

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 664.7

**ПРОДУКЦИЯ НА ЗЕРНОВОЙ ОСНОВЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПЛОДОВОГО, ОВОЩНОГО И ЯГОДНОГО СЫРЬЯ КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ЧАСТЬ РАЦИОНА ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ****<sup>1</sup>Урубков С.А., <sup>1</sup>Хованская С.С., <sup>2</sup>Магомедов И.М., <sup>3</sup>Чиркова Т.В., <sup>1</sup>Смирнов С.О.**<sup>1</sup>*НИИ ПП и СПТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи»,**e-mail: glen.vniiz@gmail.com;*<sup>2</sup>*ООО «Амарант Про»;*<sup>3</sup>*Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург*

В данной статье рассмотрена продукция на зерновой основе с добавлением плодового, овощного и ягодного сырья в рационе питания детей старше одного года, а также дошкольного и школьного возрастов. Указана важность использования растительного сырья в концепции сбалансированного питания и влияния на развитие и рост детского организма. Эффективное решение этой задачи связано с разработкой и внедрением новой продукции для детского питания с использованием отечественных сырьевых ресурсов. Ключевым элементом задачи является обеспечение комплекса условий, гарантирующих качество и безопасность этой категории пищевой продукции, а также обеспечивающих сбалансированное и рациональное поступление питательных веществ и энергии. Рассмотрены примеры вырабатываемой продукции на зерновой основе российскими и зарубежными компаниями. Информационный поиск композиционного состава и технологии производства продуктов показал, что разработано достаточное количество продуктов для детского питания на молочной основе, но эти продукты не рекомендуются для детей с пищевой аллергией к белкам коровьего молока, а также с лактазной недостаточностью и другим формам мальабсорбции. Рацион большого числа детей не сбалансирован, в нем недостаточно таких продуктов, как фрукты и ягоды, а также специализированных детских продуктов промышленного производства.

**Ключевые слова:** продукты детского питания, на зерновой основе, плодое, овощное и ягодное сырьё, дети дошкольного и школьного возраста, сбалансированное питание

**PRODUCTION ON A GRAIN BASIS WITH ADDITION OF FRUIT, VEGETABLE AND BERRY RAW MATERIALS AS AN INTEGRAL PART OF A FOOD ALLOWANCE OF CHILDREN****<sup>1</sup>Urubkov S.A., <sup>1</sup>Khovanskaya S.S., <sup>2</sup>Magomedov I.M., <sup>3</sup>Chirkova T.V., <sup>1</sup>Smirnov S.O.**<sup>1</sup>*NII PP and SPT – FGBUN branch «FITs of food, biotechnology and safety of food»,**e-mail: glen.vniiz@gmail.com;*<sup>2</sup>*ООО «Amaranth Pro»;*<sup>3</sup>*Saint Petersburg State University, Saint Petersburg*

This article examines grain-based products with the addition of fruit, vegetable and berry raw materials in the diet of children from one year, as well as preschool and school age. The importance of the use of vegetable raw materials in the concept of balanced nutrition and influence on the development and growth of the child's organism is indicated. An effective solution to this problem is related to the development and introduction of new products for baby food using domestic raw materials. A key element of the task is to provide a set of conditions that guarantee the quality and safety of this category of food products, as well as ensuring a balanced and rational supply of nutrients and energy. Examples of produced grain-based products by Russian and foreign companies are considered. Information retrieval of composite composition and technology of food production has shown that a sufficient number of products for baby food on a dairy basis have been developed, but these products are not recommended for children with food allergy to cow's milk proteins, as well as lactase deficiency and other forms of malabsorption. The diet of a large number of children is not balanced, it lacks products such as fruits and berries, as well as specialized children's products of industrial production.

**Keywords:** products for baby food, grain-based, fruit, vegetable and berry raw materials, children of preschool and school age, balanced diet

Величайшую роль в обеспечении здорового роста и развития организма ребенка играет питание. Правильное питание помогает адаптироваться детскому организму к воздействию негативных факторов внешней среды, способствует правильному умственному и физическому развитию, повышает сопротивляемость заболеваниям, а также закладывает основу здоровья на

всю будущую жизнь. Именно поэтому важнейшей задачей пищевой промышленности и, в частности, пищевоконцентратной отрасли является обеспечение потребностей детей высококачественными и биологически полноценными продуктами питания [1, 2].

Анализируя данные, представленные институтом питания РАМН по исследованиям в различных регионах России, и взяв во

внимание сегодняшнюю действительность, мы наблюдаем, что рацион подавляющего числа детей дошкольного и школьного возрастов не сбалансирован. Прежде всего это касается уровня потребления многих органических соединений растительного происхождения, имеющих важнейшее значение в регуляции процессов обмена веществ и функций отдельных органов и систем, а также витаминов, минеральных веществ, микроэлементов и полиненасыщенных жирных кислот [3–5]. Наблюдаем отклонения от норм обеспеченности детей рядом пищевых веществ, и главным образом витаминами С, группы В, железом, калием, йодом, пищевыми волокнами. Подобный дефицит – наиболее распространенная и постоянная форма нарушения питания, и является одной из главных причин проявления почти у 60 % детей школьного возраста различных видов заболеваний, в том числе ожирения. За последние три с половиной десятилетия увеличился процент сердечно-сосудистых заболеваний, повышенное артериальное давление наблюдается свыше 40 % подростков, а в 25 % случаев прогрессирует [6, 7].

Интенсивность роста ребенка влечет за собой напряженность процессов метаболизма, увеличение энергетических затрат, морфологическое и функциональное совершенствование органов дыхания, сердечно-сосудистой, пищеварительной и других систем [8, 9]. Глобальные изменения, связанные с получением большого объема информации, претерпевает нервно-психическая система. Несмотря на то, что научные основы правильного питания для взрослых и детей едины, для различных возрастных периодов существуют присущие этому периоду специфические особенности метаболизма, что, как следствие, требует учитывать не только количество питательных веществ, но и их определенный качественный состав, причем соотношение веществ, участвующих в процессе обмена (белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные соли и другое), должно быть сбалансировано именно с учетом возраста ребенка [10, 11].

Важным фактором для создания продукции для детского питания является правильный выбор сырья. Многолетний опыт и исследования показывают, что наилучшей основой для продукции для детского питания по совокупности многих показателей является растительное сырье и, в частности, сырье зерновое [12]. Зерновые продукты являются главным поставщиком растительного белка. Лидирующую позицию среди крупяных культур по лечебно-диетическим

свойствам и питательной ценности занимает гречневая крупа. В её состав входят минеральные вещества и микроэлементы, такие как железо, кальций, йод, фосфор, цинк, медь, бор, кобальт, никель и другие, а также витамины группы В, Р и РР, а благодаря содержащимся в ней высокоактивным веществам, относящимся к фосфатидам, гречка предотвращает образование в организме холестерина в избыточных количествах. Овсяная крупа также снижает уровень холестерина благодаря содержанию в её жирах линолевой кислоты и витамина Е. Овсяная крупа – источник белка и целого ряда дефицитных в питании человека минеральных веществ: калия, магния, железа и кальция, их недостаток ведет к замедлению роста скелета, развитию рахита и анемии у детей, остеопороза у взрослых. Рисовая крупа является универсальной культурой для детского питания и рекомендуется для детей с пищевой аллергией к зерновым белкам.

Данные исследований в США показали, что значительное количество минеральных веществ и некоторых витаминов детский организм получает именно из продуктов на зерновой основе. Порция детского питания на зерновой основе даёт железа в среднем 45 % суточной потребности ребенка (по нормам США), кальция – 15 %, тиамина – 45 %, ниацина – 25 % и рибофлавина – 45 %.

К продуктам на зерновой основе добавляют сушеные плодовоовощные и ягодные компоненты как источник аскорбиновой кислоты, солей калия, пектиновых веществ, клеточных оболочек, – продуктов способствующих нормализации обменных процессов, выведению из организма холестерина. Большое содержание в них солей калия и малое солей натрия благоприятно воздействуют на нарушенный водно-солевой обмен организма, при этом сказывается диуретическое действие калия, а также его положительное влияние на сократительную способность миокарда. Пектиновые вещества и клетчатка не перевариваются в желудочно-кишечном тракте человека, но оказывают выраженное раздражающее действие на механорецепторы слизистой оболочки кишечника, что определяет их ведущую роль в процессе пищеварения. Растительные волокна способны сорбировать на своей поверхности тяжелые металлы, радионуклиды и другие токсичные вещества [13].

Медицинские исследования свидетельствуют о наличии различного рода заболеваний у детей, связанных также с недостатком витаминов. Витамины – органические соединения с высокой биологической активностью, относятся к числу незаменимых факторов питания, так как не синтези-

руются в организме, а поступают с пищей. Роль витаминов заключается в обеспечении организма набором специфических регуляторов физиологических и биологических процессов. При этом ключевая функция витаминов заключается в построении и функционировании мембран клеток и клеточных органелл. Минеральные соли и микроэлементы, так же как и витамины, принадлежат к числу незаменимых (эссенциальных) питательных веществ, которые, прежде всего, участвуют в построении органов, тканей, клеток и их компонентов [14].

Достоинством зерновых продуктов промышленного производства является их гарантированный состав, безопасность, обогащение основными витаминами и минеральными элементами, легкость приготовления. Они отличаются высокими органолептическими свойствами и относительно недорогие.

Анализ зарубежного производства продукции на зерновой основе с плодоовощными и ягодными добавками показывает, что подобную продукцию вырабатывают почти все развитые страны мира и особенно много выпускают США, Испания, Германия, Швейцария, Швеция, Голландия, Франция, Англия, Италия, Финляндия.

Ассортимент продукции разнообразен как по применяемому сырью, так и по технологиям производства. Зарубежные предприятия вырабатывают продукцию на зерновой основе, предназначенную для детей начиная с их рождения. Кроме того, вырабатывается продукция, которая предназначена для питания не только здоровых, но и для детей с различными заболеваниями.

Зарубежные компании предлагают для детского питания продукцию на основе ячменного, овсяного и рисового сырья, а также продукцию с использованием смеси данных зерновых культур. Для детей от одного года и старше предлагаются зерновые каши из отдельных видов зерна с добавлением плодоовощного сырья, такие как овсяная с яблоком и морковью, овсяная с яблоком и корицей, пшеничная с бананом, а также из смеси зерновых с добавлением манго, ананаса, персика, груши, картофеля, яблока и корицы в различных сочетаниях и обогащенные витаминами и пребиотиками. Вырабатываются экструдированные витаминизированные овсяные и кукурузные хлопья, а также хлопья из смеси пшеничной, рисовой и овсяной муки с добавлением ананаса, клубники, моркови. Экструзионная обработка зернового сырья существенно изменяет исходные свойства компонентов входящих в его состав, – интенсивная механическая обработка, высокая температу-

ра и давление в экструдере в совокупности приводят к клейстеризации и желатинизации крахмальных зерен и деполимеризации больших полисахаридных цепей амилозы и амилопектина с образованием водорастворимых декстринов. Широко распространена такая продукция, как мюсли – смесь зерновых, в том числе экструдированных хлопьев (пшеничных, овсяных, кукурузных, рисовых), мякоти персика, вишни, банана, сливы, абрикоса, возможно с добавлением концентрированных соков сливы, малины, клубники, ежевики, черники, банана, с добавлением витаминов и минеральных веществ, используемые в пищу непосредственно или при приготовлении каш.

В России в качестве сырья при производстве продукции для детского питания, помимо риса, овса и пшеницы широко используются такие зерновые культуры, как гречка и кукуруза. Готовая продукция из гречки, риса и кукурузы не содержит глютена – белка, образующего клейковину и способного вызвать у некоторых детей пищевую аллергию. Производители также выпускают продукцию на основе овса, гречихи, кукурузы, риса и пшеницы, в том числе каши и хлопья из этих пяти злаков с добавлением персика, яблока, банана, тыквы, груши, абрикоса, смородины, чернослива, моркови, вишни, черники.

Встречается, но практически не изучено использование в качестве сырья для детского питания, а также влияние на детский организм ржи, а также набирающих популярность тритикале и амаранта [15]. Следует отметить, что белки злаковых культур бедны лизином (за исключением пшеничных зародышевых хлопьев и овса), метионином (за исключением проса, овса и риса), изолейцином (за исключением сорго и риса). А вот белок тритикале из всех злаковых отличается высоким качеством. Например, по содержанию незаменимых аминокислот, таких как лизин, треонин и валин [16–18].

Белок зерна тритикале занимает среднее значение между белками зерна пшеницы и ржи, по другим аминокислотам – изолейцину и фенилаланину – превосходит и лишь уступает по триптофану. Из литературных данных известно, что наиболее сбалансированным по аминокислотному составу является в первую очередь овес, затем рожь и тритикале. Очевидно, что для зерновых культур характерно повышенное содержание фенилаланина, валина и лейцина. Лимитирующими аминокислотами круп являются лизин и треонин.

Наряду с белковыми веществами углеводы являются важнейшей группой соединений. В первую очередь они являются

источником энергии, необходимой для осуществления метаболизма ксенобиотиков. Углеводы являются природными сорбентами и комплексообразователями и способны укорачивать время транзита кишечного содержимого. Углеводы зерновых и крупяных культур, поступая в организм ребенка с пищей, выполняют пластическую функцию, участвуют в обмене веществ и являются субстратом для роста бифидофлоры кишечника ребенка. Также углеводы противодействуют накоплению кетоновых тел при окислении жиров, именно этим обстоятельством объясняется недопустимость полного исключения углеводов из рациона и необходимость включения углеводов в лечебные диеты. Хорошо известная склонность детей к усилению кетогенеза в сочетании с их высокими энергозатратами делает особенно важным достаточное поступление углеводов с пищей именно в детском возрасте. Углеводы поступают в кровь в виде глюкозы. Её содержание в крови относительно постоянно и колеблется в пределах 3,3–5,0 ммоль/л. Понижение уровня глюкозы в крови отражается на состоянии всего организма, прежде всего на центральной нервной системе. Также углеводы играют важную роль в защитных реакциях организма, особенно протекающих в печени.

Амарант можно назвать наименее аллергенной культурой среди зерновых, что даёт возможность безопасно применять его в питании детей [19–21]. Культура содержит в своем составе богатый комплекс аминокислот, витаминов и минеральных веществ, что при использовании амаранта как компонента питания может сыграть значительную роль в развитии растущего организма [22–24]. Так, например, европейскими специалистами рекомендовано вводить в рацион ребенка кашу из амаранта с семи-восьми месяцев. А согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения по удовлетворению потребности растущего детского организма в растительном белке, в рационе ребенка стоит соблюдать пропорции риса или овса к амаранту – один к одному.

Высокое содержание железа в зерне амаранта стимулирует в организме выработку гемоглобина, что прямо влияет на качество состава крови в организме человека, а также, при регулярном применении в питании, является хорошей профилактикой анемии. Именно благодаря последнему свойству, амарант был одобрен индийской системой образования и установлен в качестве питательной добавки в рацион питания учебных заведений этой страны.

Амарант обладает антиоксидантными свойствами, способными нейтрализовать

свободные радикалы и, как следствие, избежать вызванных их действием негативных последствий для организма. Также, амарант известен как противовоспалительное средство, уменьшающее отечность при травмах и ушибах и повышающее эластичность стенок сосудов [25, 26].

Выбор плодового, овощного и ягодного сырья, применяемого в продуктах детского питания, в большей степени зависит от географических зон произрастания и сложившихся вкусовых предпочтений населения. При этом при широчайшем разнообразии растительного сырья его применение ограничено лишь несколькими наименованиями в виду недостаточной изученности влияния свойств сырья на развитие детского организма.

Также необходимо отметить, что требованиями к сырью при производстве продуктов детского питания регламентируется применение различных сырьевых компонентов, в частности биологически активных добавок (далее – БАД). В питании детей раннего возраста (до трёх лет) не допускается использование БАД на основе дикорастущих и лекарственных растений, за некоторым исключением. В питании детей от трёх до четырнадцати лет разрешается использовать БАД, включающие только витамины, минеральные соли и микроэлементы, пищевые волокна, пребиотики и пробиотики, а также лекарственные и отдельные дикорастущие травы [27].

Проведенный обзор показывает, что на сегодняшний день ассортимент серийно вырабатываемой продукции для детского питания на зерновой основе с применением плодовых, овощных и ягодных компонентов невелик. Объем производства отечественных продуктов на зерновой основе для детей от трёх лет возраста удовлетворяет потребность в них на 25–30%. Недостаточный объем производства этой продукции продуктов покрывает импортная продукция.

Кроме того, обзор литературы показал, что огромное количество исследований посвящено изучению организации питания детей первого года жизни, как наиболее уязвимого периода. Но при этом гораздо меньше работ посвящено исследованию влияния детского питания в период развития от года до трех лет, а также детей дошкольного и школьного возраста. Теоретические основы питания для детей данной возрастной категории требуют уточнения и конкретизации, а также требуется разработать продукцию, обеспечивающую сбалансированное и рациональное поступление питательных веществ и энергии, для нормального процесса развития ребенка. Различные комби-

нации зерновых компонентов в сочетании с плодоовощными и ягодными добавками, а также применение современных технологий при производстве дает возможность значительно расширить ассортимент высококачественной и биологически полноценной и сбалансированной продукции для детского питания.

Исходя из изложенного, в рамках Программы Фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы (тема № 0529-2016-0050) необходимо провести дальнейшие исследования по влиянию свойств и применению продукции на зерновой основе с внесением плодовых, овощных и ягодных компонентов в питание детей старше одного года, а также дошкольного и школьного возрастов.

### Список литературы

1. Детское питание: руководство для врачей / под ред. В.А. Тутельяна, И.Я. Коня. – М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2017. – 782 с.
2. Детское питание: руководство для врачей / под ред. В.А. Тутельяна, И.Я. Коня, Л.И. Шириной [и др.]. – М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2009. – 946 с.
3. Национальная программа оптимизации питания детей в возрасте от 1 года и до 3 лет в Российской Федерации / Союз педиатров России [и др.]. 2-е изд., испр. и доп. – М.: ПедиатрЪ, 2016. – 36 с.
4. Конь И.Я. Некоторые актуальные проблемы современной детской диетологии (нутрициологии) часть 1 / Питание здоровых детей. Вопросы детской диетологии. – 2003. – Т. 1, № 1. – С. 8–15.
5. Георгиева О.В. Современные продукты для детей старше года / О.В. Георгиева, И.Я. Конь // Молочная промышленность. – 2011. – № 8. – С. 54–55.
6. Питание здорового и больного ребенка: пособие для врачей / под ред. В.Я. Тутельяна, И.Я. Коня, Б.С. Каганова. – 4-е изд. – М.: Изд. дом «Династия», 2010. – 316 с.
7. Конь И.Я. Распространенность ожирения у детей дошкольного и школьного возраста в Российской Федерации / И.Я. Конь, Л.Ю. Волкова, М.М. Коростелева, Н.М. Шилина, и др. // Вопросы детской диетологии. – 2011. – Т. 9, № 4. – С. 5–8.
8. Дремина Н.В. Разработка продуктов профилактического направления для детей школьного возраста, способствующих уменьшению патологий сердечно-сосудистой системы // Пути интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции в современных условиях: материалы междунар. науч. конф. – Волгоград: Изд-во Волгоградский ГТУ, 2012. – С. 260–261.
9. Хованская С.С. Лечебно-профилактические продукты на зерновой основе для ослабленных детей / С.С. Хованская, Н.В. Дремина, С.В. Санина // Пищевая промышленность. – 1996. – № 9. – С. 17.
10. Гулькина О.С. Питание детей в возрасте старше года / О.С. Гулькина // Педиатрия: журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2009. – Т. 88, № 5. – С. 76–79.
11. Консервы и концентраты для детского питания / Е.Т. Дмитриева, Г.М. Евстигнеев, З.А. Марх, С.С. Хованская; под ред. А.Н. Самсонова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 246 с.
12. Хованская С.С. Продукты прикорма на зерновой основе с биологически активными добавками // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственного сырья для создания конкурентоспособных пищевых продуктов: материалы междунар. науч. конф. – Волгоград: Изд-во РПК «Политехник», 2007. – С. 192–195.
13. Хованская С.С. Продукты на зерновой основе, не требующие варки, для детей старше года с использованием плодового пюре / С.С. Хованская, Н.В. Дремина, С.Ф. Толстихина, О.И. Лучкина // Пищевая индустрия. – 2017. – № 3. – С. 58–59.
14. Спиричев В.Б. Витамины и минеральные вещества в питании и поддержании здоровья детей. – М., 2010. – С. 2–22.
15. Невская Е.В. Основные аспекты и перспективы использования продуктов переработки крупяных культур при выработке хлебобулочных изделий специального и функционального назначения / Е.В. Невская, Л.А. Шлеленко, С.О. Смирнов, О.Е. Тюрина, С.А. Урубков // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сборник материалов науч. конф. – Краснодар: Изд-во ГНУ ВНИИТТИ, 2014. – С. 79–84.
16. Урубков С.А. Разработка технологий новых видов крупы и муки из зерна тритикале: дис...канд. техн. наук. – Москва, 2014. – 192 с.
17. Смирнов С.О. Получение многофункциональных продуктов на основе технологий глубокой переработки зерновых и крупяных культур // Устойчивое развитие, экологически безопасные технологии и оборудование для переработки пищевого сельскохозяйственного сырья; импортозамещение: материалы междунар. науч. конф. – Краснодар: Изд-во ООО «Экоинвест», 2016. – С. 321–325.
18. Смирнов С.О. Новые виды тритикалевой муки – основа для производства продукции с повышенной пищевой ценностью // Импортозамещение продуктов глубокой переработки зерна и картофеля: труды междунар. науч. конф. – Московская область, поселок Красково: Изд-во ВНИИК, 2014. – С. 179–184.
19. Пашенко Л.П. Амарант: состав, свойства, рациональное применение в АПК / Л.П. Пашенко, Г.Г. Странадко, И.А. Никитин. – Калуга: Изд-во Центр дистанционного образования «Эйдос», 2010. – 132 с.
20. Высочина Г.И. Амарант (*amaranthus l.*): химический состав и перспективы использования (обзор) / Г.И. Высочина // Химия растительного сырья. 2013. № 2. – С. 5–14.
21. Пашенко Л.П. Амарант – особенности химического состава нетрадиционной культуры / Л.П. Пашенко, И.А. Никитин // Успехи современного естествознания. – 2003. – № 10. – С. 121.
22. Шмалько Н.А. Перспективы применения амаранта и продуктов его переработки в пищевой промышленности / Н.А. Шмалько // В мире научных открытий. – 2010. – № 1–4. – С. 175–183.
23. Шмалько Н.А. Характеристика состава и свойств липидов пшеничной и амарантовой муки / Н.А. Шмалько // Техника и технология пищевых производств. – 2011. – Т. 4, № 23. – С. 67–72.
24. Шмалько Н.А. Особенности микроструктуры и химического состава продуктов переработки зерна амаранта / Н.А. Шмалько, И.А. Чалова, Н.А. Моисеенко, Н.Л. Ромашко // Техника и технология пищевых производств. – 2011. – Т. 20, № 1. – С. 57–63.
25. Смирнов С.О. Научно-практические основы комплексной переработки зерна амаранта / С.О. Смирнов, С.А. Урубков, А.С. Дронов // Хранение и переработка зерна. – 2015. – № 2 (191). – С. 39–43.
26. Магомедов И.М. Роль биопептидов и антиоксидантов зерна амаранта для профилактики хронических заболеваний человека // Актуальные и новые направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур: материалы междунар. науч. конф. – Владикавказ: Изд-во ГТАУ, 2017. – С. 135–137.
27. Конь И.Я. Вопросы обеспечения качества и безопасности продуктов детского питания промышленного выпуска / И.Я. Конь, Л.С. Коновалова // Вопросы питания. – 2014. – Т. 83, № S3. – С. 235.