)	40,5	23,9	34,9	28,7	32,3	43,1
Вит. В-2 (рибофлавин)	70,6	41,6	60,8	50,1	56,3	75,2
Вит. В-3 (ниацин)	19,1	11,3	16,5	13,6	15,3	20,4
Вит. В-9 (Фолат)	126,2	74,4	108,7	89,5	100,7	134,4
Вит. В-12	51,0	30,1	43,9	36,2	40,7	54,3
Железо (NaFeEDTA)	39,4	52,3	50,9	27,9	47,2	62,9
Цинк	77,1	90,9	132,8	54,7	123,1	164,2

Нутриент	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной пшеничной муки по группам населения в странах, в% RNI/день					
	Афганистан	Казахстан	Кыргызстан	Пакистан	Таджикистан	Узбекистан
Женщины, 10-18 лет						
Вит. В-1 (тиамин)	41,5	24,4	35,7	29,4	33,1	44,2
Вит. В-2 (рибофлавин)	86,2	50,8	74,2	61,1	68,8	91,8
Вит. В-3 (ниацин)	18,0	10,6	15,5	12,7	14,3	19,1
Вит. В-9 (Фолат)	118,5	69,8	102,0	84,0	94,6	126,2
Вит. В-12	47,9	28,2	41,2	34,0	38,2	51,0
Железо (NaFeEDTA)	15,6	20,7	20,5	11,1	19,0	25,3
Цинк	70,4	83,0	121,2	49,9	112,4	149,9
Женщины, 19-50 лет						
Вит. В-1 (тиамин)	42,6	25,1	36,6	30,2	34,0	45,3
Вит. В-2 (рибофлавин)	80,4	47,4	69,2	57,0	64,2	85,6
Вит. В-3 (ниацин)	21,1	12,4	18,1	14,9	16,8	22,4
Вит. В-9 (Фолат)	121,6	71,7	104,7	86,2	97,0	129,4
Вит. В-12	49,2	29,0	42,3	34,9	39,2	52,3
Железо (NaFeEDTA)	17,7	23,5	22,8	12,5	21,2	28,3
Цинк	106,2	125,1	182,8	75,3	169,4	226,0
Женщины, 51-65 лет						
Вит. В-1 (тиамин)	42,6	24,8	36,2	29,8	33,5	44,7
Вит. В-2 (рибофлавин)	80,4	46,8	68,3	56,3	63,3	84,5
Вит. В-3 (ниацин)	21,1	12,3	17,9	14,7	16,6	22,1
Вит. В-9 (Фолат)	120,1	70,8	103,4	85,1	95,8	127,8
Вит. В-12	48,5	28,6	41,8	34,4	38,7	51,7
Железо (NaFeEDTA)	45,5	60,3	58,7	32,2	54,4	72,6
Цинк	104,8	123,5	180,5	74,3	167,3	223,2
Женщины, +65 лет						
Вит. В-1 (тиамин)	37,7	22,2	32,5	26,7	30,1	40,1
Вит. В-2 (рибофлавин)	71,2	42,0	61,3	50,5	56,8	75,8
Вит. В-3 (ниацин)	18,7	11,0	16,1	13,2	14,9	19,9
Вит. В-9	107,7	63,5	92,8	76,4	86,0	114,7

Нутриент	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной пшеничной муки по группам населения в странах, в% RNI/день					
	Афганистан	Казахстан	Кыргызстан	Пакистан	Таджикистан	Узбекистан
(Фолат)						
Вит. В-12	43,6	25,7	37,5	30,9	34,8	46,4
Железо (NaFeEDTA)	40,8	54,1	52,7	28,9	48,8	65,1
Цинк	94,1	110,9	162,0	66,7	150,1	200,3

Примечание: RNI = Рекомендуемое потребление пищевых веществ - это ежедневное потребление, которое отвечает потребности в пищевых веществах почти всех (97,5%) практически здоровых лиц в соответствующих возрастных и половых группах населения.

8. Краткая характеристика приложений.

В приложениях 1-6 приведена подробная характеристика фортифицированной рафинированной (белой) пшеничной муки при использовании премикса, основные параметры которого приведены в таблице 5. В частности, в этих приложениях приведены следующие данные:

- Добавляемый в муку уровень каждого из 7 микронутриентов (витамины В₁, В₂, В₃, В₉ и В₁₂, железо в качестве NaFeEDTA, и цинк), в мг/кг муки
- Скорректированный верхний предел микронутриентов (витамины В₁, В₂, В₃, В₉ и В₁₂, железо в качестве NaFeEDTA, и цинк), мг/кг муки
- Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной пшеничной муки в:
 - мг/день
 - % EAR/день
 - % RNI/день

Указанные сведения в каждой стране-участнице приведены для следующих половозрастных групп населения в соответствии с рекомендациями ВОЗ:

1. Дети, 1-3 года
2. Дети, 4-6 лет
3. Дети, 7-9 лет
4. Мужчины, 10-18 лет
5. Мужчины, 19-50 лет
6. Мужчины, 51-65 лет
7. Мужчины, + 65 лет
8. Женщины, 10-18 лет
9. Женщины, 19-50 лет
10. Женщины, 51-65 лет
11. Женщины, + 65 лет

Всего составлены 6 приложений по числу стран:

- Афганистан – Приложение 1
- Казахстан – Приложение 1
- Кыргызстан – Приложение 1
- Пакистан – Приложение 1
- Таджикистан – Приложение 1
- Узбекистан – Приложение 1

9. Заключение.

1. Для обязательной фортификации рафинированной (белой) пшеничной муки выбраны 4 микронутриента:

- Витамин В₉ (фолат)
- Витамин В₁₂ (цианокобаламин)
- Железо (в качестве NaFeEDTA)
- Цинк (оксид цинка)

2. Предложенные уровни добавления микронутриентов в рафинированную муку:

- составлены с учетом среднего потребления муки на душу населения (в г/день) в странах-участницах;
- полностью соответствуют рекомендациям ВОЗ

3. Предложенные уровни фортификации рафинированной муки **цинком и витаминами В₁, В₂, В₃, В₉ и В₁₂** обеспечивают на приемлемом уровне общее суточное потребление (в% RNI/день) указанных микронутриентов по всем группам населения стран-участниц:

Нутриент	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной пшеничной муки по группам населения в странах, в% RNI/день					
	Афганистан	Казахстан	Кыргызстан	Пакистан	Таджикистан	Узбекистан
Вит.. В-3 (ниацин)	от 18% до 23%	от 11% до 14%	от 16% до 20%	от 13% до 17%	от 14% до 19%	от 19% до 25%
Вит.. В-1 (тиамин)	от 38% до 49%	от 22% до 29%	от 33% до 43%	от 28% до 35%	от 30% до 39%	от 40% до 53%
Вит.. В-2 (рибофлавин)	от 71% до 88%	от 42% до 52%	от 61% до 76%	от 50% до 62%	от 56% до 70%	от 75% до 93%
Вит.. В-12	от 44% до 62%	от 26% до 37%	от 38% до 54%	от 31% до 44%	от 35% до 50%	от 46% до 66%
Вит.. В-9 (фолат)	от 108% до 156%	от 64% до 91%	от 93% до 133%	от 76% до 109%	от 86% до 123%	от 115% до 164%
Цинк	от 59% до 106%	от 70% до 125%	от 102% до 183%	от 41% до 75%	от 95% до 169%	от 127% до 226%

4. Предложенные уровни фортификации рафинированной муки железом не обеспечивают приемлемое суточное потребление **железа** (в% RNI/день) у женщин в возрасте 10-50 лет во всех странах-участницах:

- Пакистан: от 11% до 13%
- Афганистан: от 16% до 18%
- Таджикистан: от 19% до 21%
- Кыргызстан: от 21% до 23%
- Казахстан: от 21% до 24%
- Узбекистан: от 25% до 28%.

5. Предложенные уровни фортификации рафинированной муки железом на более приемлемом уровне обеспечивают суточное потребление **железа** (в% RNI/день) в других половозрастных группах населения во всех странах-участницах:

- Пакистан: от 25% до 35%
- Афганистан: от 35% до 49%
- Таджикистан: от 40% до 59%
- Кыргызстан: от 44% до 63%
- Казахстан: от 46% до 65%
- Узбекистан: от 54% до 78%.

Приложение 1 – Характеристика фортифицированной рафинированной пшеничной муки и суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной муки в Афганистане

Афганистан: Диета с низкой биодоступностью минералов

Нутриент	Уровень добавления в муку, мг/кг	Скорректированный верхний предел, мг/день	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной муки:		
			мг/день ^a	%EAR/день	%RNI/день
Дети, 1-3 года: P-50, потребление продукта целевой группой = 162,4 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,219	54,8	43,9
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,414	103,5	82,8
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	10,0	1,381	29,9	23,0
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,3	0,134	189,8	151,9
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0005	79,75	61,35
Железо (NaFeEDTA)	15,0	4,7	2,436	97,9	42,0
Цинк	30,0	7,0	4,873	70,5	58,7
Дети, 4-6 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 206,3 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,279	58,0	46,4
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,526	109,6	87,7
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	15,0	1,754	28,5	21,9
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,4	0,170	180,9	144,7
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0005	70,15	58,45
Железо (NaFeEDTA)	15,0	7,2	3,095	119,4	49,1
Цинк	30,0	12,0	6,190	77,4	64,5
Дети, 7-9 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 259,0 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,350	48,6	38,9
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,660	91,7	73,4
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	17,0	2,202	23,9	18,3
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,5	0,214	151,4	121,1
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	58,7	48,9
Железо (NaFeEDTA)	15,0	10,1	3,885	106,1	43,7
Цинк	30,0	12,0	7,770	83,3	69,4
Мужчины, 10-18 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 403,9 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,545	54,5	45,4
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	1,030	95,1	79,2
Вит. В-3	10,0	25,0	3,433	27,9	21,5

Нутриент	Уровень добавления в муку, мг/кг	Скорректированный верхний предел, мг/день	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной муки:		
			мг/день ^a	%EAR/день	%RNI/день
(ниацин)					
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,7	0,333	177,0	141,6
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0015	68,65	57,2
Железо (NaFeEDTA)	15,0	19,8	6,058	48,5	34,6
Цинк	30,0	28,0	12,116	85,0	70,9
Мужчины, 19-50 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 439,0 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,593	59,3	49,4
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	1,119	103,3	86,1
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	3,732	30,3	23,3
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,362	192,4	153,9
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0015	74,65	62,2
Железо (NaFeEDTA)	15,0	28,8	6,585	63,9	48,1
Цинк	30,0	45,0	13,170	112,9	94,1
Мужчины, 51-65 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 430,2 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,581	58,1	48,4
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	1,097	101,3	84,4
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	3,657	29,7	22,9
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,355	188,6	150,8
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0015	73,15	60,95
Железо (NaFeEDTA)	15,0	27	6,453	62,6	47,1
Цинк	30,0	45,0	12,907	110,6	92,2
Мужчины, +65 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 360,0 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,486	48,6	40,5
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,918	84,7	70,6
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	3,060	24,9	19,1
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,297	157,8	126,2
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	61,2	51,0
Железо (NaFeEDTA)	15,0	25,2	5,400	52,4	39,4
Цинк	30,0	45,0	10,799	92,6	77,1
Женщины, 10-18 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 338,0 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,456	49,8	41,5
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,862	94,8	86,2

Нутриент	Уровень добавления в муку, мг/кг	Скорректированный верхний предел, мг/день	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной муки:		
			мг/день ^a	%EAR/день	%RNI/день
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	25,0	2,873	23,3	18,0
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,7	0,279	148,2	118,5
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	57,45	47,9
Железо (NaFeEDTA)	10,0	18	5,070	29,6	15,6
Цинк	25,0	28,0	10,141	84,5	70,4
Женщины, 19-50 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 346,8 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,468	51,1	42,6
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,884	96,5	80,4
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	2,948	27,4	21,1
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,286	152,0	121,6
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	58,95	49,15
Железо (NaFeEDTA)	15,0	23,4	5,202	39,3	17,7
Цинк	30,0	45,0	10,404	127,4	106,2
Женщины, 51-65 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 342,4 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,468	51,1	42,6
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,884	96,5	80,4
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	2,948	27,4	21,1
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,282	150,1	120,1
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	58,2	48,5
Железо (NaFeEDTA)	15,0	25,2	5,136	100,9	45,5
Цинк	30,0	45,0	10,273	125,8	104,8
Женщины, +65 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 307,3 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,415	45,3	37,7
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,784	85,5	71,2
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	2,612	24,3	18,7
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,254	134,7	107,7
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	52,25	43,55
Железо (NaFeEDTA)	15,0	21,6	4,610	65,3	40,8
Цинк	30,0	45,0	9,219	112,9	94,1

Примечания:

^a - Эти значения рассчитываются принимая во внимание потери микронутриентов при хранении и распределении, а также во время приготовления пищи.

EAR = Расчетная средняя потребность - это ежедневное потребление, которое отвечает

потребности в пищевых веществах 50% практически здоровых лиц в соответствующих возрастных и половых группах населения.

RNI = Рекомендуемое потребление пищевых веществ - это ежедневное потребление, которое отвечает потребности в пищевых веществах почти всех (97,5%) практически здоровых лиц в соответствующих возрастных и половых группах населения.

* N.D. = Не определен

Приложение 2 – Характеристика фортифицированной рафинированной пшеничной муки и суточное потребление микронутриентов группами населения в составе фортифицированной муки в Казахстане

Казахстан: Диета с высокой биодоступностью минералов

Нутриент	Уровень добавления в муку, мг/кг	Скорректированный верхний предел, мг/день	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной муки:		
			мг/день ^a	%EAR/день	%RNI/день
Дети, 1-3 года: P-50, потребление продукта целевой группой = 95,7 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,129	32,3	25,8
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,244	61,0	48,8
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	10,0	0,814	17,6	13,6
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,3	0,079	111,9	89,5
Вит. В-12	0,004	ND	0,0005	47,0	36,15
Железо (NaFeEDTA)	15,0	4,7	1,436	129,8	55,7
Цинк	30,0	7,0	2,872	84,0	70,0
Дети, 4-6 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 121,5 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,164	34,2	27,4
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,310	64,6	51,7
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	15,0	1,034	16,8	12,9
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,4	0,100	106,6	85,3
Вит. В-12	0,004	ND	0,0005	41,4	34,45
Железо (NaFeEDTA)	15,0	7,2	1,824	158,3	65,1
Цинк	30,0	12,0	3,648	91,2	76,0
Дети, 7-9 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 152,5 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,206	28,6	22,9
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,389	54,1	43,2
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	17,0	1,297	14,1	10,8
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,5	0,126	89,2	71,4
Вит. В-12	0,004	ND	0,0005	34,6	28,85
Железо (NaFeEDTA)	15,0	10,1	2,289	140,6	57,9
Цинк	30,0	12,0	4,579	98,1	81,8
Мужчины, 10-18 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 238,0 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,321	32,1	26,8
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,607	56,0	46,7
Вит. В-3	10,0	25,0	2,023	16,4	12,6

Нутриент	Уровень добавления в муку, мг/кг	Скорректированный верхний предел, мг/день	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной муки:		
			мг/день ^a	%EAR/день	%RNI/день
(ниацин)					
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,7	0,196	104,3	83,5
Вит. В-12	0,004	ND	0,001	40,5	33,7
Железо (NaFeEDTA)	15,0	19,8	3,570	64,3	45,9
Цинк	30,0	28,0	7,140	99,6	83,0
Мужчины, 19-50 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 258,7 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,349	34,9	29,1
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,660	60,9	50,7
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	2,199	17,9	13,7
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,213	113,4	90,7
Вит. В-12	0,004	ND	0,001	44,0	36,65
Железо (NaFeEDTA)	15,0	28,8	3,881	84,8	63,7
Цинк	30,0	45,0	7,761	133,0	110,9
Мужчины, 51-65 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 253,5 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,342	34,2	28,5
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,646	59,7	49,7
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	2,155	17,5	13,5
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,209	111,1	88,9
Вит. В-12	0,004	ND	0,001	43,1	35,9
Железо (NaFeEDTA)	15,0	27,0	3,803	83,1	62,5
Цинк	30,0	45,0	7,606	130,4	108,7
Мужчины, +65 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 212,1 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,286	28,6	23,9
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,541	49,9	41,6
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	1,803	14,7	11,3
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,175	93,0	74,4
Вит. В-12	0,004	ND	0,0005	36,1	30,05
Железо (NaFeEDTA)	15,0	25,2	3,182	69,5	52,3
Цинк	30,0	45,0	6,364	109,1	90,9
Женщины, 10-18 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 199,2 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,269	29,3	24,4
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,508	55,9	50,8

Нутриент	Уровень добавления в муку, мг/кг	Скорректированный верхний предел, мг/день	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной муки:		
			мг/день ^a	%EAR/день	%RNI/день
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	25,0	1,693	13,8	10,6
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,7	0,164	87,3	69,8
Вит. В-12	0,004	ND	0,0005	33,9	28,2
Железо (NaFeEDTA)	15,0	18,0	2,988	39,3	20,7
Цинк	30,0	28,0	5,976	99,6	83,0
Женщины, 19-50 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 204,4 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,276	30,1	25,1
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,521	56,9	47,4
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	1,737	16,1	12,4
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,169	89,6	71,7
Вит. В-12	0,004	ND	0,0005	34,8	28,95
Железо (NaFeEDTA)	15,0	23,4	3,066	52,1	23,5
Цинк	30,0	45,0	6,131	150,2	125,1
Женщины, 51-65 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 201,8 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,272	29,7	24,8
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,515	56,1	46,8
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	1,715	15,9	12,3
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,166	88,4	70,8
Вит. В-12	0,004	ND	0,0005	34,3	28,6
Железо (NaFeEDTA)	15,0	25,2	3,027	133,8	60,3
Цинк	30,0	45,0	6,054	148,3	123,5
Женщины, +65 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 181,1 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,244	26,7	22,2
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,462	50,4	42,0
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	1,539	14,3	11,0
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,149	79,4	63,5
Вит. В-12	0,004	ND	0,0005	30,8	25,65
Железо (NaFeEDTA)	15,0	21,6	2,716	86,5	54,1
Цинк	30,0	45,0	5,433	133,0	110,9

Примечания:

^a - Эти значения рассчитываются принимая во внимание потери микронутриентов при хранении и распределении, а также во время приготовления пищи.

EAR = Расчетная средняя потребность - это ежедневное потребление, которое отвечает

потребности в пищевых веществах 50% практически здоровых лиц в соответствующих возрастных и половых группах населения.

RNI = Рекомендуемое потребление пищевых веществ - это ежедневное потребление, которое отвечает потребности в пищевых веществах почти всех (97,5%) практически здоровых лиц в соответствующих возрастных и половых группах населения.

* N.D. = Не определен

Приложение 3 – Характеристика фортифицированной рафинированной пшеничной муки и суточное потребление микронутриентов группами населения в составе фортифицированной муки в Кыргызстане

Кыргызстан: Диета с умеренной биодоступностью минералов

Нутриент	Уровень добавления в муку, мг/кг	Скорректированный верхний предел, мг/день	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной муки:		
			мг/день ^a	%EAR/день	%RNI/день
Дети, 1-3 года: P-50, потребление продукта целевой группой = 139,8 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,189	47,2	37,8
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,357	89,1	71,3
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	10,0	1,188	25,8	19,8
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,3	0,115	163,4	130,7
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0005	68,7	52,8
Железо (NaFeEDTA)	15,0	4,7	2,097	126,4	54,2
Цинк	30,0	7,0	4,195	122,8	102,3
Дети, 4-6 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 177,6 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,240	50,0	40,0
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,453	94,4	75,5
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	15,0	1,510	24,5	18,9
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,4	0,147	155,7	124,6
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0005	60,4	50,3
Железо (NaFeEDTA)	15,0	7,2	2,664	154,1	63,4
Цинк	30,0	12,0	5,328	133,2	111,0
Дети, 7-9 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 233,0 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,301	41,8	33,4
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,569	79,0	63,2
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	17,0	1,895	20,5	15,8
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,5	0,184	130,3	104,2
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	50,6	42,1
Железо (NaFeEDTA)	15,0	10,1	3,344	137,0	56,4
Цинк	30,0	12,0	6,689	143,3	119,4
Мужчины, 10-18 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 347,7 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,469	46,9	39,1
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,887	81,8	68,2
Вит. В-3	10,0	25,0	2,955	24,0	18,5

Нутриент	Уровень добавления в муку, мг/кг	Скорректированный верхний предел, мг/день	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной муки:		
			мг/день ^a	%EAR/день	%RNI/день
(ниацин)					
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,7	0,287	152,4	121,9
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	59,1	49,25
Железо (NaFeEDTA)	15,0	19,8	5,215	60,8	43,5
Цинк	30,0	28,0	10,430	145,5	121,3
Мужчины, 19-50 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 377,9 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,510	51,0	42,5
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,964	89,0	74,1
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	3,212	26,1	20,1
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,312	165,6	132,5
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0015	64,3	53,55
Железо (NaFeEDTA)	15,0	28,8	5,669	82,5	62,1
Цинк	30,0	45,0	11,337	194,3	162,0
Мужчины, 51-65 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 370,3 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,500	50,0	41,7
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,944	87,2	72,6
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	3,148	25,6	19,7
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,306	162,3	129,9
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0015	63,0	52,45
Железо (NaFeEDTA)	15,0	27	5,555	80,9	60,8
Цинк	30,0	45,0	11,110	190,5	158,7
Мужчины, +65 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 309,9 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,418	41,8	34,9
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,790	72,9	60,8
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	2,634	21,4	16,5
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,256	135,8	108,7
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	52,7	43,9
Железо (NaFeEDTA)	15,0	25,2	4,648	67,7	50,9
Цинк	30,0	45,0	9,296	159,4	132,8
Женщины, 10-18 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 291,0 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,393	42,9	35,7
Вит. В-2	3,0	ND	0,742	81,6	74,2

Нутриент	Уровень добавления в муку, мг/кг	Скорректированный верхний предел, мг/день	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной муки:		
			мг/день ^a	%EAR/день	%RNI/день
(рибофлавин)					
Вит. В-3	10,0	25,0	2,473	20,1	15,5
(ниацин)					
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,7	0,240	127,5	102,0
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	49,5	41,2
Железо	15,0	18	4,365	38,9	20,5
(NaFeEDTA)					
Цинк	30,0	28,0	8,729	145,5	121,2
Женщины, 19-50 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 298,5 г/день					
Вит. В-1	2,0	ND	0,403	44,0	36,6
(тиамин)					
Вит. В-2	3,0	ND	0,761	83,0	69,2
(рибофлавин)					
Вит. В-3	10,0	35,0	2,538	23,6	18,1
(ниацин)					
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,246	130,8	104,7
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	50,8	42,3
Железо	15,0	23,4	4,478	50,7	22,8
(NaFeEDTA)					
Цинк	30,0	45,0	8,956	219,3	182,8
Женщины, 51-65 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 294,8 г/день					
Вит. В-1	2,0	ND	0,398	43,4	36,2
(тиамин)					
Вит. В-2	3,0	ND	0,752	82,0	68,3
(рибофлавин)					
Вит. В-3	10,0	35,0	2,505	23,3	17,9
(ниацин)					
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,243	129,2	103,4
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	50,1	41,75
Железо	15,0	25,2	4,421	130,3	58,7
(NaFeEDTA)					
Цинк	30,0	45,0	8,843	216,6	180,5
Женщины, +65 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 264,5 г/день					
Вит. В-1	2,0	ND	0,357	39,0	32,5
(тиамин)					
Вит. В-2	3,0	ND	0,675	73,6	61,3
(рибофлавин)					
Вит. В-3	10,0	35,0	2,249	20,9	16,1
(ниацин)					
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,218	115,9	92,8
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	45,0	37,5
Железо	15,0	21,6	3,968	84,3	52,7
(NaFeEDTA)					
Цинк	30,0	45,0	7,936	194,3	162,0

Примечания:

^a - Эти значения рассчитываются принимая во внимание потери микронутриентов при хранении и распределении, а также во время приготовления пищи.

EAR = Расчетная средняя потребность - это ежедневное потребление, которое отвечает потребности в пищевых веществах 50% практически здоровых лиц в соответствующих возрастных и половых группах населения.

RNI = Рекомендуемое потребление пищевых веществ - это ежедневное потребление, которое отвечает потребности в пищевых веществах почти всех (97,5%) практически здоровых лиц в соответствующих возрастных и половых группах населения.

* N.D. = Не определен

Приложение 4 – Характеристика фортифицированной рафинированной пшеничной муки и суточное потребление микронутриентов группами населения в составе фортифицированной муки в Пакистане

Пакистан: Диета с низкой биодоступностью минералов

Нутриент	Уровень добавления в муку, мг/кг	Скорректированный верхний предел, мг/день	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной муки:		
			мг/день ^a	%EAR/день	%RNI/день
Дети, 1-3 года: P-50, потребление продукта целевой группой = 115,2 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,155	38,9	31,1
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,294	73,4	58,7
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	10,0	0,979	21,2	16,3
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,3	0,095	134,6	107,7
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0005	56,6	43,5
Железо (NaFeEDTA)	15,0	4,7	1,728	69,4	29,8
Цинк	30,0	7,0	3,455	50,0	41,6
Дети, 4-6 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 146,3 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,198	41,1	32,9
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,373	77,7	62,2
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	15,0	1,244	20,2	15,5
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,4	0,121	128,3	102,6
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0005	49,8	41,45
Железо (NaFeEDTA)	15,0	7,2	2,195	84,7	34,8
Цинк	30,0	12,0	4,389	54,9	45,7
Дети, 7-9 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 183,7 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,248	34,4	27,6
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,468	65,0	52,0
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	17,0	1,561	16,9	13,0
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,5	0,152	107,3	85,9
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0005	41,7	34,7
Железо (NaFeEDTA)	15,0	10,1	2,755	75,2	31,0
Цинк	30,0	12,0	5,510	59,0	49,2
Мужчины, 10-18 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 286,4 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,387	38,7	32,2
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,730	67,4	56,2
Вит. В-3	10,0	25,0	2,434	19,8	15,2

Нутриент	Уровень добавления в муку, мг/кг	Скорректированный верхний предел, мг/день	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной муки:		
			мг/день ^a	%EAR/день	%RNI/день
(ниацин)					
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,7	0,236	125,5	100,4
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	48,7	40,55
Железо (NaFeEDTA)	15,0	19,8	4,296	34,4	24,5
Цинк	30,0	28,0	8,592	60,3	50,2
Мужчины, 19-50 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 311,3 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,420	42,0	35,0
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,794	73,3	61,1
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	2,646	21,5	16,5
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,257	136,4	109,1
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	52,9	44,1
Железо (NaFeEDTA)	15,0	28,8	4,670	45,3	34,1
Цинк	30,0	45,0	9,339	80,0	66,7
Мужчины, 51-65 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 305,1 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,412	41,2	34,3
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,778	71,8	59,8
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	2,593	21,1	16,2
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,252	133,7	107,0
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	51,9	43,2
Железо (NaFeEDTA)	15,0	27	4,576	44,4	33,4
Цинк	30,0	45,0	9,152	78,4	65,4
Мужчины, +65 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 255,3 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,345	34,5	28,7
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,651	60,1	50,1
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	2,170	17,6	13,6
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,211	111,9	89,5
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	43,4	36,15
Железо (NaFeEDTA)	15,0	25,2	3,829	37,2	27,9
Цинк	30,0	45,0	7,658	65,6	54,7
Женщины, 10-18 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 239,7 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,324	35,3	29,4
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,611	67,2	61,1

Нутриент	Уровень добавления в муку, мг/кг	Скорректированный верхний предел, мг/день	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной муки:		
			мг/день ^a	%EAR/день	%RNI/день
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	25,0	2,037	16,6	12,7
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,7	0,198	105,1	84,0
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	40,8	33,95
Железо (NaFeEDTA)	15,0	18	3,596	21,0	11,1
Цинк	30,0	28,0	7,191	59,9	49,9
Женщины, 19-50 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 245,9 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,332	36,2	30,2
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,627	68,4	57,0
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	2,090	19,4	14,9
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,203	107,8	86,2
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	41,8	34,85
Железо (NaFeEDTA)	15,0	23,4	3,689	27,9	12,5
Цинк	30,0	45,0	7,378	90,3	75,3
Женщины, 51-65 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 242,8 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,328	35,8	29,8
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,619	67,5	56,3
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	2,064	19,2	14,7
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,200	106,4	85,1
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	41,3	34,4
Железо (NaFeEDTA)	15,0	25,2	3,642	71,6	32,2
Цинк	30,0	45,0	7,284	89,2	74,3
Женщины, +65 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 217,9 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,294	32,1	26,7
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,556	60,6	50,5
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	1,852	17,2	13,2
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,180	95,5	76,4
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0005	37,1	30,85
Железо (NaFeEDTA)	15,0	21,6	3,269	46,3	28,9
Цинк	30,0	45,0	6,537	80,0	66,7

Примечания:

^a - Эти значения рассчитываются принимая во внимание потери микронутриентов при хранении и распределении, а также во время приготовления пищи.

EAR = Расчетная средняя потребность - это ежедневное потребление, которое отвечает

потребности в пищевых веществах 50% практически здоровых лиц в соответствующих возрастных и половых группах населения.

RNI = Рекомендуемое потребление пищевых веществ - это ежедневное потребление, которое отвечает потребности в пищевых веществах почти всех (97,5%) практически здоровых лиц в соответствующих возрастных и половых группах населения.

* N.D. = Не определен

Приложение 5 – Характеристика фортифицированной рафинированной пшеничной муки и суточное потребление микронутриентов группами населения в составе фортифицированной муки в Таджикистане

Таджикистан: Диета с умеренной биодоступностью минералов

Нутриент	Уровень добавления в муку, мг/кг	Скорректированный верхний предел, мг/день	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной муки:		
			мг/день ^a	%EAR/день	%RNI/день
Дети, 1-3 года: P-50, потребление продукта целевой группой = 129,6 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,175	43,7	35,0
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,331	82,6	66,1
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	10,0	1,102	23,9	18,4
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,3	0,107	151,5	121,2
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0005	63,7	48,95
Железо (NaFeEDTA)	15,0	4,7	1,944	117,2	50,3
Цинк	30,0	7,0	3,888	113,8	94,8
Дети, 4-6 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 164,6 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,222	46,3	37,0
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,420	87,5	70,0
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	15,0	1,399	22,7	17,5
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,4	0,136	144,3	115,5
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0005	56,0	46,65
Железо (NaFeEDTA)	15,0	7,2	2,470	142,9	58,8
Цинк	30,0	12,0	4,939	123,5	102,9
Дети, 7-9 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 206,7 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,279	38,8	31,0
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,527	73,2	58,6
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	17,0	1,757	19,0	14,6
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,5	0,171	120,8	96,6
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0005	46,9	39,05
Железо (NaFeEDTA)	15,0	10,1	3,100	127,0	52,2
Цинк	30,0	12,0	6,200	132,9	110,7
Мужчины, 10-18 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 322,3 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,435	43,5	36,3
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,822	75,9	63,2
Вит. В-3	10,0	25,0	2,739	22,3	17,1

Нутриент	Уровень добавления в муку, мг/кг	Скорректированный верхний предел, мг/день	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной муки:		
			мг/день ^a	%EAR/день	%RNI/день
(ниацин)					
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,7	0,266	141,2	113,0
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	54,8	45,65
Железо (NaFeEDTA)	15,0	19,8	4,834	56,4	40,3
Цинк	30,0	28,0	9,668	134,9	112,4
Мужчины, 19-50 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 350,3 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,473	47,3	39,4
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,893	82,5	68,7
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	2,978	24,2	18,6
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,289	153,5	122,8
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	59,6	49,65
Железо (NaFeEDTA)	15,0	28,8	5,255	76,5	57,5
Цинк	30,0	45,0	10,509	180,2	150,1
Мужчины, 51-65 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 343,3 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,463	46,3	38,6
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,875	80,8	67,3
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	2,918	23,7	18,2
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,283	150,5	120,4
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	58,4	48,65
Железо (NaFeEDTA)	15,0	27	5,149	75,0	56,4
Цинк	30,0	45,0	10,299	176,6	147,1
Мужчины, +65 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 287,2 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,388	38,8	32,3
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,732	67,6	56,3
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	2,442	19,8	15,3
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,237	125,9	100,7
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	48,9	40,7
Железо (NaFeEDTA)	15,0	25,2	4,309	62,7	47,2
Цинк	30,0	45,0	8,617	147,7	123,1
Женщины, 10-18 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 269,7 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,364	39,7	33,1
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,688	75,7	68,8

Нутриент	Уровень добавления в муку, мг/кг	Скорректированный верхний предел, мг/день	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной муки:		
			мг/день ^a	%EAR/день	%RNI/день
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	25,0	2,293	18,6	14,3
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,7	0,223	118,2	94,6
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	45,9	38,2
Железо (NaFeEDTA)	15,0	18	4,046	36,0	19,0
Цинк	30,0	28,0	8,092	134,9	112,4
Женщины, 19-50 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 276,7 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,374	40,8	34,0
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,706	77,0	64,2
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	2,352	21,8	16,8
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,228	121,3	97,0
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	47,1	39,2
Железо (NaFeEDTA)	15,0	23,4	4,151	47,0	21,2
Цинк	30,0	45,0	8,302	203,3	169,4
Женщины, 51-65 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 273,2 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,369	40,2	33,5
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,697	76,0	63,3
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	2,322	21,6	16,6
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,225	119,8	95,8
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	46,5	38,7
Железо (NaFeEDTA)	15,0	25,2	4,099	120,8	54,4
Цинк	30,0	45,0	8,197	200,7	167,3
Женщины, +65 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 245,2 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,331	36,1	30,1
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,625	68,2	56,8
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	2,084	19,4	14,9
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,202	107,5	86,0
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	41,7	34,75
Железо (NaFeEDTA)	15,0	21,6	3,678	78,1	48,8
Цинк	30,0	45,0	7,356	180,2	150,1

Примечания:

^a - Эти значения рассчитываются принимая во внимание потери микронутриентов при хранении и распределении, а также во время приготовления пищи.

EAR = Расчетная средняя потребность - это ежедневное потребление, которое отвечает

потребности в пищевых веществах 50% практически здоровых лиц в соответствующих возрастных и половых группах населения.

RNI = Рекомендуемое потребление пищевых веществ - это ежедневное потребление, которое отвечает потребности в пищевых веществах почти всех (97,5%) практически здоровых лиц в соответствующих возрастных и половых группах населения.

* N.D. = Не определен

Приложение 6 – Характеристика фортифицированной рафинированной пшеничной муки и суточное потребление микронутриентов группами населения в составе фортифицированной муки в Узбекистане

Узбекистан: Диета с умеренной биодоступностью минералов

Нутриент	Уровень добавления в муку, мг/кг	Скорректированный верхний предел, мг/день	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной муки:		
			мг/день ^a	%EAR/день	%RNI/день
Дети, 1-3 года: P-50, потребление продукта целевой группой = 172,9 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,233	58,4	46,7
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,441	110,2	88,2
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	10,0	1,470	31,8	24,5
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,3	0,143	202,1	161,7
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0005	84,9	65,3
Железо (NaFeEDTA)	15,0	4,7	2,594	156,3	67,1
Цинк	30,0	7,0	5,187	151,8	126,5
Дети, 4-6 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 219,6 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,297	61,8	49,4
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,560	116,7	93,3
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	15,0	1,867	30,3	23,3
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,4	0,181	192,5	154,0
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0005	74,7	62,25
Железо (NaFeEDTA)	15,0	7,2	3,294	190,6	78,4
Цинк	30,0	12,0	6,589	164,7	137,3
Дети, 7-9 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 275,7 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,372	51,7	41,4
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,703	97,6	78,1
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	17,0	2,344	25,4	19,5
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,5	0,227	161,1	128,9
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	62,5	52,1
Железо (NaFeEDTA)	15,0	10,1	4,136	169,4	69,7
Цинк	30,0	12,0	8,271	177,2	147,7
Мужчины, 10-18 лет: P-50, потребление продукта целевой группой = 429,9 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,580	58,0	48,4
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	1,096	101,2	84,3
Вит. В-3	10,0	25,0	3,654	29,7	22,8

Нутриент	Уровень добавления в муку, мг/кг	Скорректированный верхний предел, мг/день	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной муки:		
			мг/день ^a	%EAR/день	%RNI/день
(ниацин)					
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,7	0,355	188,4	150,7
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0015	73,1	60,9
Железо (NaFeEDTA)	15,0	19,8	6,449	75,2	53,7
Цинк	30,0	28,0	12,897	180,0	150,0
Мужчины, 19-50 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 467,3 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,631	63,1	52,6
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	1,192	110,0	91,7
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	3,972	32,3	24,8
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,386	204,8	163,8
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0015	79,5	66,2
Железо (NaFeEDTA)	15,0	28,8	7,010	102,1	76,7
Цинк	30,0	45,0	14,019	240,3	200,3
Мужчины, 51-65 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 458,0 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,618	61,8	51,5
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	1,168	107,8	89,8
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	3,893	31,6	24,3
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,378	200,7	160,6
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0015	77,9	64,9
Железо (NaFeEDTA)	15,0	27	6,869	100,0	75,2
Цинк	30,0	45,0	13,739	235,5	196,3
Мужчины, +65 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 383,2 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,517	51,7	43,1
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,977	90,2	75,2
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	3,257	26,5	20,4
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,316	167,9	134,4
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0015	65,2	54,3
Железо (NaFeEDTA)	15,0	25,2	5,748	83,7	62,9
Цинк	30,0	45,0	11,496	197,1	164,2
Женщины, 10-18 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 359,8 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,486	53,0	44,2
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,918	100,9	91,8

Нутриент	Уровень добавления в муку, мг/кг	Скорректированный верхний предел, мг/день	Суточное потребление микронутриентов в составе фортифицированной муки:		
			мг/день ^a	%EAR/день	%RNI/день
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	25,0	3,058	24,9	19,1
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	0,7	0,297	157,7	126,2
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	61,2	50,95
Железо (NaFeEDTA)	15,0	18	5,397	48,1	25,3
Цинк	30,0	28,0	10,795	179,9	149,9
Женщины, 19-50 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 369,2 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,498	54,4	45,3
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,941	102,7	85,6
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	3,138	29,1	22,4
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,305	161,8	129,4
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,0015	62,8	52,3
Железо (NaFeEDTA)	15,0	23,4	5,538	62,7	28,3
Цинк	30,0	45,0	11,075	271,2	226,0
Женщины, 51-65 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 364,5 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,492	53,7	44,7
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,929	101,4	84,5
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	3,098	28,8	22,1
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,301	159,8	127,8
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	62,0	51,65
Железо (NaFeEDTA)	15,0	25,2	5,467	161,1	72,6
Цинк	30,0	45,0	10,935	267,8	223,2
Женщины, +65 лет: Р-50, потребление продукта целевой группой = 327,1 г/день					
Вит. В-1 (тиамин)	2,0	ND	0,442	48,2	40,1
Вит. В-2 (рибофлавин)	3,0	ND	0,834	91,0	75,8
Вит. В-3 (ниацин)	10,0	35,0	2,780	25,8	19,9
Вит. В-9 (Фолат)	1,0	1,0	0,270	143,4	114,7
Вит. В-12	0,004	N.D.	0,001	55,6	46,35
Железо (NaFeEDTA)	15,0	21,6	4,907	104,2	65,1
Цинк	30,0	45,0	9,813	240,3	200,3

Примечания:

^a - Эти значения рассчитываются принимая во внимание потери микронутриентов при хранении и распределении, а также во время приготовления пищи.

EAR = Расчетная средняя потребность - это ежедневное потребление, которое отвечает

потребности в пищевых веществах 50% практически здоровых лиц в соответствующих возрастных и половых группах населения.

RNI = Рекомендуемое потребление пищевых веществ - это ежедневное потребление, которое отвечает потребности в пищевых веществах почти всех (97,5%) практически здоровых лиц в соответствующих возрастных и половых группах населения.

* N.D. = Не определен

Литература

1. WHO, FAO, UNICEF, GAIN, MI, & FFI. Recommendations on wheat and maize flour fortification. Meeting Report: Interim Consensus Statement. Geneva, World Health Organization, 2009.
2. Wheat Flour Fortification: Current Knowledge and Practical Applications. Summary report of an international technical workshop. Cuernavaca, Mexico, December 1-3, 2004, 31 p.
3. <http://faostat3.fao.org/download/FB/CC/E>
4. КАР Комплекс № 1 Specification. Wheat flour fortification. American Ingredients Company, September 2002.
5. Приказ Министерства здравоохранения Кыргызской Республики «О внесении изменений в приказ МЗ КР 18.09.2009 г. N 655». г.Бишкек, 12 октября 2013 лет N 598.
6. ГОСТ РТ 10570-04 «Мука пшеничная хлебопекарная, обогащенная витамино-минеральной тобавкой (премикс), Таджикистан.
7. Мука пшеничная хлебопекарная первого сорта, обогащенная витаминно-минеральной смесью. Технические условия. O'z DSt 1104:2011, Узбекистан.
8. Pakistan standard specification for fortified wheat atta. PS: 4872 -2008. ICS No.67.060, 30 p.
9. Fortified wheat flour specification. Draft Afghanistan Standard. Afghanistan National Standards Authority, 13 June 2013, 10 p.
10. Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization. Requirements of vitamin A, iron, folate and vitamin B12. FAO Food and Nutrition Series, No 23. Rome: FAO. 1988; 33–50.
11. Vitamin and mineral requirements in human nutrition. Second edition. WHO/FAO, 2004, 362 p.
12. WHO/FAO. Vitamin and mineral requirements in human nutrition. 2nd ed. Geneva, Switzerland: World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2004.
13. Richard Hurrell and Ines Egli. Iron bioavailability and dietary reference values. Am J Clin Nutr 2010; 91(suppl): 1461S–7S. <http://ajcn.nutrition.org/content/91/5/1461S.full%20-%20sec-20>
14. Quintaes KD, Cilla A and Barberá R. Iron Bioavailability from Cereal Foods Fortified with Iron. Austin J Nutr Metab. 2015;2(3): 1021.
15. Hallberg L, Hulthen L. Prediction of dietary iron absorption: an algorithm for calculating absorption and bioavailability of dietary iron. Am J Clin Nutr 2000;71:1147–60. (Published erratum appears in Am J Clin Nutr 2000;72:1242.)
16. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington, DC: National Academy Press, 2001.
17. Hunt JR, Roughead ZK. Nonheme-iron absorption, fecal ferritin excretion, and blood indexes of iron status in women consuming controlled lactoovovegetarian diets for 8 wk. Am J Clin Nutr 1999;69: 944–52.
18. Monsen ER, Hallberg L, Layrisse M, et al. Estimation of available dietary iron. Am J Clin Nutr 1978;31:134–41.
19. Cook JD. Adaptation in iron metabolism. Am J Clin Nutr 1990; 51(2):301–8.
20. Hallberg L, Hulten L, Gramatkovski E. Iron absorption from the whole diet in men: how effective is the regulation of iron absorption? Am J Clin Nutr 1997;66:347–56.
21. Walter HL, Fanny L, Charles C, Christian R. Minerals and phytic acid interaction: is it a real problem for human nutrition. Int J Food Sc Tech. 2002; 37(7): 727-39.
22. Bohn, L.; Meyer, A.S.; Rasmussen, S.K. Phytate: Impact on environment and human nutrition. A challenge for molecular breeding. J. Zhejiang Univ. Sci. B 2008, 9, 165–191.

23. By Ryan Andrews. Phytates and phytic acid. <http://www.precisionnutrition.com/all-about-phytates-phytic-acid>
24. Schlemmer U, et al. Phytate in foods and significance for humans: Food sources, intake, processing, bioavailability, protective role and analysis. *Mol Nutr Food res* 2009;53:S330-S375. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mnfr.200900099/pdf>
25. Rosalind S. Gibson, Karl B. Bailey, Michelle Gibbs, Elaine L. Ferguson. A review of phytate, iron, zinc, and calcium concentrations in plant-based complementary foods used in low-income countries and implications for bioavailability. *Food and Nutrition Bulletin*, vol. 31, no. 2 (supplement), p. S134-S146
26. West, A.R.; Oates, P.S. Mechanisms of heme iron absorption: Current questions and controversies. *World J. Gastroenterol.* 2008, 14, 4101–4110.
27. Theil, E.C.; Briat, J.-F. *Plant Ferritin and Non-Heme Iron Nutrition in Humans*; International Food Policy Research Institute and International Center for Tropical Agriculture: Washington, DC, USA, 2004.
28. Cook JD, Dassenko SA, Whittaker P. Calcium supplementation: effect on iron absorption. *Am J Clin Nutr.* 1991; 53: 106-111.
29. Allen LH, Ahluwalia N. Improving iron status through diet: the applications of knowledge concerning dietary iron bioavailability in human populations. John Snow Incorporated/OMNI Project, Washington: 1997.
30. Díaz-Castro J, Lisbona F, Moreno M, Alférez MJM, Campos M, López-Aliaga. Influence of Goat Milk on Iron Deficiency Anemia Recovery. *Int J Dairy Sci Process*, 2015, 2(1), p. 7-11.
31. Judith R Turnlund, Radojka G Smith, MaryJKretsch, William R Keyes, and Alka G Shah. Milk's effect on the bioavailability of iron from cereal-based diets in young women by use of in vitro and in vivo methods. *Am J Clin Nutr* 1990;52:373-8.
32. Hallberg L, Rossander-Hultén L, Brune M, Glerup A. Inhibition of haem-iron absorption in man by calcium. *Br J Nutr.* 1993; 69(2): 533-40.
33. Scientific Opinion on the use of ferric sodium EDTA as a source of iron added for nutritional purposes to foods for the general population (including food supplements) and to foods for particular nutritional uses. European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy. *EFSA Journal* 2010; 8(1):1414, 32 p. http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/1414.pdf
34. Hurrell RF, Reddy MB, Burri J, Cook JD, 2000. An evaluation of EDTA compounds for iron fortification of cereal-based foods. *Br J Nutr* 84, 903-910.
35. Hurrell R. Preventing iron deficiency through food fortification. *Nutr Rev.* 1997; 55(6): 210-22. https://www.researchgate.net/publication/13941666_Hurrell_RF_Preventing_iron_deficiency_through_food_fortification_Nutr_Rev_55_210-222
36. Subar AF, Krebs-Smith SM, Cook A, Kahle LL. Dietary sources of nutrients among US adults, 1989 to 1991. *J Am Diet Assoc* 1998;98: 537–47.
37. Harland BF, Oberleas D. Phytate in foods. *World Rev Nutr Diet* 1987; 52:235–59.
38. Sandström B, Arvidsson B, Cederblad A, Björn-Rasmussen E. Zinc absorption from composite meals, I: the significance of wheat extraction rate, zinc, calcium, and protein content in meals based on bread. *Am J Clin Nutr* 1980;33:739–45.
39. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington, DC: National Academy Press, 2001.
40. Hurrell R, Egli I. Iron bioavailability and dietary reference values. *Am J Clin Nutr.* 2010; 91: 1461S-1467S.
41. Scientific Committee on Food (SCF): Nutrient and Energy Intakes for the European Community. Opinion adopted by the SCF on 11 December 1992. In Reports of the SCF Series N.o 31: Luxemburg, European Commission. 1992.

42. Institute of Medicine (IOM). Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc. National Academy Press: Washington, D.C. 2001.
43. Vitamin and mineral requirements in human nutrition. Second edition. WHO, FAO, 2004
44. Omar Dary and Michael Hainsworth. The Food Fortification Formulator. Technical Determination of Fortification Levels and Standards for Mass Fortification. USAID, April 2008.

Благодарности: Этот документ стал возможным благодаря щедрой поддержке американского народа, оказанной через Агентство США по международному развитию (USAID). Документ разработан Казахской академией питания (КАП) и GAIN и не обязательно отражает взгляды USAID или правительства Соединенных Штатов.