

УДК 664.6: 663.05: 663.16: 66.081.6

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ВИТАМИНИЗАЦИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ШКОЛ И БОЛЬНИЦ

В.Л. КУДРЯШОВ, Н.А. ФУРСОВА, Н.С. ПОГОРЖЕЛЬСКАЯ, В.В. АЛЕКСЕЕВ

*ВНИИ пищевой биотехнологии – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»;
111033, Российская Федерация, г. Москва, ул. Самокатная, 4б,
электронная почта: vera_vikir@mail.ru*

На основе анализа научных исследований и документов Правительства России обоснована целесообразность, цель, задачи и способы решения проблемы витаминизации хлеба для школ и больниц. Обоснованы качественный и количественный состав витаминно-минеральных комплексов (ВМК) для обогащения хлеба поставляемого в школы, больницы и социальные учреждения. Описана роль каждого витамина и микроэлемента в ВМК. Обобщены данные по эффективности и способам обогащения витаминами школьного, а также лечебно-профилактического и лечебного питания. Обоснована целесообразность производства добавок из распространенного отечественного растительного и вторичного пищевого и животного сырья. Приведены перечень рекомендуемого растительного и вторичного сырья для производства компонентов ВМК, рекомендации по созданию специализированных предприятий для их производства на основе применения баромембранных процессов и рекомендованы Методические рекомендации по их введению в хлебобулочные изделия. **Ключевые слова:** витамины, микроэлементы, обогащение хлеба, растительное сырье, вторичное сырье, пищевые добавки, баромембранные процессы

В РФ потребляется 117 кг/год/чел. хлебобулочных изделий, что превышает норму – 96 кг/год (утв. Приказом Минздрава РФ от 19.08.2016, № 614). Одновременно население испытывает недостаток в витаминах. Так, в ряде регионов у 57,5% взрослого населения обнаружен недостаток (по уровню в крови) витамина D, - витаминов группы В у 12,6...34,5%, - витаминов А и Е у 5,3...10,8%. Полигиповитаминоз выявлен у 22...38% [1].

Решить эту проблему предполагается по программе «Основы государственной политики в области здорового питания до 2020 года» (утв. Распоряжением Правительства РФ от 25.10.2010г, № 1873-р). Она предусматривает до 50% выпускаемого в РФ хлеба витаминизировать. Но, к сожалению, в н. вр. этот показатель не превышает и 2-х %. Потребность АПК, пищевой и медицинской промышленности удовлетворяется в основном за счет импорта витаминов (до 10 тыс.т/год на сумму порядка 130 \$ млн /год). Витаминизация хлеба импортными витаминами приведет к повышению его

цены более чем на 10 %. Отсюда, из-за ограничения спроса (высокого уровня бедности) витаминизация 50 % всего выпускаемого хлеба достигнута не будет. Поэтому Роспотребнадзор предложил в обязательном порядке вначале обогащать витаминами и микроэлементами хлеб для школ и больниц [2]. Предложение поддержал Главный диетолог Минздрава РФ Тутельян В.А.

Целесообразность этого подтверждает анализ рационов питания детей и подростков по регионам РФ. Он выявил у обследованных детей от 3 до 14 лет недостаток витаминов А, С и Е у 70%, 41% и 31%, соответственно, - группы В1 – у 44%, - В2 – у 43%, - В3 – у 41%, - В6 – у 56%, - В9 – у 65%, - В12 – у 31%. Недостаток витамина D у детей в зависимости от возраста составляет 45,1...62,1% [3]. Необеспеченность детей биологически активными веществами (БАВ) сопровождается недостаточной адаптацией их организма к неблагоприятным факторам окружающей среды. Это приводит к увеличению заболеваемости, негативному влиянию на физическое и умственное развитие детей. Дефицит витаминов увеличивается с возрастом детей и подростков, что подтверждает целесообразность обогащения ими именно школьного питания.

Недостаток витаминов в домашнем питании также является актуальной проблемой (см. выше), особенно для людей страдающих теми или иными заболеваниями. У пациентов поликлиник также обнаруживается недостаток витаминов группы В, D, А, Е и каротиноидов. Применение диет при лекарственной терапии также приводит к витаминной недостаточности [4].

Эта проблема еще более актуальна для больниц так как витаминизация пищи позволяет снижать продолжительность пребывания в них, уменьшать стоимость лечения и снижать риск повторной госпитализации. Этим обусловлен Приказ Минздрава РФ от 21.06.2013, № 395н «Об утверждении норм лечебного питания» обязывающий включать в состав лечебного и диетического питания лечебно-профилактических и лечебных учреждений витаминно-минеральные комплексы (ВМК) в дозе 50...100% от физиологической потребности. ВМК используются в таблетках, капсулах и в порошкообразном виде. При этом

порошки рекомендуется вводить во вторые и третьи блюда (за 3...5 мин до готовности) в количестве обеспечивающем такое же содержание БАВ как в таблетках или капсулах. Доказано - оба способа обогащения являются физиологическими и способствуют успешному лечению [4].

Цель и задачи витаминизации вытекают из анализа проблемы.

Поиск и описание методов решения проблемы. Для ее решения в ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» был разработан ВМК «Профитин», рассчитанный на выпуск как в форме таблеток так и в порошкообразном виде. Его состав (см. табл.1) соответствует ГОСТу Р № 57106-2016 "Продукты диетического, лечебного и диетического профилактического питания. Комплексы витаминно-минеральные в лечебном питании».

Дозировка «Профитина» – одна таблетка на взрослого чел. / сут. или 1,0 г порошка, а для детей старше 3-х лет - 0,6 г/сут. Срок применения - 3...4 недели. Порошкообразный «Профитин» предназначен для обогащения пищи в условиях больниц и социальных учреждений (интернатов, санаториев и т.д.) при финансировании из средств бюджета (статья затраты на питание).

Изготовление «Профитина» организовано из сырья швейцарской компании DSM, производимого на территории ЕС. Цена одной таблетки порядка 25 руб./шт. – порошкообразной формы – порядка 12 руб./г (12 млн руб. /т).

Для витаминизации буханки хлеба весом 1кг (при норме потребления 200 г/сут/чел.) потребуется 5 г порошка «Профитина» на сумму 60 руб. Это приведет к удорожанию хлеба в 2,5...3,0 раза, что естественно не приемлемо для массового обогащения хлеба закупаемого больницами и школами.

Отсюда, возникает необходимость создания предприятий для производства импортозамещающих ВМК из отечественных субстанций. Но, производство отечественного сырья аналогичного по качеству сырью DSM будет не дешевле. Отсюда, для витаминизации 50% хлеба потребляемого населением РФ потребуется порядка 20 тыс.т «Профитина»/год на сумму 240 млрд руб./год, что в н. вр. по технико-экономическим причинам представляется недостижимой

задачей. Поэтому, инициатива Роспотребнадзора по витаминизации на первом этапе хлеба только для школ и больниц представляется более реальной задачей.

Таблица 1 - Содержание БАВ в 1 таблетке ВМК «Профитин»
(URL: [https:// www. profitin.ru](https://www.profitin.ru))

Наименование компонента	Количество	% от нормы
Бета - каротин, мг	1,5	30 %**
Витамин D3, мкг	5,0	100 %*
Витамин E, мг	7,5	75 %*
Витамин K1, мкг	60,0	50 %**
Витамин B1, мг	1,4	100 %*
Витамин B2, мг	1,6	100 %*
Витамин B6, мг	2,0	100 %*
Витамин B3/PP, мг	9,0	50 %*
Фолиевая кислота, мг	0,2	100 %*
Витамин B12, мкг	1,0	100 %*
Витамин C, мг	45,0	75%*
Йод, мкг	75,0	50%*
Железо, мг	5,0	36 %*
Кальций, мг	200,0	20 %*
Селен, мкг.	25,0	36%*

*- % от рекомендуемого уровня суточного потребления в соответствии с ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» .

** - % от адекватного уровня потребления в соответствии с «Едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)».

Оптимальная обеспеченность витаминами обеспечивает нормальный рост, умственное и физическое развитие, а также здоровье детей в целом. Их эффективность увеличивают микроэлементы: кальций, фосфор, йод, магний, железо, калий, цинк и селен [3], (<https://vitaminy.expert/vitaminy-dlya-shkolnikov>).

Численность учащихся в школах РФ порядка 14 млн, а больничных коек - порядка 1млн. Отсюда для витаминизации хлеба для школ потребуется 2310т/год ВМК «Профитин» ($0,6 \cdot 275 \cdot 14 \cdot 10^6 : 10^6$) , а для витаминизации хлеба в больницах – 365 т ($1,0 \cdot 365 \cdot 1 \cdot 10^6 : 10^6$) на общую сумму 32,1 млрд руб. / год

(12 млн руб./т · 2675 т/год). Видно, что введение «Профитина» (производство которого в н. вр. приостановлено) или др. аналогичных ВМК так же приведет к значительному подорожанию хлеба поставляемого в школы и больницы.

Таблица 2 – Обобщенные данные областей применения витаминов в лечебно-профилактических и лечебных целях

ПРИМЕНЕНИЕ В ЛЕЧЕБНО - ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ	
Профилактика гипо- и авитаминозов, обусловленных: - недостаточным поступлением витаминов с пищей; - усиленным расходом и повышенной потребностью в витаминах (стресс, физические нагрузки и перенапряжение, воздействие экологически вредных факторов и ксенобиотиков, курение, алкоголь).	Повышение затратных сил организма, снижение риска простудных, сердечно-сосудистых, онкологических и др. заболеваний
ПРИМЕНЕНИЕ В ЛЕЧЕБНЫХ ЦЕЛЯХ	
1. Лечение первичных авитаминозов. 2. Профилактика и/или лечение вторичных нарушений обмена и функций витаминов, обусловленных: - патологическими процессами; - хирургическим вмешательством; - побочным действием лекарств и физиотерапией; - диетическими ограничениями.	3. Коррекция врожденных генетически обусловленных нарушений обмена и функций витаминов. 4. Использование превышающих физиологические нормы доз витаминов в терапии различных заболеваний

Эти данные показывают, что для реализация инициативы Роспотребнадзора по витаминизации хлеба школ и больниц потребует создание ряда региональных импортозамещающих крупнотоннажных производств ВМК.

Есть несколько способов обогатить хлеб - добавить смесь искусственных витаминов и минеральных веществ (например, «Профитин») или ввести в него натуральные добавки содержащие эти же БАВ. При этом целесообразно учитывать следующие рекомендации, в т. ч. содержащиеся в источнике [5]:

1. Для недопущения повышения цены ВМК должны содержать не только перечисленные в табл.1 добавки, но и ингредиенты повышающие выход и совершенствующие процесс хлебопечения. Необходимо чтобы удельная цена сухих веществ (СВ) ВМК была близкой к удельной цене СВ основного сырья.

2. ВМК следует производить не на основе глубоко очищенных микронутриентов, а на основе добавок из натурального сырья. При этом целесообразно использовать уже существующие в регионе производства добавки с повышенным содержанием витаминов, микроэлементов и др. БАВ. Создаваемые же новые предприятия должны быть рассчитаны на выпуск недостающих витаминов обеспечивающих при смешивании с уже выпускаемыми в регионе добавками состав близкий к составу «Профитина».

3. Так как процесс сушки является энергоемким и дорогостоящим, то ВМК следует производить не в сухом виде, а в виде высококонцентрированных сиропов на основе использования баромембранных процессов (БМП): ультрафильтрации (УФ), нанофильтрации (НФ) и обратного осмоса (ОО) [6].

4. При разработке составов ВМК следует учитывать результаты НИР источника [5], где с применением математического моделирования выбраны следующие ингредиенты и представлен состав содержащихся в них БАВ:

- кефир: витамины РР, С, D, В2, В1, холин; ПНЖК - Омега 3 и Омега 6, микроэлементы (цинк, йод, селен, калий, кальций, фосфор, магний), белок, жир и углеводы; вносится до 25%; калорийность 40 ккал/100г; цена – 50 руб./л;

- сухая кислая молочная сыворотка: витамины В1, В2, В6, С, РР, Е, биотин, микроэлементы (калий, магний, кальций, натрий, фосфор) белки, жир, лактоза; вносится 1...5% к массе муки; калорийность – 332 ккал/100г; цена – 55 руб./ кг;

- пшеничные зародышевые хлопья: 50 % белка, 15 % ПНЖК; витамины группы В, А, D, Е; микроэлементы (калий, кальций, магний, фосфор, железо, медь, марганец, селен, цинк); используется в количестве от 3 до 12%; калорийность – 157 ккал/100г; цена -50 руб./кг;

- лецитин соевый пастообразный (эмульгатор Е322), источник фосфолипидов; вводится в количестве 0,5...1,5% к массе муки, цена 90 руб./ кг;

- лактат кальция (Е327) – регулятор кислотности, источник кальция; вносится в количестве от 0,5 до 2% к массе муки - цена 150 руб./кг;

- закваска лактобацилл и бифидобактерий «Vita №3»: накапливает витамины В1, В2, РР, ароматические вещества, бактериоцины - цена 60 руб./ пакет.

Установлено, что введение оптимальных концентраций этих добавок в хлебобулочные изделия для детского питания по отработанным технологиям в зависимости от вида изделия по сравнению с контролем обеспечивает [5]:

- повышение удельного объема хлеба на 7...11%, - пористости на 5 %, - формоустойчивости на 4...15%, - деформации сжатия мякиша на 3...7%;

- улучшение органолептических показателей и повышение выхода хлеба;

- увеличение содержания белка на 13...18%, кальция на 33...176%, витаминов: В1 на 115... 131%, В2 на 160...200%, В9 на 41...74%, РР на 13...80%, а также аминокислотного сора по лизину на 14...39%, треонину на 6...13%, валину на 5%, изолейцину на 1...2%.

Установлено ингибирующее действие смеси кефира, молочной сыворотки и закваски «Vita №3» на рост *Bacillus subtilis* (возбудитель картофельной болезни хлеба) и плесневых грибов. Введение в нее лецитина и лактата кальция улучшает реологию (повышение формоустойчивости) теста и готовых изделий.

Видно, что введение в хлеб натуральных добавок обеспечивает (аналогично ВМК «Профитину») не только его обогащение БАВами, но и повышение выхода, улучшение органолептики, удешевление и усовершенствование технологии производства. Это позволяет не увеличивать себестоимость производства витаминизированного хлеба, а следовательно, достигнуть целей поставленных как Роспотребнадзором так и программой Правительства РФ «Основы государственной политики в области здорового питания до 2020 года». При этом потребуется большое общее количество натуральных добавок - порядка 700 тыс.т/год (10 кг добавок/чел./ год · 140 млн чел. · 0,5). Для хлеба же поставляемого в школы и больницы в 10 раз меньше – 70 тыс.т / год.

Анализ показывает - для целей обогащения хлеба витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами (ПВ) и др. БАВами *рекомендуется*

использовать следующее растительное и вторичное сырье технология переработки которого в добавки уже отработана, а именно.

1. Наиболее перспективным сырьем для производства недорогих добавок является листостебельная биомасса клевера, люцерны, топинамбура и др. сеяных трав. Зеленый сок люцерны и клевера, отжатый в период бутонизации содержат не только большое количество белка (до 45%), но и витаминов группы В, С, Е, К, Д и бета-каротина, микроэлементов (Fe, Ca, Zn, K, Mg и др.), а также флавоноидов. Последние являются ценными БАВ. Например, флавоноиды красного клевера чрезвычайно эффективны для лечения и профилактики широко распространённой болезни века – атеросклероза [7].

2. Перспективной пищевой добавкой, в т. ч. для хлебопечения является кукурузный экстракт (КЭ), концентрат (ККЭ) которого в упаренном сиропообразном виде (содержание СВ 30... 50%) серийно производится на кукурузо-крахмальных заводах. ККЭ содержит 40...45% протеина, аминокислоты, 10 микроэлементов, большинство витаминов группы В, включая биотин. Последний апробируется в лечении онкологических заболеваний [8]. К н. вр. взамен выпаривания за счет применения БМП разработана технология более пригодная для производства пищевого ККЭ [9].

3. Крупнотоннажным недорогим вторичным сырьем является зерновая барда которая содержит: 30...35% белка; витамины Е, К, РР и группы В (В1, В2, В3, В5, В7); микроэлементы (К, Са, Mg, Na, Fe, P, Zn, Mn, Cu, Al). К н. вр. во ВНИИПБТ из барды с применением БМП созданы технологии производства и отработано применение при производстве хлеба жидкого ультраконцентрата (см. ЛВП и В. – 2012. - № 11-12. - С. 18-20) и двух сухих зернодрожжевых пищевых добавок с повышенным содержанием ПВ и белка [10].

4. По литературным данным эффективными для хлебопекарного производства являются также добавки получаемые из остаточных пивных дрожжей и пивной дробины. Последняя содержит каротиноиды, витамины Е, В1, В2, В4, В5 и 11 микроэлементов. Остаточные дрожжи содержат

полноценный белок, витамины группы В, D, E, F, K и важные микроэлементы. Их использование увеличивает пищевую и биологическую ценность ржанопшеничного хлеба, сокращает процесс брожения и расстойки на 50 и 30%, увеличивает удельный объем хлеба на 2,7% и пористость на 10,7%.

5. Наиболее перспективным сырьем для витаминизации хлеба являются плоды шиповника, в котором содержится значительное количество витамина С, каротин, витамины Р, К, В2 и Е, сахара, флавоноиды, пектин, дубильные и красящие вещества; лимонная, яблочная и др. органические кислоты. макро- и микроэлементы (К, Mg, Fe, P, Mn, Si). Эффективность его применения (в т. ч. для лечебно-профилактических целей) при производстве хлеба и др. продуктов питания показана в источнике [11].

Перспективными для витаминизации хлеба являются также концентраты соков, экстракты различного растительного сырья, продукты микробиосинтеза и др. сырье с высоким содержанием витаминов и микроэлементов [12].

Наш анализ с учетом опыта НИР источника [5] показывает, что для витаминизации хлеба до уровня рекомендованного ГОСТу Р № 57106-2016 растительными и др. натуральными ингредиентами необходимо их достаточно большое количество. Так для введения в хлеб школ и больниц 10% натуральных витаминсодержащих добавок потребность в них составит порядка 100 тыс. т/год ($96 \cdot 0,7 \cdot 0,1 \cdot 10^{-3} \cdot 15 \cdot 10^6$). Отсюда вытекает задача создания в РФ целого ряда предприятий для производства таких ингредиентов и добавок. При этом *рекомендуется руководствоваться следующими основными принципами.*

1. Создавать целесообразно не отдельные предприятия, а цеха при молочных, спиртовых, кукурузо-крахмальных, пивоваренных, и др. заводах имеющих вышеперечисленное вторичное сырье, что обеспечивает решение и экологических проблем за счет его утилизации.

2. Производства необходимых дополнительных витаминсодержащих ингредиентов для введения в комплексные добавки соответствующие ГОСТу Р

№ 57106-2016 необходимо создавать из местного растительного сырья, в том числе из листостебельной биомассы сеяных трав [7; 12] .

3. Основу технологических линий по производству ингредиентов как из вторичного так и растительного сырья должны составлять БМП [6].

4. Для подбора состава и расчета количества ингредиентов входящих в добавки соответствующие ГОСТу Р № 57106-2016 следует использовать математические методы оптимизации, например, из источника [13].

5. Использовать витаминизированные добавки при производстве хлеба следует в соответствии с Методическими рекомендациями МР 2.3.2.2571-10.

Сотрудники ВНИИПБТ готовы оказать научно-техническую помощь по созданию производств как отдельных ингредиентов так и комплексных ВМК.

Работа выполнена в рамках Программы Фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2019 - 2021 годы (тема № 0529-2019-0066).

ЛИТЕРАТУРА

1. Кодинцева В.М. Обеспеченность населения России микронутриентами и возможности ее коррекции / В.М. Кодинцева, О.А. Вржесинская, Д.В. Рисник, Д.Б. Никитюк, В.А. Тутельян // Вопросы питания. - 2017. - №4. - С. 113-124.

2. Роспотребнадзор предложил школам и больницам перейти на витаминизированный хлеб // ВЕРСИЯ. - № 14 от 15.04. 2019.

3. Коденцова В.М. Применение мультивитаминов в питании детей с современных позиций // Педиатрия. Прил. к журн. CONSILIUM MEDICUM. – 2017. - №3. - С. 21-25.

4. Коденцова В.М. Витаминно-минеральные комплексы в лечебном питании / В.М. Коденцова, Д.В. Рисник, Д.Б. Никитюк, В.А. Тутельян // Педиатрия. Прил. к журн. CONSILIUM MEDICUM. – 2017. - №12. - С.76-83.

5. Невская Е.В. Разработка технологий хлебобулочных изделий для детского питания на основе натуральных обогатителей. Дисс...к. т. н. М. - 2011. - 160с.

6. Кудряшов В.Л. Области применения, технологические схемы и эффективность применения мембранных процессов при модернизации пищевых производств // Пищевая индустрия. - 2016. - № 4. - С. 58-61.

7. Кудряшов В.Л. Листостебельная масса трав – новое растительное сырье. // Пищевая промышленность. – 2013. - № 10. - С. 64 – 66.

8. Громова О.А. Традиционные и новые взгляды на витамин Н (биотин) // Практика педиатра. – 2007. - №9. - С. 36-39.

9. Кудряшов В.Л. Ультраконцентрат кукурузного экстракта – новая пищевая добавка // Пищевая промышленность. – 2014. - № 3. – С. 30-33.

10. Кудряшов В.Л. Производство сухих зернодрожжевых добавок из барды и их использование в пищевой промышленности // Ликероводочное производство и виноделие (ЛВП и В) - 2012. - №9-10. - С.26-29.

11. Кудряшов В.Л. Производство и применение биологически активных добавок с витамином С // Пищевая индустрия. - 2018. - № 2. - С. 44-49.

12. Кудряшов В.Л. Основы создания оптимальных технологий производства пищевых добавок // Пищевая индустрия. – 2019. - №2. - С. 52 -57.

13. Трифонов А.Г. Многокритериальная оптимизация. [Электронный ресурс: http://matlab.exponenta.ru/optimiz/book_1/16.php.].

REFERENCES

1. Kodintseva V.M. Obespechennost naseleniya Rossii mikronutrientami i vozmozhnosti ee korrektsii / V.M. Kodintseva, O.A. Vrzhesinskaya, D.V. Risnik, D.B. Nikityuk, V.A. Tutelyan // Voprosy pitaniya. - 2017. - №4. - S. 113-124.

2. Rospotrebnadzor predlozhl shkolam i bolnitsam pereyti na vitaminizirovanniy khleb // VERSIYA. - № 14 ot 15.04. 2019.

3. Kodentsova V.M. Primenenie multivitaminov v pitanii detey s sovremennykh pozitsiy // Pediatriya. Pril. k zhurn. CONSILIUM MEDICUM. – 2017. - №3. - S. 21-25.

4. Kodentsova V.M. Vitaminno-mineralnye komplekсы v lechebnoy pitanii / V.M. Kodentsova, D.V. Risnik, D.B. Nikityuk, V.A. Tutelyan // *Pediatrics. Pril. k zhurn. CONSILIUM MEDICUM.* – 2017. - №12. - S.76-83.
5. Nevskaya E.V. Razrabotka tekhnologiy khlebobulochnykh izdeliy dlya detskogo pitaniya na osnove naturalnykh obogatiteley. Diss...k. t. n. M. - 2011. - 160s.
6. Kudryashov V.L. Oblasti primeneniya, tekhnologicheskie skhemy i effektivnost primeneniya membrannykh protsessov pri modernizatsii pishchevykh proizvodstv // *Pishchevaya industriya.* - 2016. - № 4. - S. 58-61.
7. Kudryashov V.L. Listostebel'naya massa trav – novoe rastitelnoe syre. // *Pishchevaya promyshlennost.* – 2013. - № 10. - S. 64 – 66.
8. Gromova O.A. Traditsionnye i novye vzglyady na vitamin N (biotin) // *Praktika pediatra.* – 2007. - №9. - S. 36-39.
9. Kudryashov V.L. Ultrakontsentratsiya kukuruznogo ekstrakta – novaya pishchevaya dobavka // *Pishchevaya promyshlennost.* – 2014. - № 3. – S. 30-33.
10. Kudryashov V.L. Proizvodstvo sukhikh zernodrozhzhevykh dobavok iz bardy i ikh ispolzovanie v pishchevoy promyshlennosti // *Likerovodochnoye proizvodstvo i vinodelie (LVP i V)* - 2012. - №9-10. - S.26-29.
11. Kudryashov V.L. Proizvodstvo i primeneniye biologicheskii aktivnykh dobavok s vitaminom S // *Pishchevaya industriya.* - 2018. - № 2. - S. 44-49.
12. Kudryashov V.L. Osnovy sozdaniya optimalnykh tekhnologiy proizvodstva pishchevykh dobavok // *Pishchevaya industriya.* – 2019. - №2. - S. 52 -57.
13. Trifonov A.G. Mnogokriterial'naya optimizatsiya. [Elektronniy resurs: http://matlab.exponenta.ru/optimiz/book_1/16.php.].

*PROBLEMS AND WAYS OF VITAMINIZATION OF BAKERY PRODUCTS
SCHOOLS AND HOSPITALS*

V.L. KUDRYASHOV, N.A. FURSOVA, N.S. POGORZHEL'SKAYA, V.V. ALEKSEEV

*Research Institute of Food Biotechnology – Branch of the Federal Information Center
for Nutrition and Biotechnology,
4B, Samokatnaya st., Moscow, Russian Federation, 111033,
e-mail: vera_vikir@mail.ru*

Based on the analysis of scientific research and documents of the Government of Russia, the feasibility, purpose, objectives and methods of solving the problem of fortification of bread for schools and hospitals are substantiated. The qualitative and quantitative composition of vitamin-mineral complexes (VMC) for the enrichment of bread delivered to schools, hospitals and social institutions is substantiated. The role of each vitamin and microelement in VMC is described. The role of each vitamin and microelement in VMC is described. Generalized data on the effectiveness and methods of enrichment of school vitamins, as well as therapeutic and preventive and therapeutic nutrition. The feasibility of producing additives from common domestic plant and secondary food and animal raw materials is justified. The list of recommended plant and secondary raw materials for the production of VMC components, recommendations on the creation of specialized enterprises for their production based on the use of baromembrane processes are given, and methodological recommendations on their introduction into bakery products are recommended.

Key words: vitamins, microelements, bread enrichment, vegetable raw materials, secondary raw materials, food additives, baromembrane processes