

УДК 637.146

Синбиотические кисломолочные продукты с растительными наполнителями для питания детей школьного возраста

Белякова С.Ю., д-р техн. наук, проф. Красникова Л.В.

Belyakova.SY@gmail.com

Университет ИТМО

Институт холода и биотехнологий

191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9

Исследование и разработка синбиотических продуктов, обогащенных растительными компонентами, витаминами и минеральными веществами являются актуальными. Значительную часть населения России составляют школьники. Рациональное питание этой группы населения является необходимым условием обеспечения их здоровья, устойчивости к действию инфекций, способности к обучению во все возрастные периоды. На рынке невысок ассортимент продуктов, предназначенных для питания детей школьного возраста, поэтому актуальной является задача расширения данного ассортимента за счет синбиотических кисломолочных продуктов, обогащенных микро- и макро-элементами и витаминами.

*Наибольшую биологическую ценность имеют молочные белки. Молоко является обязательным, не подлежащим замене продуктом питания школьников. Продукты на основе растительных компонентов, с другой стороны, восполняют дефицит жизненно необходимых питательных веществ, выступают в качестве эффективного инструмента профилактики распространенных алиментарнозависимых заболеваний. Перспективным является приготовление напитков на комбинированной молочно-растительной основе, главным компонентом которых является цельное или обезжиренное молоко, а в качестве растительных наполнителей – определенный вид муки. В статье приведены результаты по разработке технологии приготовления синбиотического кисломолочного продукта для питания детей школьного возраста, в котором в качестве пробиотических культур использовался штамм ацидофильной палочки *L. acidophilus 5e* и термофильного стрептококка *S. thermophilus M*, в качестве пребиотика – лактитол, а в качестве наполнителей растительного происхождения - нутовая и чечевичная мука.*

Ключевые слова: пробиотик, пребиотик, синбиотик, нутовая мука, чечевичная мука, *L. acidophilus*, *S. thermophilus*, школьное питание.

Synbiotic fermented milk product with vegetable fillers for powering children of school age

Belyakova S.Y, Ph.D Krasnikova L.V.

Belyakova.SY@gmail.com

University ITMO

Institute of Refrigeration and Biotechnologies

9, Lomonosov Street, St Petersburg, 191002

Research and development of synbiotic products enriched with plant components, vitamins and minerals are relevant. A significant part of the population of Russia make schoolchildren. Balanced diet of this population group is a prerequisite for their health, resistance to infections and ability to learn in all age periods. On the global market is low range of products for nutrition of children of school age, so it is the actual the task of expanding this range by synbiotic fermented milk products enriched with micro-and macro-elements and vitamins.

*Greatest biological value have milk proteins. Milk is a must, not to be replaced staple food for schoolchildren. Products based on herbal ingredients, on the other hand, make up for deficiency of essential nutrients that act as an effective tool for the prevention of common diseases. It is promising for preparing drinks combined lactic plant basis, the main component of which is whole or skimmed milk and vegetable fillers as - a certain type of flour. The article presents the results on the development of technology for preparation the synbiotic fermented milk product for powering children of school age, in which as probiotic cultures of the strain used *L. acidophilus* 5e and *S. thermophilus* M; as a prebiotic – lactitol; and as fillers of vegetable origin - chickpeas and lentil flour.*

Keywords: probiotic, prebiotic, symbiotic, chickpeas flour, lentil flour, *L. acidophilus*, *S. thermophilus*, school meals.

На протяжении практически всего периода существования человеческой цивилизации пища, преимущественно, рассматривалась как средство, предназначенное для удовлетворения чувства голода, аппетита и вкусовых потребностей.

Эпидемиологическими наблюдениями было показано, что у жителей стран, принявших так называемый западноевропейский образ жизни, частота возникновения сердечнососудистых заболеваний возросла в 8-12 раз, эндокринных нарушений в 5 раз по сравнению с теми, кто сохранил старый уклад жизни. Среди этнического населения, продолжающего сохранять традиционный для них образ жизни, практически отсутствуют аутоиммунные и аллергические заболевания, значительно реже отмечается сахарный диабет, мочекаменная и желчекаменная болезни, ожирение, артериальная гипертония и другие «болезни цивилизации» [9, 10].

Одним из приоритетных направлений Концепции государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 г. является оздоровительное питание, которое основывается на принципах разработки технологий производства синбиотических продуктов, как для широких кругов населения, так и для лиц, входящих в группы риска и страдающих различными заболеваниями.

В настоящее время биологически активные вещества, применяемые для улучшения функционирования пищеварительного тракта, регуляции микробиоценоза ЖКТ, профилактики и лечения некоторых специфических инфекционных заболеваний подразделяют на диетические добавки, функциональное питание, пробиотики, пребиотики, синбиотики, бактериофаги и биотерапевтические агенты. По данным литературы, первые три группы объединяются в одну - пробиотики. Применение пробиотиков и пребиотиков приводит к одному и тому же результату - увеличению числа молочнокислых бактерий, естественных обитателей кишечника. Таким образом,

эти препараты в первую очередь должны назначаться детям грудного возраста, пожилым людям и тем, кто находится на стационарном лечении [14].

Значительную часть населения России составляют школьники. Рациональное питание этой возрастной группы является одним из ведущих условий их правильного и гармоничного развития, необходимым условием обеспечения их здоровья, устойчивости к действию инфекций и других неблагоприятных факторов, способности к обучению во все возрастные периоды.

Человек, приобщающийся к знаниям, не только выполняет тяжелый труд, но одновременно растет, развивается, и для всего этого он должен получать полноценное питание. Наряду с основными компонентами пищи в питании школьников необходимо предусмотреть своевременное восполнение потребности организма в витаминах, микроэлементах, биологических волокнах. У учащихся из-за высокой умственной активности и роста организма потребности в витаминах и микроэлементах заметно увеличены. Недостаток витаминов в пище может привести к различным авитаминозам, при которых нарушаются процессы роста, ухудшается память и снижается работоспособность [12, 13]. Повышение адаптационного потенциала организма школьников является одним из основных направлений решения комплексной проблемы оздоровления молодежи. Анализ факторов, определяющих адаптационный потенциал организма школьников, показал, что в современных условиях главным из них является структура и качество потребляемой пищи. Это подтверждается результатами социально-медицинских исследований, свидетельствующими об увеличении числа школьников, страдающих заболеваниями, обусловленными неправильным питанием, на фоне возрастания числа серьезных нарушений в организации школьного питания [3].

Рациональное (здоровое) питание детей является необходимым условием обеспечения их здоровья, устойчивости к действию инфекций и других неблагоприятных факторов, способности к обучению во все возрастные периоды. Широкие эпидемиологические исследования, проведенные в последние годы специалистами НИИ питания РАМН, НЦ здоровья детей РАМН и других медицинских учреждений страны, выявили значительные нарушения в структуре питания и пищевом статусе детей и подростков. К их числу относятся: существенные отклонения от рекомендуемых норм потребления пищевых веществ детьми дошкольного и школьного возраста; нарушения в сбалансированности рационов в школьных учреждениях; снижение показателей физического развития. Особенно серьезной проблемой является дефицит ряда микронутриентов и, в частности, витамина С (у 60-70% обследованных детей), а также витаминов А, В1, В2, бета-каротина; железа, кальция (у 30-40% детей); йода (у 70-80% детей) и др. [5].

Характерными чертами образа жизни современных детей и подростков являются снижение двигательной активности, сокращение продолжительности сна, увеличение нервно-эмоционального напряжения, состояние стресса, связанное с постоянным

увеличением умственной и психоэмоциональной нагрузок. Такая ситуация определяет повышенную физиологическую потребность в незаменимых макро- и микронутриентах, которые поступают в организм с продуктами питания и недостаток которых при любом увеличении нагрузки обуславливает переход ребенка из состояния здоровья в состояние предболезни или болезни. [11]

В связи с ростом и развитием организма школьники нуждаются в повышенном содержании белка, который выполняет в организме пластические функции. Потребности в жирах у них также выше, чем у взрослых. Это связано с высокой калорийностью жиров и имеющимися в них жирорастворимыми витаминами. Ценны для детей и подростков жиры, содержащиеся в молоке и различных молочных продуктах. Недостаток жиров в пище нежелателен, однако чрезмерное употребление их также оказывает неблагоприятное влияние на рост и развитие школьников [7].

Наибольшую биологическую ценность в питании детей имеют молочные белки. В них содержится кальций, который легко усваивается организмом и используется для пластических целей. В связи с этим молоко является обязательным, не подлежащим замене продуктом питания школьников.

Микроорганизмы, содержащиеся в молочнокислых продуктах, создают в кишечнике кислую среду и подавляют жизнедеятельность гнилостных и патогенных бактерий. Особенно показаны они в летний и раннеосенний периоды [6, 22].

На рынке невысок ассортимент продуктов, предназначенных для питания детей школьного возраста, поэтому актуальной является задача расширения данного ассортимента за счет синбиотических кисломолочных продуктов, обогащенных микро- и макро-элементами (K, Mg, Se, Cu, Zn) и витаминами (PP, B₁, B₂, C) Это позволит понизить уровень авитаминозов среди детей школьного возраста, поможет им питаться более рационально и сбалансировано, уменьшив количество нарушений в структуре питания и пищевом статусе детей и подростков.

Продукты на основе растительных компонентов восполняют дефицит жизненно необходимых питательных веществ, выступают в качестве эффективного инструмента профилактики распространенных алиментарнозависимых заболеваний. Они также являются хорошей основой для искусственного обогащения витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами, белками, аминокислотами и другими производными веществами.

Перспективным, на наш взгляд, является приготовление напитков на комбинированной молочно-растительной основе, главным компонентом которых является цельное или обезжиренное молоко, а в качестве растительных наполнителей – нутовая или чечевичная мука [2].

В связи с вышесказанным, целью настоящей работы явилось разработка и создание технологии синбиотических кисломолочных продуктов (КМП) для питания школьников, в котором в качестве пробиотических культур использовался штамм ацидофильной

палочки *L. acidophilus* 5e и термофильного стрептококка *S. thermophilus* M, в качестве пребиотика – лактитол, а в качестве наполнителей растительного происхождения использовались нутовая и чечевичная мука.

Пробиотики – живые микроорганизмы: молочнокислые бактерии, чаще бифидум- или лактобактерии, иногда дрожжи, которые относятся к нормальным обитателям кишечника человека. Пробиотики не считаются лекарственными препаратами и рассматриваются как профилактические средства, положительно влияющие на состояние здоровья людей [19, 20].

В настоящей работе для ферментации молока была подобрана ассоциация штаммов пробиотических молочнокислых бактерий, следующего состава: *Lactobacillus acidophilus* 5e и *Streptococcus thermophilus* M в соотношении 1:2.

Высокая антогонистическая активность ацидофильной палочки, способность разрушать токсичные метаболиты, продуцировать аминокислоты, летучие жирные кислоты и синтезировать витамины свидетельствуют о целесообразности использования этих микроорганизмов в производстве продуктов с лечебно-профилактическими свойствами. Термофильный стрептококк обеспечивает ускорение роста ацидофильной палочки в молоке за счет снижения окислительно-восстановительного потенциала. Некоторые его штаммы синтезируют бактериоцин термофилин [16].

К пребиотикам относятся частично или полностью неперевариваемые ингредиенты пищи, которые способствуют улучшению здоровья за счет избирательной стимуляции роста и/или метаболической активности одной или нескольких групп бактерий, обитающих в толстой кишке [17].

Одним из важнейших пребиотиков является лактитол. Он служит неинтенсивным сахарозаменителем в продуктах питания для больных сахарным диабетом, а также подавляет рост протеолитических бактерий за счет ингибирования их адгезии на клеточных стенках эпителия. По типу метаболизма лактитол похож на пищевые волокна, он не гидролизуется и не всасывается в желудке и тонком кишечнике, а в толстом кишечнике ферментируется сахаролитической микрофлорой, преобразовываясь в низшие жирные кислоты, углекислый газ, водород и биомассу. Образующиеся при ферментации лактитола жирные кислоты активно всасываются и метаболизируются в организме, не влияя на уровень глюкозы и инсулина в крови. Поэтому лактитол служит неинтенсивным сахарозаменителем в продуктах питания для больных сахарным диабетом. Он подавляет рост протеолитических бактерий за счет ингибирования их адгезии на клеточных стенках эпителия [15]. Пребиотические и диетические свойства лактитола позволяют применять его как в детском и лечебно-профилактическом питании, так и просто в лечебных целях [21].

Смесь пробиотиков и пребиотиков объединена в группу синбиотиков, которые оказывают полезный эффект на здоровье организма-хозяина, улучшая выживаемость и

приживляемость в кишечнике живых бактериальных добавок и избирательно стимулируя рост и активацию метаболизма эндогенных лактобактерии и бифидобактерий [18].

Нутовая мука – это мука, которую получают из бенгальской разновидности азиатского гороха нут. Важнейшими особенностями нута являются его химический состав и функциональные свойства белков его семян. Нут выгодно отличается от других бобовых более высоким содержанием большинства минеральных элементов, витаминный состав приближается к сое. Он содержит необходимый организму селен, который необходим для стабилизации процесса кроветворения в организме, ингибирования злокачественных образований в нем, предупреждения остеопороза. Наличие в нуте магния способствует устранению головокружения, нормализует давление, защищает мышцы сердца и кровеносных сосудов. Кроме того, нут является хорошим источником лецитина, рибофлавина (B_2), тиамина (B_1), никотиновой и пантотеновой кислот, холина. Все витамины, минералы и полезные вещества находятся в нуте в уникальной пропорции. Также, в нуте содержится большое количество растворимых и нерастворимых пищевых волокон. Причем, растворимые формируют гелеобразное вещество в пищеварительном тракте, которое связывает желчь и выводит ее из организма вместе с холестерином. Еще одним плюсом пользы нута является его низкокалорийность, он незаменим при диетах. Добавление нутовой муки повышает вкусовые качества и биологическую ценность продуктов. [1].

Чечевица считается одним из самых полезных растений среди бобовых. Это один из лучших источников белков, содержащий 8 незаменимых аминокислот. В бобах и муке практически нет жиров, массовая доля белков составляет более 30%. Чечевичная мука богата витаминами, макро- и микроэлементами: в семенах чечевицы содержится от 24 до 35 % белка, углеводов - от 48 до 53 %, жира - от 0,6 до 2 %, от 2,3 до 4,4 % минеральных веществ, она также является хорошим источником витаминов группы В (B_1 , B_2), β -каротина и витамина РР. Среди основных элементов этого растения можно выделить железо, по содержанию которого чечевице нет равных (15,9 мг). Также в нем присутствует натрий (101 мг), калий (672 мг), кальций (83 мг), и фосфор (294 мг). Белок чечевицы, в составе которого находятся жизненно важные аминокислоты, хорошо усваивается организмом [8].

Биохимический состав семян чечевицы выводит ее в разряд важнейших диетических продовольственных культур, используемых как в повседневном рационе, так и в лечебном, детском и вегетарианском питании. По вкусовым качествам и питательности чечевица занимает одно из первых мест среди зерновых бобовых. Она хорошо разваривается, имеет тонкий и приятный вкус. Высокое содержание отдельных незаменимых аминокислот в белке чечевицы создает возможность получения пищевых продуктов с повышенной биологической ценностью в результате смешивания и совместного употребления белков растительного и животного происхождения.

Учитывая это, чечевица может полностью заменить собой все крупы и хлеб и большей частью даже мясо. В первую очередь чечевицу рекомендуют принимать тем, кто страдает от мочекаменной болезни, а также больным диабетом. Чечевица способна понижать уровень сахара в крови. Также она благотворно влияет на сердечнососудистую систему; способна лечить нервные расстройства; является отличным кроветворным продуктом; применяется как вспомогательное средство при лечении язв желудка [4].

Технология синбиотического продукта с растительными наполнителями включает в себя: подготовку молока и муки, ферментацию смеси пробиотическими культурами, внесение пребиотика (лактитол) и внесение вкусовых наполнителей.

Оценка биологической ценности (БЦ) основы для получения синбиотического КМП показала, что БЦ основы, где в качестве наполнителя растительного происхождения выступает нутовая мука, является высокой и составляет 71,07%. В ней отсутствуют лимитирующие аминокислоты. БЦ основы, в состав которой входят молоко и чечевичная мука также достаточно высока – 61,08%, но имеется одна лимитирующая аминокислота - метионин. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Аминокислотный скор и содержание белка в комбинированных продуктах

Вариант рецептуры	М. д. белка в основе, %	аминокислоты															
		валин		изолейцин		лейцин		лизин		метионин + цистин		треонин		триптофан		фенилаланин	
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б
Молоко ст. + нутовая мука	3,17	5,52	110,40	5,74	143,50	9,33	133,29	7,66	139,27	5,37	153,43	4,43	110,75	1,44	144,00	5,04	180,00
Молоко ст. + чечевичная мука	3,23	5,58	111,60	5,40	135,00	9,33	133,29	7,61	138,36	3,20	91,43	4,43	110,75	1,42	142,0	5,05	180,36

где, а – в г/100г белка; б – скор, %

При дальнейшей оценке пищевой ценности данных основ было показано, что растительный компонент, добавляемый к молоку, существенно увеличивает его белковую, липидную составляющую, а также минеральную и витаминную.

Также был проведен анализ сухих веществ в данных основах (таблица 2)

Таблица 2.

Содержание сухих веществ в КМП с растительными наполнителями

Продукт	С (Массовая доля сухого вещества), %	W (Массовая доля влаги), %	С ₀ (Массовая доля сухого обезжиренного вещества), %
Молоко (1% жирность), исходное	± 11,37	± 88,63	± 87,63
КМП с нутовой мукой	± 13,14	± 86,86	± 85,85
КМП с чечевичной мукой	± 13,07	± 86,93	± 85,93

Как видно из таблицы, содержание сухих веществ в основе с растительными наполнителями превышает содержание сухих веществ в исходном молоке.

При создании синбиотического КМП муку прогревали при температуре 120°C в течение 1 часа с целью уничтожения вегетативных клеток микроорганизмов. Молоко пастеризовали при температуре 85±2 °С с выдержкой 10 мин, охлаждали до температуры 37 °С, вносили 5 % стартовых культур и муку в количестве 1,6 и 2,4 %. Длительность сквашивания молока составляла 4-5 часов при указанной температуре.

После сквашивания образцы оценивали органолептически (таблица 3)

Таблица 3

Органолептическая оценка образцов кисломолочного продукта с различным содержанием нутовой и чечевичной муки

Доза муки, вносимой в напиток, %	Органолептическая характеристика напитка		
	Вкус	Цвет	Консистенция
НУТОВАЯ МУКА			
Контроль	Чистый, кисломолочный	Белый, равномерный по всему объему	Вязкая
1,6	Кисломолочный, легкий привкус муки	Светло-желтый, равномерный по всему объему	Вязкая

2,4	Кисломолочный, нежный, с приятным привкусом муки	Желтый, равномерный по всему объему	Вязкая, мучнистая
ЧЕЧЕВИЧНАЯ МУКА			
Контроль	Чистый, кисломолочный	Белый, равномерный по всему объему	Вязкая
1,6	Кисломолочный, приятный вкус. Мука придает нежный вкус	Светло-желтый, равномерный по всему объему	Вязкая
2,4	Кисломолочный с приятным привкусом муки	Желтый, равномерный по всему объему	Вязкая, мучнистая консистенция

Наилучшие органолептические показатели были отмечены у образцов с содержанием нутовой и чечевичной муки 1,6%. Поэтому дальнейшие исследования проводились с указанными образцами. На рисунке 1 приведены кривые нарастания кислотности молока в контрольном образце и в образцах содержащих нутовую и чечевичную муку.

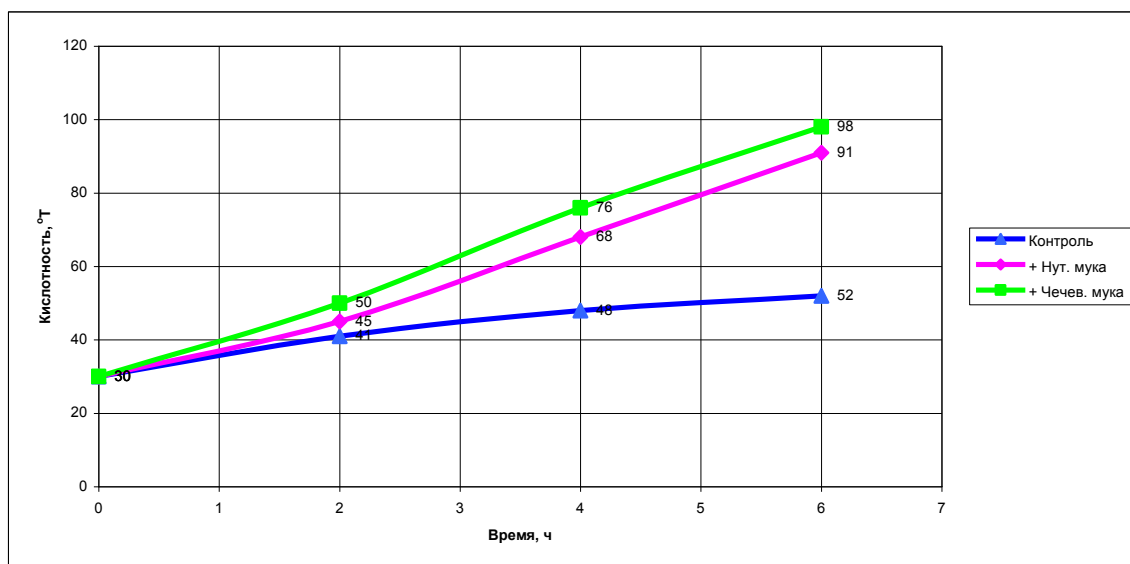


Рис 1. Динамика титруемой кислотности при ферментации молока с добавлением растительных наполнителей

Из рисунка следует, что добавление муки повышает кислотообразующую активность молочнокислых бактерий и приводит к увеличению их количества в готовом продукте, и соответственно к сокращению времени свертывания молока.

При оценке содержания лактозы в полученных синбиотических кисломолочных продуктах, нами были получены следующие результаты (таблица 4)

Таблица 4

Содержание лактозы в синбиотических кисломолочных продуктах

Продукт	Л (Массовая доля лактозы), %
Молоко (1% жирность) Исходное	4,88
К/р	3,73
КМП с нутовой мукой	3,32
КМП с чечевичной мукой	3,93

Как видно из таблицы 4, больше всего лактозы содержится в исходном молоке, а меньше – в КМП с нутовой мукой (в качестве растительного наполнителя).

Также нами была проведена оценка вязкости продукта. На рисунке 2 приведены кривые изменения динамической вязкости в контрольном образце и в образцах с мукой при 26°С.

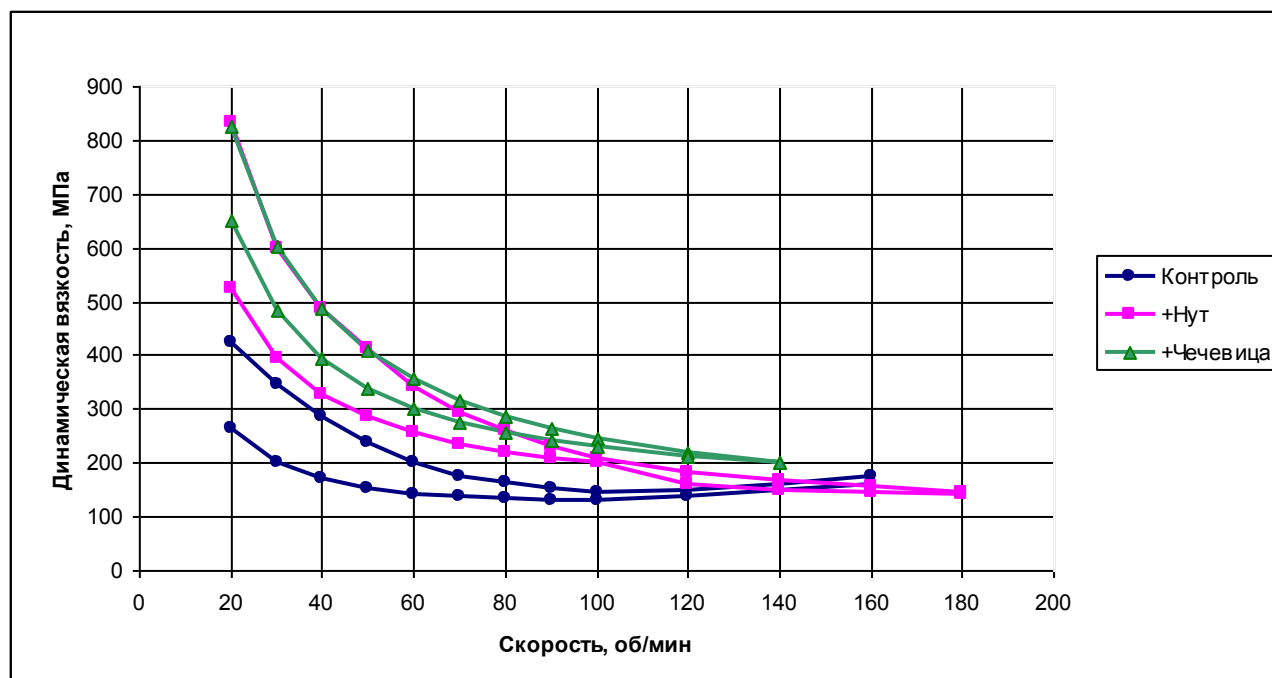


Рис 2. Зависимость динамики вязкости продукта от скорости вращения шпинделя.

Из рисунка видно, что наибольшей вязкостью обладает продукт с добавлением чечевичной муки, а наименьшей - контрольный образец без добавления муки.

В качестве вкусового наполнителя было использовано ягодное пюре - клюква, протертая с сахаром. Пюре вносили в образцы в количестве 10, 20, 25 и 30% и, после

интенсивного перемешивания, проводили органолептическую оценку образцов. Лучшие органолептические показатели имел образец с добавлением клюквенного пюре в продукт в количестве 20%

Таким образом, готовый кисломолочный продукт можно отнести к синбиотическим продуктам, поскольку он содержит пробиотические культуры *L. acidophilus* и *S. thermophilus*, пребиотик лактитол, наполнители растительного происхождения – чечевичную и нуттовую муку – источники ценных пищевых компонентов, и ягодное пюре, которое не только улучшает вкусовые характеристики, но и повышает его биологическую ценность.

Список литературы

1. Антипова, Л. В. Частные исследования технологии получения нуттовой муки и ее характеристики / Л. В. Антипова, Н. В. Аникеева // Современные технологии переработки животноводческого сырья в обеспечении здорового питания: наука, образование и производство: материалы междунар. науч.-техн. конф., Воронеж, 1-4 октября 2003 г. – Воронеж, 2003. – С. 153-156
2. Захарова Л.М. Кисломолочные белковые продукты с зерновыми добавками // Молочная пром-ть. – 2005. – №5. – С. 62-63
3. Клиндухов В.П., Попов В.Г., Бутина Е.А., Калманович С.А. Конструирование и оценка потребительских свойств функциональных пищевых продуктов для школьного питания. // ж. Новые технологии – 2010. - №2. С. 57-53
4. Кондыков И.В. Культура чечевицы в мире и Российской Федерации (Обзор) // ж. Зернобобовые и крупяные культуры – 2012. - №2. С. 13-20
5. Методические рекомендации. Формирование культуры здорового питания обучающихся, воспитанников. М.М.Безруких, Т.А Филиппова, А.Г.Макеева. Москва, Институт возрастной физиологии РАО – 2012 г.
6. Организация рационального (здорового) питания школьников: Практическое пособие / Г. О. Рощина, И. Ю. Яланузян – Ярославль: ГОАУ ЯО ИРО, 2012. – 100 с.
7. Поздняковский, В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов: учебник. – 5-е изд., испр. и доп. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. 455с.
8. Покровский А.А. Химический состав пищевых продуктов. – М: «Бизнес-пресса», 2008. – 120 с.
9. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определение. ГОСТ 52349-2005.
10. Разработка технологии хлеба, обогащенного семенами нута. Пащенко Л.П.. Научный журнал: Успехи современного естествознания.

- Издательство: Издательский Дом "Академия Естествознания" (Пенза) №1, 2009 г.
С. 24-38
11. Технология формирования навыков рационального (здорового) питания как основы формирования здорового образа школьников/ Рощина Г.О., Яланузян И.Ю., Легкошур И.М., Бажанова А.Г. – Ярославль, ГОУ ЯО ИРО РИО 2011. – 196 с.
 12. Тихомирова Н.А. Технология продуктов лечебно-профилактического питания. – М.: МГУПБ, 2001. – 241 с.
 13. Формирование рационов питания детей и подростков школьного возраста в организованных коллективах с использованием пищевых продуктов повышенной пищевой и биологической ценности: Временные методические рекомендации г. Москвы МосМР 2.4.5.005-02.// Вопросы детской диетологии. 2004, т. 2, №5, С. 62-75.
 14. Фролькис А.В. Функциональные заболевания желудочно-кишечного тракта. Л., Медицина, 1991. - 224 с.
 15. Broks Saskia (NL); Mesters Paules Hubertus Joseph (NL). Use of lactitol for improving intestinal microflora, 2002; UP A23L1/30.
 16. Carneau S., Martin N.I., Vederas J.C. Two-peptide bacteriocins produced by lactic acid bacteria /Biochemie, 2002, v. 84, p. 577-592
 17. Drossman D.A. The Functional Gastrointestinal Disorders and the Rome II process // Gut1999;45(Suppl.2)
 18. Franchini F; Brizzi. Il pediatra ed il bambino con malattia psicosomatica: alcune riflessioni // Pediatr.Med.Chir.- 1994.- Vol.16.- N2.- P.I 55-1 57.
 19. Fuller R., Gibson G.R. Probiotics and prebiotics: microflora management for improved gut health. Clin Microbiol Infect 1998: 4: 477-480
 20. Gibson G.R.. Fuller R. Aspects of in vitro and In vivo research approaches directed toward identifying probiotics and prebiotics for human use. J Nutr 2000: 130 (2) Suppl: 391S-395S.
 21. Xyrofin Oy, Nygren Johanna, Sarki Marjia-Leena, Eroma Olli-Pekka, Pearson Julita, Perrer Tammy. Crystallization of lactitol, crystallinelactitol product and use thereof, 2002; № 09/646411
 22. www.rospotrebnadzor.ru

Spisok literatury

1. Antipova, L. V. СHастные исследования технологии получения нутрoвой муки и ее характеристики / L. V. Antipova, N. V. Anikeeva // Sovremennye tekhnologii pererabotki zhivotnovodcheskogo syr'ya v obespechenii zdorovogo pitaniya: nauka, obrazovanie i proizvodstvo: materialy mezhdunar. nauch.-tekhn. konf., Voronezh, 1-4 oktyabrya 2003 g. – Voronezh, 2003. – S. 153-156

2. Zakharova L.M. Kislomolochnye belkovye produkty s zernovymi dobavkami // Molochnaya prom-t'. – 2005. – №5. – S. 62-63
3. Klindukhov V.P., Popov V.G., Butina E.A., Kalmanovich S.A. Konstruirovanie i otsenka potrebitel'skikh svojstv funktsional'nykh pishhevykh produktov dlya shkol'nogo pitaniya. // zh. Novye tekhnologii – 2010. - №2. S. 57-53
4. Kondykov I.V. Kul'tura chechevitsy v mire i Rossijskoj Federatsii (Obzor) // zh. Zernobobovye i krupyanye kul'tury – 2012. - №2. S. 13-20
5. Metodicheskie rekomendatsii. Formirovanie kul'tury zdorovogo pitaniya obuchayushhikhsya, vospitannikov. M.M.Bezrukikh, T.A. Filippova, A.G.Makeeva. Moskva, Institut vozrastnoj fiziologii RAO – 2012 g.
6. Organizacija racional'nogo (zdorovogo) pitaniya shkol'nikov: Prakticheskoe posobie / G. O. Roshhina, I. Ju. Jalanuzjan – Jaroslavl': GOAU JaO IRO, 2012. – 100 s.
7. Pozdnjakovskij, V.M. Gigienicheskie osnovy pitaniya, kachestvo i bezopasnost' pishhevykh produktov: uchebnik. – 5-e izd., ispr. i dop. Novosibirsk: Sib. univ. izd-vo, 2007. 455s.
8. Pokrovskij A.A. Himicheskij sostav pishhevykh produktov. – M: «Biznes-pressa», 2008. – 120 s.
9. Produkty pishheve. Produkty pishheve funkcional'nye. Terminy i opredelenie. GOST 52349-2005.
10. Razrabotka tehnologii hleba, obogashhennogo semenami nuta. Pashhenko L.P.. Nauchnyj zhurnal: Uspehi sovremennogo estestvoznaniya. Izdatel'stvo: Izdatel'skij Dom "Akademija Estestvoznaniya" (Penza) №1, 2009 g. S. 24-38
11. Tehnologija formirovanija navykov racional'nogo (zdorovogo) pitaniya kak osnovy formirovanija zdorovogo obraza shkol'nikov/ Roshhina G.O., Jalanuzjan I.Ju., Legkoshur I.M., Bazhanova A.G. – Jaroslavl', GOU JaO IRO RIO 2011. – 196 s.
12. Tihomirova N.A. Tehnologija produktov lechebno-profilakticheskogo pitaniya. – M.: MGUPB, 2001. – 241 s.
13. Formirovanie racionov pitaniya detej i podrostkov shkol'nogo vozrasta v organizovannyh kollektivah s ispol'zovaniem pishhevykh produktov povyshennoj pishhevoj i biologicheskoj cennosti: Vremennye metodicheskie rekomendacii g. Moskvy MosMR 2.4.5.005-02.// Voprosy detskoj dietologii. 2004, t. 2, №5, S. 62-75.
14. Frol'kis A.V. Funkcional'nye zabojevanija zheludochno-kishechnogo trakta. L., Medicina, 1991. - 224 s.
15. Broks Saskia (NL); Mesters Paules Hubertus Joseph (NL). Use of lactitol for improving intestinal microflora, 2002; UP A23L1/30.
16. Carneau S., Martin N.I., Vederas J.C. Two-peptide bacteriocins produced by lactic acid bacteria /Biochemie, 2002, v. 84, p. 577-592
17. Drossman D.A. The Functional Gastrointestinal Disorders and the Rome II process // Gut1999;45(Suppl.2)

18. Franchini F; Brizzi. Il pediatra ed il bambino con malattia psicosomatica: alcune riflessioni // *Pediatr.Med.Chir.*- 1994.- Vol.16.- N2.- P.I 55-1 57.
19. Fuller R., Gibson G.R. Probiotics and prebiotics: microflora management for improved gut health. *Clin Microbiol Infect* 1998; 4: 477-480
20. Gibson G.R.. Fuller R. Aspects of in vitro and In vivo research approaches directed toward identifying probiotics and prebiotics for human use. *J Nutr* 2000; 130 (2) Suppl: 391S-395S.
21. Xyrofin Oy, Nygren Johanna, Sarki Marjia-Leena, Eroma Olli-Pekka, Pearson Julita, Perrer Tammy. Crystallization of lactitol, crystallinelactitol product and use thereof, 2002; № 09/646411
22. www.rospotrebnadzor.ru