



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБОГАЩЕНИЮ ПШЕНИЧНОЙ И КУКУРУЗНОЙ МУКИ ДОКЛАД СОВЕЩАНИЯ: ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СОГЛАСОВАННОЕ МНЕНИЕ

ЦЕЛЬ

Данный документ составлен по результатам научных обзоров, подготовленных для технического семинара в рамках инициативы по обогащению муки (FFI), состоявшегося в городе Стоун Маунтин, штат Джорджия, США в 2008 г., в ходе которого различные организации, активно занимающиеся вопросом профилактики и борьбы против дефицита витаминов и минеральных веществ, а также другие соответствующие заинтересованные стороны собрались и обсудили конкретные практические рекомендации в качестве ориентира в работе по обогащению муки, которая проводится в различных странах общественным, частным и гражданским секторами. В данном совместном заявлении отражается позиция Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), Продовольственной и Сельскохозяйственной Организации Объединенных Наций (ФАО), Детского фонда Организации Объединенных Наций (ЮНИСЕФ), Глобального альянса по улучшению питания (GAIN), Инициативы по питательным микроэлементам (MI), а также FFI. Документ предназначен для широкой аудитории, включая пищевую промышленность, ученых и правительств, занимающихся разработкой и осуществлением программ обогащения муки в качестве меры общественного здравоохранения.

ИСТОРИЯ ВОПРОСА

В 2006 г. ВОЗ и ФАО опубликовали рекомендации в области обогащения продуктов питания питательными микроэлементами (ВОЗ/ФАО, 2006 г.). Эти рекомендации общего характера, изложенные в контексте диетологии и общественного здравоохранения, являются пособием для правительств и учреждений, занимающихся обогащением продуктов питания или рассматривающих возможность такой меры, а также информационным ресурсом для ученых, технологов и пищевой промышленности. В них излагается ряд основополагающих принципов для эффективных программ обогащения, а также физические характеристики обогащающих добавок, порядок их отбора и использования в определенных пищевых средах. Обогащение пищевых продуктов, имеющих широкое распространение и широко потребляемых, поможет улучшить статус питания значительной части населения и не требует ни внесения изменений в режим питания, ни индивидуального решения по соблюдению режима. Полностью должны быть решены технологические вопросы обогащения продуктов питания, в особенности в том, что касается надлежащего содержания питательных элементов, стабильности обогащающих веществ, взаимодействия питательных элементов, физических свойств и приемлемости со стороны

потребителей (ВОЗ/ФАО, 2006 г.). Во всем мире ежегодно коммерческими вальцовыми мельницами производится более 600 миллионов метрических тонн пшеничной и кукурузной муки, которая потребляется населением многих стран в виде лапши, хлеба, макарон и других мучных продуктов. Обогащение пшеничной и кукурузной муки, производимой промышленным способом, при надлежащем его проведении является эффективным, простым и недорогим способом внесения витаминов и минеральных веществ в питание значительной части населения мира. Согласно расчетам, в странах Америки доля обогащаемой пшеничной муки, производимой в промышленных масштабах, составляет 97%, в Африке 31%, в Восточном Средиземноморье 44%, в Юго-Восточной Азии 21%, в Европе 6% и в западной части Тихого океана 4% в 2007 г. (FFI, 2008 г.).

ВТОРОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕМИНАР FFI ПО ОБОГАЩЕНИЮ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

С 30 марта по 3 апреля 2008 г. в городе Стоун Маунтин, штат Джорджия, США было проведено совещание более 100 ведущих диетологов, фармацевтов и специалистов в области зерновых культур, а также экспертов мукомольной промышленности из государственного и частного секторов стран мира с тем, чтобы дать рекомендации странам в отношении обогащения пшеничной и/или кукурузной муки. Этот второй технический семинар по обогащению пшеничной муки: Практические рекомендации для действий на национальном уровне проводился по результатам организованного FFI, Центрами США по контролю и профилактике заболеваний (CDC) и Мексиканским институтом общественного здравоохранения первого технического семинара под названием "Обогащение пшеничной муки: состояние нынешних знаний и практическое применение", который состоялся в Куэрнавака, Мексика, в декабре 2004 г. (FFI, 2004 г.). Задача второго семинара состояла в том, чтобы разработать рекомендации по обогащению на национальном уровне пшеничной и кукурузной муки, производимой промышленными вальцовыми мельницами (то есть, обладающих промышленной мощностью более 20 метрических тонн в день), железом, цинком, фолиевой кислотой, витамином B₁₂ и витамином А, а также разработать рецептуры предварительно подготавливаемых смесей из расчета общих количеств потребляемой муки. Вторая цель состояла в том, чтобы достичь согласия по рекомендациям для производителей предварительно подготавливаемых смесей и мукомольных предприятий в отношении наиболее совершенных практических методов. Рабочие группы экспертов подготовили технические документы с обзором исследований в области

эффективности и результативности, а также в области формы и уровней содержания обогащающих веществ, которые в настоящее время добавляются в муку в различных странах. Полностью эти обзоры будут опубликованы в качестве дополнения к бюллетеню Food and Nutrition Bulletin в 2009 г., а резюме рекомендаций этого совещания можно найти по адресу <http://www.sph.emory.edu/wheatflour/atlanta08/> (FFI, 2008 г.).

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБОГАЩЕНИЮ ПШЕНИЧНОЙ И КУКУРУЗНОЙ МУКИ

Обогащение пшеничной и кукурузной муки является профилактическим методом, в котором используются продукты питания, направленным на улучшение с течением времени статуса населения по питательным микроэлементам. Этот метод может использоваться параллельно другим мерами с тем, чтобы снизить дефицит витаминов и минеральных веществ, если этот дефицит является проблемой общественного здравоохранения. Вместе с тем, когда это целесообразно, необходимо также предусматривать обогащение других необходимых пищевых сред теми же и/или другими питательными веществами. Обогащение пшеничной и кукурузной муки следует иметь в виду в тех случаях, когда производимая промышленным способом мука регулярно потребляется широкими слоями населения в отдельно взятой стране. Программы обогащения пшеничной и кукурузной муки могут оказаться наиболее эффективными в достижении определенных сдвигов в общественном здравоохранении, если они вводятся на национальном уровне и могут содействовать достижению международных целей общественного здравоохранения. Решения в отношении того, какие питательные вещества следует добавлять и в каких количествах для обогащения муки, должны приниматься с учетом ряда

факторов, включая потребности и неполноценность питания населения; обычную структуру потребления муки, которая может быть подвергнута обогащению (то есть, общий расчетный объем муки, производимой на промышленных вальцовых мельницах, производимой в стране или импортируемой, которая, в принципе, может быть подвергнута обогащению); сенсорное и физическое воздействие обогащающих питательных веществ на муку и мучные продукты; обогащение других пищевых; потребление населением витаминов и минеральных добавок; и расходы. Программы обогащения муки должны предусматривать надлежащие программы обеспечения качества и контроля качества (QA/QC) на мукомольных предприятиях, а также мониторинг со стороны регулятивных органов и органов здравоохранения на предмет питательного содержания обогащенных продуктов питания и оценку диетологических/медико-санитарных последствий мер по обогащению продуктов питания. Несмотря на то, что пшеничная и кукурузная мука может обогащаться многими питательными микроэлементами, работа технического семинара была сосредоточена на железе, фолиевой кислоте, витамине B₁₂, витамине А и цинке, относящихся к числу питательных микроэлементов, значение которых для общественного здравоохранения в развивающихся странах является общепризнанным.

1. ЖЕЛЕЗО

Предлагаемые уровни обогащения пшеничной муки железом были рассмотрены экспертами по результатам опубликованных исследований в области эффективности и результативности в отношении различных продуктов питания, обогащенных железом (Hurrell R et al, 2009). Авторы считают, что было доказано, что ежедневное количество отдельных

Таблица 1. Усредненные объемы питательных веществ, которые можно добавлять к обогащаемой пшеничной муке - по выходу муки, по обогащающему соединению и по расчетному потреблению муки.

Питательное вещество	Выход муки	Соединение	Объем добавляемых питательных веществ, выраженный в частях на миллион (ppm) в разбивке по расчетному среднему потреблению пшеничной муки на душу населения (г/день) ¹			
			<75 г/день	75-149 г/день	150-300 г/день	>300 г/день
Железо	Низкий	NaFeЭДТУ	40	40	20	15
		Сульфат железа	60	60	30	20
		Фумарат железа	60	60	30	20
		Электролитическое железо	НР ³	НР ³	60	40
	Высокий	NaFeЭДТУ	40	40	20	15
Фолиевая кислота	Низкий или высокий	Фолиевая кислота	5.0	2.6	1.3	1.0
Витамин B 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 ⁴	Низкий	Оксид цинка	95	55	40	30
	Высокий	Оксид цинка	100	100	80	70

1. 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.
2. Расчетное подушевое 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.
3. НР = Не рекомендуется, поскольку необходимый чрезвычайно высокий уровень добавляемого электролитического железа может отрицательно сказаться на сенсорных качествах обогащаемой муки.
4. Эти объемы цинковой добавки подразумевают прием 5 мг цинка и никаких дополнительных фитатов из других пищевых источников.

соединений железа, включая NaFeЭДТУ, сульфат железа, фумарат железа и электролитическое железо, повышают статус железа у населения. Решение в отношении типа и количества витаминов и минеральных веществ, добавляемых в муку либо в качестве добровольного стандарта, либо в качестве обязательного требования, принимается национальными органами в каждой стране, и поэтому выбор соединений, а также их количество должны рассматриваться в контексте ситуации в каждой стране. На основе имеющихся данных по таблицам продуктового баланса ФАО и по обзорам доходов и расходов домашних хозяйств Всемирного банка было предложено принимать в рассмотрение четыре усредненные группы потребления пшеничной муки при разработке программ обогащения муки: >300 г/день, 150-300 г/день, 75-150 г/день и <75 г/день.

2. ФОЛИЕВАЯ КИСЛОТА

В добросовестно проведенных исследованиях в Соединенных Штатах (Williams LJ et al, 2002), в Канаде (De Wals P et al, 2007), и в Чили (Hertrampf E & Cortes F, 2004) зарегистрировано снижение на 26%, 42% и 40%, соответственно, степени пораженности дефектом нервной трубки (ДНТ) при рождении после введения национальных правил, обязывающих обогащать пшеничную муку фолиевой кислотой. Благодаря обогащению пшеничной и кукурузной муки фолиевой кислотой увеличивается усвоение фолата женщинами и снижается риск дефекта нервной трубки и других врожденных дефектов.

3. ВИТАМИН В₁₂

В неопубликованном пилотном исследовании, предусматривающем проверку осуществимости добавления витаминов комплекса В и железа в муку в Израиле, показано, что витамин В₁₂, добавленный в муку, сохранял стабильность при выпечке, не отражался на качестве хлеба и несколько увеличивал содержание В₁₂ в плазме крови в течение шести месяцев (Allen L et al, 2008). Однако по-прежнему не хватает данных о влиянии на население обогащения пшеничной муки витамином В₁₂ в целях улучшения статуса по витамину В₁₂. Вместе с тем, обогащение муки витамином В₁₂ может явиться реальным методом улучшения потребления витамина В₁₂ и статуса населения, поскольку о каких-либо неблагоприятных последствиях обогащения витамином В₁₂ данных нет, и также отсутствуют данные о негативном влиянии высокого уровня потребления этого витамина.

4. ВИТАМИН А

Технически пшеничную и кукурузную муку можно обогащать витамином А, поскольку витамин А стабилен в муке и не меняет ее органолептических свойств. Как и в случае с другими витаминами, повышенные влажность и температура могут отрицательно повлиять на витамин А при приготовлении продуктов из пшеничной и кукурузной муки. Опыт обогащения витамином А пшеничной и кукурузной муки, имеющийся в развивающихся странах, постоянно накапливается. Несмотря на то, что витамин А чаще всего используется при обогащении масел и жиров, в настоящее время 11 стран производят или предполагают производить обогащение пшеничной и/или кукурузной муки этим витамином. В двух опубликованных исследованиях по эффективности отмечается влияние обогащенной витамином А пшеничной муки на питательный статус по витамину А, однако опубликованные исследования, где была бы проведена оценка эффективности подобных мер на национальном

уровне, отсутствуют (West KP et al, 2009). Пшеничная и, в более широком плане, мука других зерновых культур (например, кукуруза) может рассматриваться как средство доставки витамина А в организм лиц, подверженным риску дефицита витамина А.

5. ЦИНК

Неопубликованные результаты исследования обогащения пшеничной муки в Китае позволяют предположить, что обогащенная цинком мука может улучшить цинковый статус у женщин детородного возраста (Brown K et al, 2009). Обогащение других пищевых продуктов цинком показало, что при потреблении продуктов питания, обогащенных цинком, потребление и усвоение цинка увеличивается, однако влияние подобной медико-санитарной меры остается неизвестным. Необходимы дополнительные исследования в отношении эффективности и результативности крупномасштабных программ обогащения цинком. Объемы питательных элементов, которые следовало бы добавлять в обогащаемую пшеничную муку по параметрам выхода муки, обогащающему соединению и по расчетному подушевому потреблению муки, представлены в таблице 1. Теоретически эти объемы и эти соединения могут улучшить питательный статус населения, потребляющего обогащенную пшеничную муку регулярно в различном приготовлении.

О ПОДГОТОВКЕ ДАННОГО ДОКУМЕНТА

Документ был подготовлен основной группой из Департамента ВОЗ по питанию в целях здоровья и развития в тесном сотрудничестве с ФАО, отделом по питанию ЮНИСЕФ, GAIN, MI и FFI. В состав основной группы вошли: д-р Francesco Branca (ВОЗ), д-р Juan Pablo Pena-Rosas (ВОЗ), г-н Brian Thompson (ФАО), г-н Arnold Timmer (ЮНИСЕФ), д-р Regina Moench-Pfanner (GAIN), д-р Annie Wesley (MI) и д-р Glen Maberly (FFI). Основная группа провела изучение заказанных научных обзоров, подготовленных учеными, специалистами международного уровня в области питания, фармакологии и злаковых культур, а также специалистами мукомольной промышленности государственного и частного секторов, работающих в области питательных микроэлементов, мукомольного дела и обогащения продуктов питания. Группа также рассмотрела краткие отчеты о дискуссиях и выводах других консультаций. Данный позиционный документ опирается на вышеназванные документы и был подготовлен штаб-квартирой ВОЗ и впоследствии обсужден и рассмотрен членами основной группы, которые высказали свои технические и редакционные замечания. Настоящий документ содержит все рекомендации основной группы, принятые консенсусом.

КОНФЛИКТЫ ИНТЕРЕСОВ

Всем участникам основной группы было предложено представить и подписать Декларацию об интересах, которая приобщена к делу. Никаких известных конфликтов интересов у участников основной группы, занимавшихся подготовкой данного документа, обнаружено не было.

ПЛАНЫ ОБНОВЛЕНИЯ ДОКУМЕНТА

Предполагается, что рекомендации в данном документе сохранят силу до декабря 2010 г. В этот момент Департаменту питания в целях здоровья и развития в штаб-квартире ВОЗ в Женеве будет поручено инициировать новый пересмотр, в соответствии с формальными процедурами,

предусмотренными в *Руководстве ВОЗ по разработке рекомендаций*.

ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ

ВОЗ желает поблагодарить Правительство Люксембурга за финансовую поддержку.

БИБЛИОГРАФИЯ

Allen L et al., eds. *Guidelines on food fortification with micronutrients*. Geneva, World Health Organization and Food and Agricultural Organization of the United Nations, 2006.

Flour Fortification Initiative country database [online database], Flour Fortification Initiative. (http://www.sph.emory.edu/wheatflour/COUNTRYDATA/Master_Database.xls, accessed 21 August 2008).

Report of the Workshop of Wheat Flour Fortification. Cuernavaca, Mexico, Flour Fortification Initiative, 2004. (<http://www.sph.emory.edu/wheatflour/CKPAFF/index.htm>, accessed 21 August 2008).

Second Technical Workshop on Wheat Flour Fortification: Practical Recommendations for National Application: Summary Report, Stone Mountain, GA, 30 March to 3 April 2008. The Flour Fortification Initiative. (<http://www.sph.emory.edu/wheatflour/atlanta08/>, accessed 11 December 2008).

Hurrell R, Ranum P, de Pee S, Biebinger R, Hulthen L, Johnson Q, Lynch S. Revised recommendations for the iron fortification of wheat flour and an evaluation of the expected impact of current national wheat flour fortification programs. *Food and Nutrition Bulletin*, 2009, (Supplement). For submission.

Williams LJ et al. Prevalence of spina bifida and anencephaly during the transition to mandatory folic acid fortification in the United States. *Teratology*, 2002, 66:33-39.

De Wals P et al. Reduction in neural-tube defects after folic acid fortification in Canada. *New England Journal of Medicine*, 2007, 357:135-142.

Hertrampf E, Cortes F. Folic acid fortification of wheat flour: Chile. *Nutrition Review*, 2004, 62:S44-S48.

Allen L and Vitamin B12 Working Group. *Vitamin B12 fortification. Background Paper for the workshop, Stone Mountain, GA, 30 March to 3 April 2008*. The Flour Fortification Initiative, 2008 (<http://www.sph.emory.edu/wheatflour/atlanta08/papers.html>, accessed 11 December 2008).

West KP Jr., Klemm RDW, Dary O, Palmer AC, Johnson Q, Randall P, Ranum P, Northrop-Clewes C. Vitamin A Fortification of Wheat Flour—Considerations and Current Recommendations. *Food and Nutrition Bulletin*, 2009, (Supplement). For submission.

Brown KH, Hambidge KM, Ranum P, Tyler V. and the Zinc Fortification Working Group. Zinc fortification of cereal flours: current recommendations and research needs. *Food and Nutrition Bulletin*, 2009, (Supplement). For submission.

Для ссылок

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.who.int/nutrition/publications/micronutrients/wheat_maize_fort_ru.pdf, accessed [date]).

ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ ИНФОРМАЦИЮ МОЖНО ПОЛУЧИТЬ ПО АДРЕСУ

Department of Nutrition for Health and Development (NHD)
World Health Organization
20, Avenue Appia, 1211 Geneva, Switzerland
Email: micronutrients@who.int
WHO home page: <http://www.who.int>