

Product originality and novelty of technological solutions of production of the product is confirm by the patent of Ukraine for invention «Method of production of functional fermented milk product «Devosil».

УДК 633.854.54:664.87

В статье приведены результаты исследований по разработке новых видов функциональных пищевых продуктов — пищевых концентратов: сухих завтраков, супов и каш быстрого приготовления, инстантных напитков (кисели и какао-напитки), обогащенных клетчаткой семян льна. Обоснована целесообразность использования клетчатки семян льна в качестве физиологически функционального ингредиента.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИПОТЕНЦИАЛА СЕМЯН ЛЬНА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по продовольствию», г. Минск, Республика Беларусь**

*Ю. С. Усеня, кандидат технических наук, старший научный сотрудник — заместитель
начальника отдела технологий продукции из корнеклубнеплодов;*

*Л. В. Филатова, старший научный сотрудник отдела технологий продукции
из корнеклубнеплодов;*

М. Ю. Уложнинова, аспирант

Проблема питания включена в число важнейших глобальных проблем, выдвинутых ООН, Всемирной организацией здравоохранения и продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (ФАО).

Питание каждого человека является одним из самых важных факторов, которые определяют здоровье нации. На данный момент проблема питания в Республике Беларусь перешла из личных для каждого человека в общегосударственную. Для многих групп населения Республики Беларусь характерно нерациональное питание, связанное с несоответствием в фактическом потреблении и реальной потребностью в пищевых веществах и микронутриентах.

Рациональное питание современного человека подразумевает под собой употребление в пищу широкого разнообразия продуктов питания для полноценного восполнения его суточной потребности в важнейших пищевых веществах (белках, пищевых волокнах, витаминах, минеральных веществах, полиненасыщенных жирных кислотах (ПНЖК)). Проведенные исследования по фактическому питанию взрослого и детского населения Республики Беларусь выявили снижение потребления макро — и микронутриентов в их питании, о чем свидетельствует официальная статистика Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

Наиболее эффективным путем восполнения выявленных дефицитов необходимых пищевых веществ в рационе питания населения и повышения сопротивляемости организма вредным факторам является разработка нового ассортимента пищевой продукции, обогащенной микронутриентами, способствующей улучшению состояния здоровья, укреплению нервной системы, повышению умственной работоспособности и т. д.

При выборе вида пищевой продукции для обогащения необходимыми нутриентами, необходимо учитывать современные тенденции развития пищевой промышленности, ориентированные на производство продукции повышенной пищевой ценности массового потребления, в том

числе по содержанию физиологически активных ингредиентов, продуктов быстрого приготовления, с длительными сроками хранения и др. Кроме того, продукция должна быть легка в приготовлении, не занимать много времени.

В разработке обогащенных продуктов питания важная роль принадлежит натуральному отечественному растительному сырью, которое, благодаря многообразию входящих в его состав макро — и микронутриентов (растительные белки, витамины, минеральные вещества, пищевые волокна, полиненасыщенные жирные кислоты, биофлавоноиды и др.), является ценной сырьевой базой для получения полезной высококачественной продукции.

Целью работы является изучение потребностей населения Республики Беларусь в важнейших пищевых веществах и разработка новых видов функциональных пищевых продуктов — пищевых концентратов (сухих завтраков, супов и каш быстрого приготовления, инстантных напитков (кисели и какао-напитки), обогащенных клетчаткой семян льна, для питания населения Республики Беларусь, восполняющих дефицит эссенциальных нутриентов в их рационе и способствующих сохранению здоровья.

Результаты исследований. Для полноценного учета потребности населения Республики Беларусь в пищевых веществах и микроэлементах в соответствии с санитарными нормами, правилами и гигиеническими нормативами «Требования к потреблению пищевых веществ и энергии для различных групп населения Республики Беларусь» выделяют 3 половозрастные группы: мужчины, женщины и детское население, которые также еще дифференцированы на 21 подгруппу в соответствии с возрастными критериями. Для каждой подгруппы разработаны свои требования к необходимому количеству пищевых веществ.

Потребность в энергии и пищевых веществах зависит от физической активности, характеризуемой коэффициентом физической активности (КФА), равным отношению энергозатрат на выполнение конкретной работы. В Республике Беларусь трудоспособное население дифференцировано с учетом КФА в зависимости от размеров энергозатрат на 5 групп соответственно [1, 2].

Таким образом, кроме половозрастного деления населения, дополнительно выделяют пять групп в зависимости от физической активности.

Нехватка в пищевых веществах и микронутриентах ведет изначально к незначительному ухудшению состояния здоровья, а в дальнейшем приводит к серьезным заболеваниям. Как известно, большинство заболеваний связано именно с неполноценным питанием.

Учитывая существующую потребность в создании обогащенных продуктов питания для населения Республики Беларусь, использование имеющейся информации о численности населения, имеющего конкретные зарегистрированные виды заболевания, позволит создать новые продукты питания, способные обеспечивать оптимальную реализацию физиолого-биохимических процессов, происходящих в организме человека.

Результаты анализа литературных данных показали, что обогащенные продукты питания могут быть разработаны на основе широкого спектра пищевых концентратов [3-5]. С учетом современных тенденции развития пищевой промышленности, ориентированных на производство продукции повышенной пищевой ценности массового потребления, быстрого приготовления, с длительными сроками хранения в качестве обогащаемой определены 3 группы пищевых концентратной продукции: 1) зерновые сухие завтраки, 2) 1-е и 2-е обеденные блюда — супы и каши быстрого приготовления, 3) инстантные напитки — кисели и какао-напитки.

В состав данных видов пищевых концентратов входят различные виды предварительно подготовленного сырья: гречневая крупа, кукурузная крупа, хлопья гороховые; овощи сушеные, специи, сок концентрированный, сухие молочные продукты, какао и др. Данные виды сырья получили широкое распространение на территории Республики Беларусь, что свидетельствует о большой продовольственной базе, на основе которой возможно создание новой пищевых концентратной продукции функционального назначения с заданными свойствами и структурой.

Дополнительным сырьем, выступающим в качестве физиологически активного ингредиента при создании обогащенных пищевых концентратов, может быть отечественный растительный

продукт — клетчатка из семян льна. Это побочный продукт получения льняного масла. В результате выжимки масла остаются волокна — не перевариваемая часть продуктов растительного происхождения, которая тонко измельчается и может употребляться в пищу. Употребление клетчатки нормализует работу желудочно-кишечного тракта, способствует снижению уровня холестерина в крови, уменьшению вероятности образования тромбов, улучшению функционирования печени, улучшает состояние иммунной системы, используется для профилактики заболеваний щитовидной железы, как обязательный элемент в рационе беременных женщин, при сахарном диабете.

Однако наиболее важными компонентами клетчатки из семян льна являются незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты: омега-3, омега-6, омега-9. Полиненасыщенные жирные кислоты, в особенности, омега-3 класса, являются важным незаменимым фактором питания, так как оказывают выраженное влияние на организм человека, в особенности детей. Они входят в состав структурных компонентов клеточных мембран, влияя на их проницаемость, текучесть, активность встроенных ферментов; играют особую роль в функционировании ЦНС; обеспечивают нормальное развитие сенсорных, моторных, поведенческих и др. функций за счет концентрации в синаптических мембранах и модуляции нейротрансмиттерной передачи; участвуют в образовании биологически активных веществ — эйкозаноидов.

Проведен анализ физико-химического и витаминно-минерального состава, пищевой ценности порошка клетчатки семян льна. Установлено, что клетчатка семян льна является растительным продуктом с высокой пищевой ценностью, имеет высокие органолептические показатели. В 100 г клетчатки содержится: белка — 37,1 г, жиров — 8,8 г, углеводов — 41,4 г, клетчатки 10,6 г.

Определено значительное содержание в клетчатке незаменимых полиненасыщенных жирных кислот: омега-3 — 48,0 %, омега-6—18,1 % от общей массовой доли жирных кислот (рис. 1).

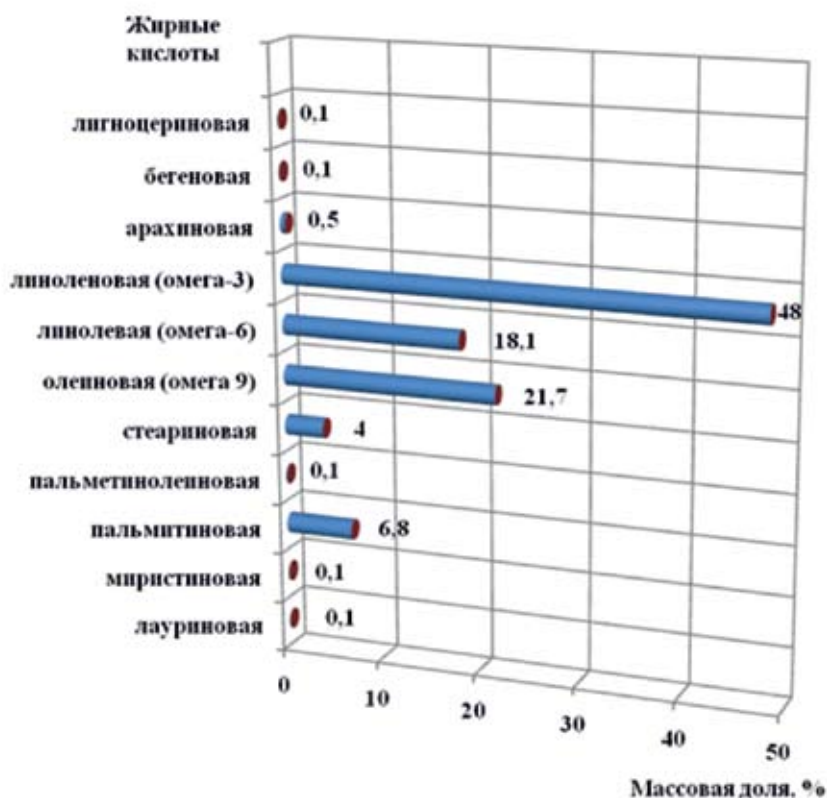


Рис. 1. Содержание жирных кислот в клетчатке семян льна

Кроме того, клетчатка имеет богатый минеральный состав (рис. 2) и содержит витамины группы В, витамины А и РР и др. Исследования показателей безопасности показали, что клетчатка семян льна является безопасным продуктом по содержанию токсичных элементов, радионуклидов и пестицидов.

Таким образом, результаты выполненных исследований характеризуют клетчатку семян льна как натуральное сырье с высокой пищевой ценностью, что позволяет использовать его в производстве функциональных пищевых продуктов.

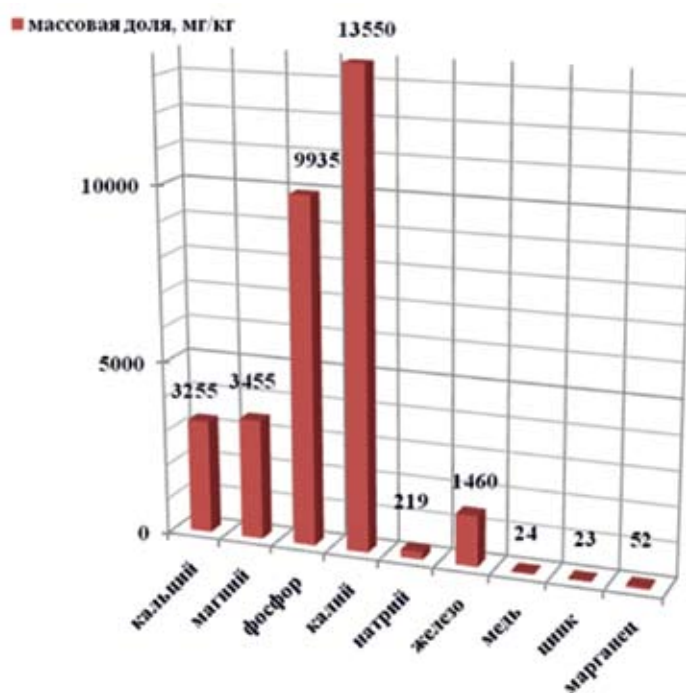


Рис. 2. Минеральный состав клетчатки семян льна

Данные по изучению фактического питания населения Республики, показывают, что потребление детьми полиненасыщенных жирных кислот с их ежедневным рационом находится на низком уровне. В связи с этим в настоящее время разрабатывается большое количество биологически активных добавок к пище, содержащих значительное количество ω -3 ПНЖК. В то же время обогащение рациона ω -3 ПНЖК с помощью БАД не всегда удобно, особенно у детей, поскольку дети испытывают определенные трудности в проглатывании капсул, чувствительны к запаху рыбьего жира, могут страдать аллергией на компоненты БАД и т. п. Использование для этих целей натуральных пищевых продуктов, как у детей, так и у взрослых является наиболее предпочтительным.

Специалистами РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» проведены исследования по подбору рецептурных ингредиентов, определению соотношений ингредиентов с целью получения конечного продукта – обогащенного пищевого концентрата, обладающего оптимальными органолептическими свойствами, физико-химическими показателями и сбалансированной пищевой ценностью. Анализ унифицированных рецептур, выбранных для проведения исследований групп пищевых концентратов, показал возможность введения в рецептурные составы обогащающего компонента в следующих дозировках (в таблицах приведены рецептурные составы обозначенных продуктов).

1. Группа зерновых сухих завтраков – 10 % порошка клетчатки семян льна за счет замены крупы кукурузной (табл. 1).

Таблица 1. Рецептурный состав пищевого концентрата «Палочки кукурузные с клетчаткой семян льна»

Наименование компонентов, ТНПА	Рецептура, %	Содержание сухих веществ в сырье, %	Отходы и потери при подработке, смешивании и фасовке, %	Расход сырья на 1 т, кг	
				в натуре	в сухих веществах
Крупа кукурузная	62,6	86,0	1,0	632,3	543,8
Сахар	20,4	99,86	1,0	206,1	205,8
Клетчатка	10,0	92,0	1,0	101,0	92,9
Соль поваренная йодированная	7,0	99,5	0,5	70,4	70,0
И Т О Г О	100			1009,8	912,5

2. Группа первых и вторых обеденных блюд: суп-пюре гороховый – 18 % порошка клетчатки семян льна за счет замены сухого картофельного пюре и гороховых хлопьев (табл. 2); каша гречневая быстрого приготовления – 20 % порошка клетчатки семян льна за счет замены гречневой крупы (табл. 3).

Таблица 2. Рецептурный состав пищевого концентрата «Суп — пюре картофельно-гороховый с клетчаткой семян льна»

Наименование компонентов, ТНПА	Рецептура, %	Содержание сухих веществ в сырье, %	Отходы и потери при подработке, смешивании и фасовке, %	Расход сырья на 1 т, кг	
				в натуре	в сухих веществах
Пюре картофельное сухое,	52,0	88,0	1,0	525,3	462,2
Горох варено-сушеный	12,0	88,0	1,0	130,6	111,1
Клетчатка	18,0	92,0	1,0	181,8	167,3
Соль поваренная йодированная	6,9	99,5	0,2	69,1	68,8
Жир	4,0	99,7	0,2	40,1	40,0
Лук сушеный	3,1	93,0	0,5	35,2	30,3
Морковь сушеная	3,0	93,0	0,5	33,2	28,6
Зелень сушеная	0,7	92,0	0,5	7,5	6,5
Перец черный молотый	0,2	88,0	0,1	2,0	1,8
Куркума	0,1	-	0,1	1,0	1,0
И Т О Г О	100,0			1025,8	917,6

Таблица 3. Рецептурный состав пищевого концентрата «Каша гречневая не требующая варки с клетчаткой семян льна»

Наименование компонентов, ТНПА	Рецептура, %	Содержание сухих веществ в сырье, %	Отходы и потери при подработке, смешивании и фасовке, %	Расход сырья на 1 т, кг	
				в натуре	в сухих веществах
Крупа гречневая	62,9	88,0	0,6	632,8	556,9
Клетчатка	20,0	92,0	1,0	202,0	185,9
Соль поваренная йодированная	7,0	99,5	0,2	70,1	70,0
Жир	4,0	99,7	0,2	40,1	40,0
Лук сушеный	3,0	93,0	0,5	33,2	28,6
Морковь сушеная	3,0	93,0	0,5	33,2	28,6
Перец черный молотый	0,1	88,0	0,1	1,0	1,0
И Т О Г О	100,0			1012,4	911,0

3. Группа сладких блюд и инстантных напитков: кисели – 15 % порошка клетчатки семян льна за счет замены крахмала и сахара (табл. 4); какао-напиток – 15 % порошка клетчатки семян льна за счет замены сахара и сухого молока (табл. 5).

Количественная замена традиционных ингредиентов в рецептурах разработанных продуктов на обогащающий ингредиент – клетчатку семян льна произведена на основании результатов органолептических и физико-химических характеристик готового восстановленного продукта: отсутствие привкуса, не характерного для данного продукта, соответствующего внешнего вида восстановленного продукта и др. параметров.

На основании полученных результатов составлены проекты рецептур на обогащенные пищевые концентраты с указанием соответствующих подобранных значений основных компонентов, с целью исследования совместного их влияния на показатели качества готовых изделий при добавлении порошка клетчатки семян льна.

Таблица 4. Рецептурный состав пищевого концентрата «Кисель не требующий варки быстрого приготовления с клетчаткой семян льна»

Наименование компонентов, ТНПА	Рецептура, %	Содержание сухих веществ в сырье, %	Отходы и потери при обработке, смешивании и фасовке, %	Расход сырья на 1 т, кг	
				в натуре	в сухих веществах
Сахар-песок, ГОСТ 33222	60,0	99,86	0,8	604,8	604,0
Крахмал картофельный, ГОСТ 7699	17,0	80	0,9	171,5	137,2
Клетчатка, ТУ ВУ 190098413.005	15,0	88	0,9	151,4	133,2
Сок яблочный концентрированный, ГОСТ 18192	7,0	70,0	1,8	71,3	49,9
Лимонная кислота, ГОСТ 908	1,0	99,8	0,9	11,1	11,1
Куркума	0,1	-	-	1,0	1,0
И Т О Г О	100,0			1016,1	942,4

Таблица 5. Рецептурный состав пищевого концентрата «Какао-напиток быстрого приготовления с клетчаткой семян льна»

Наименование компонентов, ТНПА	Рецептура, %	Содержание сухих веществ в сырье, %	Отходы и потери при обработке, смешивании и фасовке, %	Расход сырья на 1 т, кг	
				в натуре	в сухих веществах
Сахар песок	60,0	99,85	0,8	604,8	603,9
Молоко сухое цельное	16,5	95,0	0,8	166,3	158,0
Клетчатка	15,0	92,0	0,9	151,4	139,3
Порошок какао	7,25	92,5	0,9	73,8	68,3
Лецитин	0,53	98,5	0,9	5,3	5,3
Премикс витаминно-минеральный	0,5	-	-	5,0	5,0
Ванилин	0,10	99,0	0,8	1,0	1,0
Кальций фосфорнокислый	0,06	99,0	0,9	0,6	0,6
Соль поваренная	0,06	99,0	0,8	0,6	0,6
И Т О Г О	100,0		—	1008,8	982,0

Данные по изучению фактического питания населения Республики Беларусь показывают наличие дефицитов важнейших пищевых веществ (белков, пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ, полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК)) в питании всех половозрастных групп населения, особенно детей и молодежи, что, в последствии, может приводить к возникновению различных алиментарных заболеваний.

С учетом современных тенденций развития пищевой промышленности, ориентированных на производство продукции повышенной пищевой ценности массового потребления, быстрого приготовления, с длительными сроками хранения в качестве обогащаемой выбрали 3 группы пищевых концентратов: 1) зерновые сухие завтраки, 2) 1-е и 2-е обеденные блюда — супы и каши быстрого приготовления, 3) инстантные напитки — кисели и какао-напитки. Они весь сезон пользуются спросом у потребителей различных возрастных категорий.

В качестве обогащающего компонента определен порошок клетчатки семян льна, отечественный растительный продукт, получаемый при производстве льняного масла. В результате анализа физико-химического и витаминно-минерального состава порошка клетчатки семян льна обоснована целесообразность его использования в качестве обогащающего компонента для производства пищевых полуфабрикатов функционального назначения.

Установлено, что клетчатка семян льна содержит большое количество белка (37,1 г на 100 г продукта), а также является источником значительного количества жирных кислот, в том числе полиненасыщенных жирных кислот (омега-3 — 48,0 %, омега-6 — 18,1 % от общей массовой доли жирных кислот), что позволяет использовать его в качестве физиологически функционального пищевого ингредиента.

Составлены проекты рецептур на обогащенные пищевые концентраты с указанием соответствующих подобранных значений основных компонентов с учетом введения в рецептурные составы обогащающего ингредиента в следующих дозировках: 1) зерновые сухие завтраки — 10 % порошка клетчатки семян льна за счет замены крупы кукурузной; 2) 1-е и 2-е обеденные блюда: суп-пюре гороховый — 18 % порошка клетчатки семян льна за счет замены сухого картофельного пюре и гороховых хлопьев; каша гречневая быстрого приготовления — 20 % порошка клетчатки семян льна за счет замены гречневой крупы; 3) инстантные напитки: кисели — 15 % порошка клетчатки семян льна за счет замены крахмала и сахара; какао-напиток — 15 % порошка клетчатки семян льна за счет замены сахара и сухого молока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Санитарные нормы и правила «Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь»: утв. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 20.11.2012 г. № 180. — Минск, 2012. — 21 с.
2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/>. — Дата доступа: 10 августа 2016 г.
3. *Фаст, Р.* Зерновые завтраки / Р. Фаст, Э. Колдуэлл (ред.); пер. с англ. под общ. ред. проф. В. С. Иунихиной и проф. С. В. Крауса. — СПб.: Профессия, 2007. — 528 с.
4. *Спиричев, В. Б.* Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами / В. Б. Спиричев // Наука и технология. — Новосибирск: Сиб. универ. изд-во, 2004. — 548 с.
5. *Зайцев, С. Е.* Здоровое питание: Энциклопедия / С. Е. Зайцев. — Минск: Книжный дом, 2003. — 624 с.

Рукопись статьи поступила в редакцию 26.03.2017

Y. S. Usenia, L. V. Filatova, M. Y. Ulozhynova

APPLYING BIOCAPACITY OF FLAX SEED FOR CREATION OF FOOD CONCENTRATES OF FUNCTIONAL PURPOSE

The article presents the results of research on the development of new functional foods — food concentrates: breakfast cereals, soups and instant cereals, instantons drinks (jellies and cocoa drinks), enriched in fiber of flax seeds. There is the usefulness of fiber flax seed as a physiologically functional ingredient.