

РАЗВИТИЕ ПОДХОДОВ К СОЗДАНИЮ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА НА ОСНОВЕ УЧЕТА ЭФФЕКТОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБОГАЩАЮЩИХ КОМПОНЕНТОВ

С.Л. Масанский, А.Ю. Болотко, Е.Н. Лузина

Систематизированы и проанализированы данные об эффектах синергетического и антагонистического взаимодействия витаминов и минеральных веществ, о дефиците основных витаминов и минеральных веществ у детей школьного возраста Республики Беларусь. Рассчитан состав трех витаминно-минеральных премиксов для комплексной коррекции дефицита витаминов и минералов с учетом эффектов взаимодействия. Спроектированы товароведные профили новых обогащенных продуктов типа сухих завтраков зерновых экструзионной технологии.

Введение

Наличие устойчивого дефицита в питании населения отдельных витаминов и минеральных веществ является общепризнанным научным фактом. По данным НИИ питания Российской академии медицинских наук, у 80 % – 90 % населения обнаруживается дефицит витамина С, у 40 % – 60 % снижены уровни витаминов А, В₁, В₂, В₆, у большинства выявлен дефицит минералов (железа, йода и др.) [1].

Решение этой проблемы – разработка и массовое потребление специализированных обогащенных продуктов с заданными потребительскими свойствами [2].

Дефицит в питании детей школьного возраста важнейших витаминов и минеральных веществ подтвержден в Республике Беларусь [2]. В этой связи актуальность приобретает создание ассортимента специализированных продуктов, предназначенных для питания детей школьного возраста, в т.ч. при организации питания в образовательных учреждениях в составе основного и дополнительного рационов. При разработке таких продуктов следует учитывать ряд ключевых принципов, один из которых – учет возможности химического, биологического, физиологического взаимодействия обогащающих добавок между собой и с компонентами обогащаемого продукта. Следует выбирать такие их сочетания, формы, способы и стадии внесения, которые обеспечивают максимальную сохранность в процессе производства и хранения.

В литературе имеются многочисленные научные данные об эффектах синергетического и антагонистического взаимодействия различных витаминов и минеральных веществ при совместном потреблении. Вместе с тем сложившаяся практика обогащения продуктов питания не учитывает многих из этих взаимодействий.

Цель работы – на основе учета эффектов взаимодействия обогащающих компонентов разработать составы премиксов витаминов и минеральных веществ и ассортимент специализированных продуктов в виде сухих завтраков зерновых, целевое назначение которых – использование при организации школьного питания в составе рационов дополнительного питания.

Результаты исследований и их обсуждение

В общем виде взаимодействие витаминов и минеральных веществ, как и других биологически активных веществ, может носить характер синергизма (усиление конечного эффекта при приеме) или антагонизма (ослабление или исчезновение фармакологического эффекта). Синергизм может выражаться либо простым суммированием эффектов (аддитивное дей-

вие) либо потенцированием (общий эффект превышает простое сложение эффектов каждого из компонентов) [3].

Согласно литературным источникам, имеются данные о нескольких десятках взаимодействий различного характера. Известно, что витамины и минералы взаимодействуют в процессе хранения, усвоения и реализации биологической функции в организме. Отдельные взаимодействия приводят к тому, что вещества утрачивают свою активность или полезные свойства, а в ряде случаев вызывают нежелательные последствия, например, в виде аллергических реакций [4–10].

В частности, прием кальция одновременно с железом приводит к уменьшению всасывания железа. В зависимости от формы, в которой представлен кальций (цитрат, фосфат, карбонат) уменьшение всасывания железа может достигать 49 % – 62 % [4]. Снижение усвояемости кальция на 30 % наблюдается при его совместном приеме с цинком. Цинк снижает всасывание железа на 50 %. Эти эффекты объясняют тем, что марганец, железо, цинк и хром используют при всасывании одну и ту же транспортную систему, в результате чего каждый из минералов усваивается только частично [4–6].

Существует антагонистическое взаимодействие между цинком и фолиевой кислотой, при этом происходит снижение всасывания как цинка, так и фолиевой кислоты, что объясняют образованием между ними нерастворимых комплексов в период их совместного нахождения в препаратах витаминов до приема этих препаратов [7]. В результате взаимодействия при совместном присутствии в составе витаминного препарата железа и витамина В₁₂ последний может терять до 30 % своей активности [8].

При приеме витаминов отмечают проявления разнообразных по форме и тяжести аллергических реакций, при этом в большинстве случаев их вызывают витамины группы В (В₁, В₂, В₆, В₁₂). Витамин В₁ может вызывать аллергические реакции даже при приеме в обычных профилактических дозах. Витамин В₁₂ усиливает аллергическое действие витамина В₁ [9].

Описан механизм отрицательного действия витаминов В₃ или С на витамин В₂, который заключается в возможности образовывать хелатные комплексы с витамином В₂, что снижает его биодоступность [10]. Известны также взаимные синергетические эффекты между витаминами и микронутриентами. В частности, для усвоения кальция необходим витамин D, взаимно усиливают усвоение и эффекты друг друга витамин В₆ и магний, выраженное синергетическое взаимодействие существует между витаминами с антиоксидантным действием: А, Е и С. Кроме того, витамин Е действует синергично с селеном, являющимся антиоксидантом [1].

В таблице 1 представлены систематизированные данные об эффектах взаимодействия различных витаминов и минеральных веществ при их совместном приеме или хранении в составе витаминно-минеральных комплексов.

В медицинской практике характер взаимодействия витаминов и минеральных веществ учитывают при проведении коррекции микроэлементов с использованием витаминно-минеральных комплексов, в которых содержатся только сочетающиеся элементы, а компоненты-антагонисты находятся в разных таблетках. Прием таких препаратов повышает эффективность профилактики и лечения гиповитаминозов на 30 % – 50 % [11].

Проводимые исследования по оценке эффективности коррекции микроэлементов у детей школьного возраста с использованием препаратов с раздельным составом показали достоверный эффект от их применения, выразившийся в повышении уровня содержания дефицитных витаминов и минералов в крови. При этом побочные реакции возникали у детей в 2 раза реже, чем при приеме других комплексов [12].

С учетом выявленных позитивных и негативных взаимодействий витаминов и минеральных веществ проведен анализ более 30 наименований витаминных и минеральных премиксов, используемых в настоящее время для обогащения продуктов питания. Анализ показал, что состав существующих смесей и премиксов не учитывает многих взаимодействий между содержащимися в них компонентами. Так, например, в составе распространенных на практике для обогащения продуктов питания, в том числе для детей школьного возраста премик-

сах выявлены как антагонистические, так и синергетические взаимодействия, представленные в таблице 2.

Таблица 1 – Синергетические и антагонистические взаимодействия витаминов и минеральных веществ

<i>Антагонистическое взаимодействие</i>		
Хранение	C, B ₁₂ B ₃ , B ₁₂	Окисление B ₁₂ витамином C Окисление B ₁₂ витамином B ₃
Усвоение в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ)	Fe, Cu, Zn, B ₂ Zn, B ₉ Fe, Zn C, Cu Zn, Ca Zn, Cu Ca, Mg, Fe, Mn Fe, Ca, Zn Zn, Ca, Fe, Cu	Fe, Cu, Zn снижают усвоение B ₂ Zn снижает всасывание B ₉ (фолиевой кислоты) Железо снижает усвоение Zn Витамин C снижает усвоение Cu Zn, Ca конкурируют за усвоение Zn, Cu конкурируют за усвоение Ca, Mg снижают усвоение Fe, Mn Ca, Zn снижают усвоение Fe Ca, Fe, Cu уменьшают усвоение Zn в кишечнике
Метаболизм	B ₁₂ , B ₁ A, E, K	B ₁₂ усиливает аллергическую реакцию на B ₁ A, E препятствуют усвоению витамина K
<i>Синергетическое взаимодействие</i>		
Хранение	A, C, E	E, C защищают витамин A от окисления
Усвоение в ЖКТ	Ca, B ₁₂ B ₆ , Mn Fe, C A, Fe	Ca способствует усвоению B ₁₂ B ₆ способствует усвоению Mn Витамин C увеличивает усвоение и всасывание Fe в ЖКТ Витамин A увеличивает усвоение Fe
Метаболизм	A, C, E Se, E Mg, B ₆ A, Zn D, Ca	Синергетическое действие витаминов-антиоксидантов Синергетическое действие B ₆ способствует проникновению и удержанию магния в клетках Zn необходим для метаболизма и превращения в активную форму витамина A Синергетическое действие

Таблица 2 – Виды взаимодействия витаминов и минеральных веществ в некоторых премиксах

Наименование премикса/производитель	Состав	Взаимодействие	
		<i>Антагонистическое</i>	<i>Синергетическое</i>
Премикс витаминный 730/4 «DSM Nutritional Products Europe Ltd.» (Франция)	11 витаминов + 0 минералов E, B ₁ , B ₂ , A, D ₃ , PP (B ₃), B ₉ , B ₅ , H (B ₇), B ₁₂ , C	Окисление B ₁₂ витамином B ₃ , окисление B ₁₂ витамином C, B ₁₂ усиливает аллергическую реакцию на B ₁	E, C защищают витамин A от окисления, синергетическое действие
Премикс АкваВитрум Витаминная смесь 003-К1 (Кидс) «Unipharm, Inc.» (США)	10 витаминов + 4 минерала A, C, H (B ₇), B ₁ , B ₂ , PP (B ₃), B ₆ , B ₉ , B ₁₂ , B ₅ , Ca, K, I, Mn	Окисление B ₁₂ витамином B ₃ , окисление B ₁₂ витамином C, B ₁₂ усиливает аллергическую реакцию на B ₁ , Ca снижает усвоение Mn	Ca способствует усвоению B ₁₂ , B ₆ способствует усвоению Mn
Премикс минеральный МКДЗ "PROMIL-PML a.s.", (Чешская Республика)	0 витаминов + 7 минералов P, Ca, K, Na, Cu, Zn, Mn	Zn и Ca конкурируют за усвоение, Zn и Cu конкурируют за усвоение, Ca снижает усвоение Mn, Ca и Cu уменьшают усвоение Zn в кишечнике	Не обнаружено

Выдвинута гипотеза о повышении профилактической эффективности обогащенных продуктов за счет разработки составов таких витаминно-минеральных премиксов, которые в максимальной степени учитывают эффекты синергетического и антагонистического взаимодействия витаминов и минеральных веществ.

С целью разработки состава премиксов и проектирования функциональных свойств новых продуктов систематизированы имеющиеся научные данные об уровне дефицита витаминов и минеральных веществ у детей школьного возраста в Республике Беларусь (таблица 3).

Таблица 3– Данные о дефиците витаминов и минеральных веществ в питании детей школьного возраста в процентах НФП (нормы физиологической потребности)

<i>Литературный источник</i>		
[13]	[14]	[15]
D – дефицит до 38 %; В ₁ – до 25 % – 15 %; В ₂ – до 27 %; А – до 62 %; С – до 26 %; фолиевая кислота – дефицит; РР, В ₆ , В ₁₂ – в норме; Са – до 43% – 23 %; Mg, Zn, I – норма; Se – до 50 %; Fe – до 21 %	А, С – дефицит до 50%; Группы В – до 20 % – 30 %; Fe – дефицит у 50 %; Zn – у 30 %; Cu – у 40 % детей	Са – дефицит у 25 % (мальчики); Cu – у 20 – 55 %; Fe – у 40 – 70 %; Zn – 75 – 95 %; Se – 60 % – 80 % детей

По данным органов Госсанэпиднадзора, кафедры гигиены детей и подростков Белорусского государственного медицинского университета, рационы питания школьников имеют ярко выраженную углеводную направленность, среднелюдиной набор продуктов обеспечивает лишь около 80 % потребности детей в энергии. Вследствие снижения потребления мяса, рыбы, молочных продуктов, овощей и фруктов детский организм не обеспечивается полноценными белками (дефицит до 25 %), витаминами А и С (дефицит до 50 %), витаминами группы В (дефицит до 20 % – 30 %). Витаминный статус каждого четвертого из обследованных детей может быть оценен как полигиповитаминоз (недостаточность более чем по двум витаминам). В результате медико-экологического мониторинга, проводимого НПП «Эндо-экологический Центр» Минздрава РБ, при обследовании около 700 детей-минчан установлено, что дефицит железа имеют более чем 50 % детей, дефицит меди – до 40 %, дефицит цинка – до 30 %. В то же время у каждого третьего ребенка содержание свинца в крови превышает предельнодопустимую концентрацию (ПДК), примерно у половины обследованных детей содержание ртути и кадмия также оказалось выше ПДК [13].

С учетом полученных комплексных данных определены составы премиксов и рассчитано количественное содержание в них витаминов и минеральных веществ (таблицы 4–6).

Предложено разработать ассортимент обогащенных продуктов в виде сухих завтраков зерновых, целевое назначение которых – использование при организации школьного питания в составе рационов дополнительного питания.

Предполагается, что продукты, ассортимент которых будет представлен минимум тремя наименованиями, будут обогащаться разными составами витаминно-минеральных премиксов. Соответственно предложено разработать три состава для обогащения нового ассортимента, в которые включены только сочетающиеся компоненты, чтобы минимизировать взаимное негативное взаимодействие витаминов при их совместном нахождении в системе и, наоборот, создать положительное синергетическое их взаимодействие.

Продукты будут употребляться в разное время и с разными приемами пищи. В совокупности это будет способствовать более эффективному профилактическому эффекту разрабатываемых продуктов, в сравнении с потреблением традиционных обогащенных продуктов. На основании имеющихся данных аналогов среди пищевых продуктов, где реализован такой подход, не установлено.

Таблица 4 – Состав и количественное содержание витаминов и минеральных веществ в разрабатываемом премиксе 1 (из расчета обогащения на порцию массой 50 г)

Витамины и минеральные вещества	Суточная потребность*	Дозировка, % от НФП	Содержание вещества, г/ кг премикса	
			Премикс 1	Основная (дополнительная) форма вещества в премиксе, разрешенная в РБ, состав
А (на ретиноловый эквивалент)	900 мкг	25	0,45	5,5 г ретинола ацетат (ретинола пальмитат, ретинол, бета-каротин)
В ₁ (тиамин)	1,3мг	30	0,78	17,4 г тиамин мононитрат Тиамин гидрохлорид (хлорид); тиамин мононитрат
В ₉ (фолиевая кислота)	200 мкг	25	0,1	1,8 г фолиевая кислота
С (аскорбиновая кислота)	70 мг	25	35	Л-аскорбиновая кислота (Л-аскорбат натрия; Л-аскорбат кальция; аскорбат калия)
Железо	14 мг	50	14	Железа (II) глюконат (железа(II)сульфат; лактат; фумарат; цитрат; бисглицинат железа (III) дифосфат (пирофосфат); аммоний-цитрат
Медь	3 мг	40	2,4	Меди карбонат (меди глюконат; меди сульфат; меди цитрат)

* Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов» Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь 09 июня 2009 № 63

Таблица 5 – Состав и количественное содержание витаминов и минеральных веществ в разрабатываемом премиксе 2 (из расчета обогащения на порцию массой 50 г)

Витамины и минеральные вещества	Суточная потребность*	Дозировка, % от НФП	Содержание вещества, г/ кг премикса	
			Премикс 2	Основная (дополнительная) форма вещества в премиксе, разрешенная в РБ, состав
Цинк	15 мг	30	9	Цинка ацетат (цинка сульфат; цинка хлорид; цинка лактат; цинка цитрат; цинка глюконат; цинка оксид)
Селен	70 мкг	50	0,07	Селенит натрия (селенат натрия)
А (на ретиноловый эквивалент)	900 мкг	25	0,45	Ретинола ацетат (ретинола пальмитат, ретинол)
В ₂ (рибофлавин)	1,5 мг	30	0,9	10,125 Рибофлавин (рибофлавин-5-фосфат натрия)
В ₆ (пиридоксин)	1,9 мг	30	1,14	17,385 Пиридоксин гидрохлорид (пиридоксин-5-фосфат; пиридоксин дипальмитат)
С (аскорбиновая кислота)	70 мг	25	35	Л-аскорбиновая кислота (Л-аскорбат натрия; кальция; 6-пальмитил-Л-аскорбиновая кислота; аскорбат калия)
Е (на токофероловый эквивалент)	9 мг	25	4,5	Д-альфа-токоферол (DL-альфа-токоферол; Д-альфа-токоферола ацетат)
РР (на ниациновый эквивалент)	16 мг	30	9,6	115,2 Никотинамид (никотиновая кислота)

* Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов» Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь 09 июня 2009 № 63

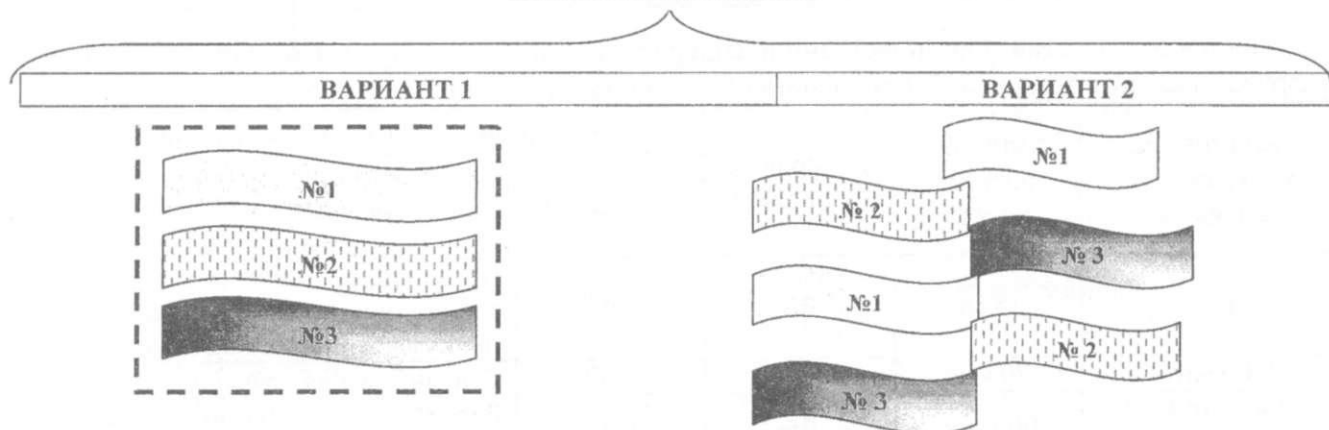
Таблица 6 – Состав и количественное содержание витаминов и минеральных веществ в разрабатываемом премиксе 3 (из расчета обогащения на порцию массой 50 г)

Витамины и минеральные вещества	Суточная потребность*	Дозировка, % от НФП	Содержание вещества, г/ кг премикса	
			Премикс 3	Основная (дополнительная) форма вещества в премиксе, разрешенная в РБ, состав
В ₉ (фолиевая кислота)	200 мкг	25	0,1	Фолиевая кислота
D(кальциферол)	2,5 мкг	40	0,002	D ₃ холекальциферол (D ₂ эргокальциферол)
Кальций	800 мг	25	400	Кальция карбонат (кальция цитрат, глюконат, глицерофосфат, лактат; хлорид)

* Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов» Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь 09 июня 2009 № 63

Общий товароведный профиль разрабатываемых продуктов нового ассортимента – сухой завтрак зерновой, упакованный в полипропиленовую упаковку массой по 30–50 г, обогащенный разными составами (№1, №2, №3) витаминов и минеральных веществ. В зависимости от состава упаковка должна иметь характерное для этого состава цветовое решение.

ВАРИАНТЫ ПРОДАЖИ



<p>Во внешней картонной упаковке с вложенными в нее тремя или шестью полипропиленовыми индивидуальными упаковками с продуктами, обогащенными разными составами витаминов и минералов.</p> <p>Индивидуальная упаковка имеет разное цветовое решение в зависимости от состава обогащающего премикса.</p> <p>Внешняя упаковка имеет соответствующий эстетический и информационный уровень с целью донесения до потребителя ключевого преимущества продукта.</p> <p>Позиционирование – «Съешь на разных переменах».</p>	<p>В индивидуальной полипропиленовой упаковке, упаковка имеет характерное для этого состава цветовое решение.</p> <p>Позиционирование – «Выбирай сам».</p> <p>Возможно объединение необходимого количества индивидуальных упаковок в один пакет для домашнего потребления (например, 21 на неделю).</p> <p>Позиционирование - «Семейный».</p>
---	---

Рисунок 1 – Варианты реализации целевого назначения разрабатываемых специализированных продуктов методами маркетинга

Разработана номенклатура потребительских свойств сухих завтраков злаковых, включающая более 20 единичных показателей свойств (назначения, надежности, безопасности эргономические). Спроектированы товароведные профили трех наименований продуктов нового ассортимента – завтраки сухие зерновые экструзионные с разными составами витаминно-минеральных премиксов, учитывающими изученные эффекты взаимодействия – «Переменка 1», «Переменка 2», «Переменка 3»). Заданы значения количественным показателям их потребительских свойств.

Для получения ожидаемого эффекта от разрабатываемых продуктов необходимо обосновать варианты организации их потребления с учетом специфики организации питания в учреждениях образования. С учетом целевого назначения – для школьного питания – возможны два варианта продажи разработанных продуктов (рисунок 1).

Работа выполнялась в рамках государственной программы научных исследований, направленных на разработку новых продуктов и рационов питания для коррекции минерального и витаминного статуса учащихся образовательных учреждений (ГПНИ «Инновационные технологии в АПК»).

Заключение

Систематизированы и проанализированы данные об известных взаимодействиях синергического и антагонистического характера между витаминами, минеральными веществами, которые учитываются в инновационных витаминно-минеральных комплексах, используемых для коррекции микроэлементов. Показано, что эффективность таких комплексов может быть на 30 % – 50 % выше традиционных [11]. Предложена гипотеза о повышении профилактической эффективности обогащенных продуктов за счет разработки составов витаминно-минеральных премиксов, которые в максимальной степени учитывают эффекты синергического и антагонистического взаимодействия витаминов и минеральных веществ. Рассчитаны составы трех премиксов с учетом эффектов взаимодействия, а также физиологических норм потребности в витаминах и минеральных веществах и уровней их дефицита в питании у детей школьного возраста, необходимых технологических передозировок. Спроектированы товароведные профили продуктов нового ассортимента целевого назначения для школьного питания – завтраки сухие зерновые экструзионные с разными составами витаминно-минеральных премиксов (Переменка 1, Переменка 2, Переменка 3), заданы значения количественным показателям их потребительских свойств. Предложены маркетинговые подходы к продаже разрабатываемых специализированных продуктов с учетом их целевого назначения.

Литература

- 1 Тутельян, В.А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека / В.А. Тутельян, В.Б. Спиричев, Б.П. Суханов, В.А. Кудашева. – М.: Колос, 2002.
- 2 Кочеткова, А.А. Функциональные продукты питания: учеб. пособие / Л.Г. Ипатов, А.П. Нечаев, О.Г. Шубина. – М.: Издательский комплекс МГУП, 2007. – 104 с.
- 3 Коровина, Н.А. Витаминно-минеральная недостаточность / Н.А. Коровина // Русский медицинский журнал. Пульмонология. – Т. 11. – 2003. – № 22.
- 4 Cook J.D., Dassenko S.A., Whittaker P. Calcium supplementation: effect on iron absorption // American Journal of Clinical Nutrition. 1991; 53: S. 106–11.
- 5 Ших, Е.В. Связь фармакокинетики с фармакодинамикой / Е.В. Ших // Справочник поликлинического врача. – 2005. – № 4. – С. 34–37.
- 6 Громовой, О.А. Клиническая фармакология взаимодействий цинка и железа / О.А. Громовой, И.Ю. Торшина, И.К. Томиловой, Л.Э. Федотовой // Лечебное дело. – 2010. – № 1.
- 7 Ших, Е.В. Рациональная витаминотерапия беременных / Е.В. Ших // Русский медицинский журнал. – 2006. – Т. 14. – № 1.
- 8 Shrimpton, D.H. «Nutritional Implications of Micronutrient Interactions» («Взаимодействие микронутриентов и их место в нутрициологии») (Journal Chemist & Druggist. 2004; 15 May; S. 63.)
- 9 Коровина, Н.А. Минеральные вещества в мультивитаминных препаратах / Н.А. Коровина // Фармацевтический вестник. – 2003. – № 38.
- 10 Васильевский, А.М. Гигиеническая оценка питания школьников северных малых городов Красноярского

края: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – Кемерово, 2006. – С. 22.

11 Стрижакова, А.Н. Синергичная витаминотерапия – основа оптимизации предгравидарной подготовки и ведения беременных/ А.Н. Стрижакова, П.В. Буданова// Вопросы гинекологии, перинатологии и педиатрии. – 2006. – № 12.

12 Захарова, И.Н. Коррекция дефицита витаминов и микроэлементов у детей дошкольного и школьного возраста / И.Н. Захарова// Вопросы современной педиатрии. – 2009. – Т.8. – №5.

13 Лавриненко, Г.В. Гигиенические проблемы охраны здоровья детей и подростков. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.minzdrav.by/med/docs/journal/St4_1998_1.doc. – Дата доступа: 04.02.2011.

14 Кедрова, И. Питание детей - энергетическая ценность ниже нормы/ Медицинский вестник 21 мая 2009 г. //И. Кедрова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.medvestnik.by/news/content/vseobuch/2988.html>. – Дата доступа: 04.02.2011.

15 Крюковская, Т.В. Обеспеченность организма детей эссенциальными элементами / Т.В. Крюковская, С.Б. Мельнов // Food Science, Engineering and Technologies 2009 – Scientific Works, Volume LVI, Issue 1, Plovdiv, October 23–25, 2009. –P. 337–342.

Поступила в редакцию 7.12.2011