

Зависимость физико-химических показателей детских гречневых каш от способа приготовления

Е.И. Тихомирова, И.Л. Тихонова, Н.А. Наронова, Н.А. Белоконова

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»,
Екатеринбург*

В работе исследованы образцы детских гречневых каш, приготовленных из монокомпонентных безмолочных каш промышленного производства и крупы на разных типах напитков (питьевая и дистиллированная вода, коровье молоко, овсяный напиток), в сравнении по величине рН, буферной емкости, электропроводности и соотношению ионов кальция и магния. Между полученными экспериментальными данными были рассчитаны коэффициенты линейной корреляции r -Пирсона. Установлено, величина рН всех образцов находится в интервале 5,65 – 6,84, т.е. приближена к кислотности желудочного сока у детей до года. Буферная емкость по кислоте (V_k) образцов на коровьем молоке - наибольшая и больше, чем буферная емкость по основанию (V_o) у всех образцов с достаточно высокой прямой корреляцией ($r=0,79$). Добавление молока и овсяного напитка ко всем образцам каш увеличивает электропроводность и содержание кальция и магния (прямая корреляция $r=0,66$ и $r=0,52$, соответственно). Наблюдается обратная корреляция между буферной емкостью по основанию и содержанием кальция ($r=-0,63$) и прямая корреляция между буферной емкостью по кислоте и содержанием магния ($r=0,41$). Использование различных напитков в процессе приготовления детской гречневой каши позволяет изменить ее буферные свойства, а также способно повлиять на биодоступность макроэлементов (кальция и магния). Найденные корреляции могут быть учтены при выборе оптимального напитка для приготовления детской каши.

Ключевые слова: *детская каша, пищевая аллергия, растительные заменители молока, аминокислоты, буферная емкость, кислотность, ионы кальция и магния.*

Каши – важный продукт питания детей раннего возраста, обладающий высокой пищевой ценностью, богатым витаминно-минеральным составом, хорошими вкусовыми качествами. Широкий ассортимент детских каш промышленного выпуска в настоящее время позволяет выбрать наиболее оптимальную по составу кашу как для здоровых детей, так и для детей с различной патологией [1-3]. В последние десятилетия отмечен рост распространенности реакций непереносимости продуктов питания, а также увеличение числа тяжелых

случаев пищевой аллергии [4], в том числе на злаковые продукты, содержащие глютен [5]. В качестве первого зернового прикорма следует использовать рисовую или гречневую каши, не содержащие глютен, а позднее кукурузную кашу и овсяную кашу [6-9].

Пищевая ценность каш определяется, прежде всего, пищевой ценностью муки или крупы, являющихся их основой. Все виды зерновых продуктов являются важным источником углеводов, в основном крахмала, содержание которого в различных видах муки и крупы составляет 60–70%. Каши содержат также относительно небольшие количества растительных белков (7–13%), биологическая ценность которых (особенно в манной и кукурузной крупах) существенно уступает биологической ценности белков животных продуктов (мяса, рыбы, молока и др.). Содержание жиров в крупах различно: от 1,1% в манной и рисовой крупах до 6,1% в овсяной крупе. При относительно близком составе основных нутриентов различные виды муки и крупы существенно различаются по уровню витаминов и минеральных солей. В этом отношении несомненным преимуществом обладают гречневая и овсяная крупы и мука, содержащие наибольшие количества витаминов В1, В2, магния, железа. Весьма различно также в муке и крупах содержание пищевых волокон: минимально в рисовой, манной, пшеничной крупах (3,0–3,6 г/100 г) и максимально в гречневой, овсяной, ячневой (11,3–8,1 г/100 г). Это предопределяет различия в интегральной пищевой ценности зерновых: наиболее высока у гречневой и овсяной муки, которые содержат белок с наиболее высокой среди всех зерновых биологической ценностью, наибольшие количества жира, ряд витаминов и минеральных солей. В то же время пищевую ценность традиционной для нашей страны манной крупы следует признать значительно более низкой, поскольку в составе небольшие (по сравнению с другими крупами) количества жиров, витаминов и минеральных солей. Относительно пищевой ценности самих каш следует отметить, что пищевая ценность безмолочных каш соответствует приведенной характеристике входящих в их состав зерновых [10].

Пищевая ценность каш при добавлении молока существенно изменяется, так как молоко является источником белков, жиров, кальция, витаминов А, В2 и др. Здоровым детям рекомендуются только молочные каши. Безмолочные каши предназначены для лечебного питания детей с различными формами непереносимости молока — с аллергией к белкам коровьего молока, лактазной недостаточностью, галактоземией, целиакией (острый период) и острыми кишечными инфекциями, а также при других состояниях. Для разведения безмолочных каш могут быть использованы специальная детская вода, грудное молоко (при естественном вскармливании), а также специализированные смеси на основе высокогидролизованного белка, изолята соевого белка, низко- или безлактозные молочные смеси, которые получает ребенок [6].

Важным преимуществом каш промышленного выпуска является включение в их состав необходимых для детей раннего возраста витаминов и минеральных веществ, что крайне необходимо для растущего организма и профилактики ряда алиментарно-зависимых заболеваний, таких как анемия, недостаточность питания, пищевая аллергия, которые нередко возникают у детей во втором полугодии жизни. Для обогащения детских каш применяют именно те нутриенты, дефицит которых действительно существует, широко распространен и опасен для здоровья детей. Количество вводимых минеральных веществ и витаминов рассчитывают с учетом их потерь в процессе производства, хранения и приготовления круп. В настоящее время существует широкий ассортимент каш промышленного выпуска для детей первого года жизни [11].

Молочные каши могут служить для ребенка важным источником белка, в том числе животного, жира, углеводов и энергии, ряда витаминов и минеральных солей [10]. Альтернативой употреблению молока животного происхождения является использование напитков растительного происхождения и продуктов на его основе [12-15]. Основным достоинством белковых комплексов растительной основы следует считать лучшую сбалансированность по аминокислотному составу и, следовательно, более высокую усвояемость по сравнению с белками молока [16]. Так, присутствие в овсе и приготовленных из него напитках полисахарида β -глюкана влияет на аппетит, снижает концентрацию глюкозы в крови [17, 18].

Таким образом, применением различных типов напитков и вод при приготовлении детских каш можно скорректировать питание ребенка с учетом индивидуальных особенностей. Возникает необходимость в исследовании и установлении взаимосвязи влияния основных компонентов, варьирование качественного и количественного состава ингредиентов детских каш, приготовленных на разных типах напитков, на важные показатели ценности и пригодности прикорма детей раннего возраста, такие как буферная емкость по кислоте и основанию, соотношение Ca и Mg. Важно проанализировать, как состав каши, приготовленной разными способами, отражается на данных физико-химических показателях, так как именно от этих показателей зависит степень усвоения важных компонентов каши.

Цель исследования: выявить зависимость между основными физико-химическими показателями детских гречневых каш и способом их приготовления.

Экспериментальная часть

В качестве объектов исследования были взяты монокомпонентные безмолочные гречневые каши (ГК) промышленного производства, рекомендованные для детского питания: Фруто Няня (Прогресс, Россия), Hipp (ХиПП Русь, Россия), Fleur Alpine (Л.Арго, Россия), Nestle (Нестле Россия, Россия); гречневая крупа Увелка (Ресурс, Россия), требующая варки. Для разведения и варки гречневых каш использовались детская вода «Агуша» (Виль-Биль-Данн, Россия), молоко детское питьевое 3,2% жирности «Наша Маша» (Богдановичский городской молочный завод, Россия), напиток овсяный 3,2% жирности «Ne moloко» (Сады Придонья, Россия). Дистиллированная вода использовалась для разведения с целью оценки влияния растворителя на исследуемые физико-химические свойства ГК. Обозначения исследуемых образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначения исследуемых образцов каш

Обозначение	Тип детской каши (способ приготовления)
ГД1	гречневая каша Фруто Няня + дистиллированная вода
ГА1	гречневая каша Фруто Няня + детская вода Агуша
ГМ1	гречневая каша Фруто Няня + детское молоко Наша Маша
ГР1	гречневая каша Фруто Няня + напиток овсяный
ГД2	гречневая каша Hipp + дистиллированная вода
ГА2	гречневая каша Hipp + детская вода Агуша
ГМ2	гречневая каша Hipp + детское молоко Наша Маша
ГР2	гречневая каша Hipp + напиток овсяный
ГД3	гречневая каша Fleur Alpine + дистиллированная вода
ГА3	гречневая каша Fleur Alpine + детская вода Агуша
ГМ3	гречневая каша Fleur Alpine + детское молоко Наша Маша
ГР3	гречневая каша Fleur Alpine + напиток овсяный
ГД4	гречневая каша Nestle + дистиллированная вода
ГА4	гречневая каша Nestle + детская вода Агуша
ГМ4	гречневая каша Nestle + детское молоко Наша Маша
ГР4	гречневая каша Nestle + напиток овсяный
ГА5	гречневая каша из крупы + детская вода Агуша

ГМ5	гречневая каша из крупы + детское молоко Наша Маша
ГР5	гречневая каша из крупы + напиток овсяный
В	детская вода Агуша
М	детское молоко Наша Маша
Р	напиток овсяный

Схема приготовления ГК представлена на схеме (рисунок 1).

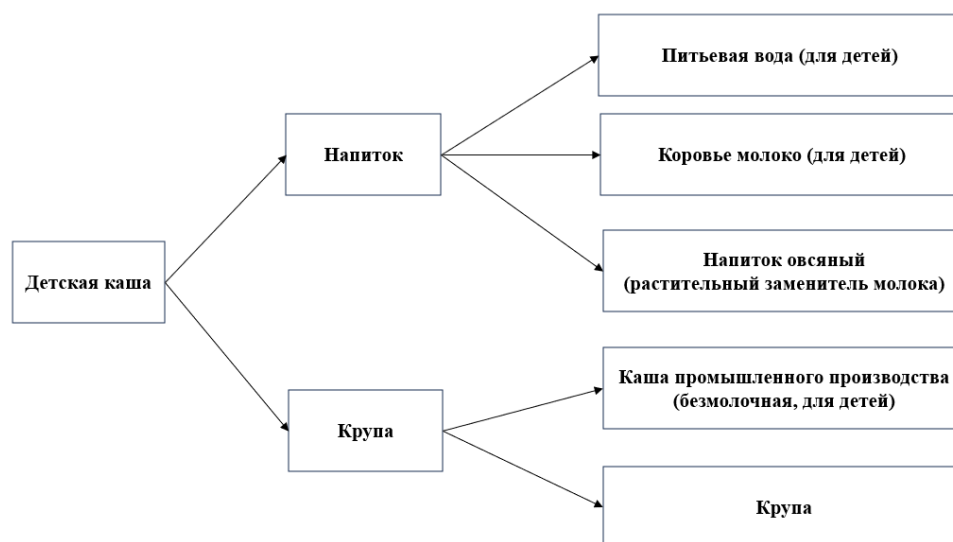


Рис. 1. Схема приготовления образцов исследуемых образцов ГК

Водородный показатель pH был измерен потенциометрическим методом с помощью pH-метра рХ-150 (Антех, Беларусь).

Величину буферной емкости водных растворов определяли потенциометрическим методом: к 30,0 мл растворов исследуемых образцов добавляли по 2,0 мл 0,1н раствора HCl и 2,0 мл 0,1н раствора NaOH, перемешивали и измеряли водородный показатель pH, по изменению величины pH (ΔpH) рассчитывали буферную емкость по кислоте (V_k) и по основанию (V_o) по формуле:

$$B = \frac{C \cdot V (\text{сильной кислоты или основания})}{\Delta pH \cdot V (\text{исследуемого раствора})}, (\text{ммоль-экв/л})$$

Определение концентрации ионов кальция и магния проводили трилонометрическим методом с индикатором (хромоген черный) в среде аммиачного буфера (pH = 9,5). Растворы Трилона Б готовили из фиксанала с концентрацией СЭ = 0,1н (ЛенРеактив, Россия).

Электрическую проводимость растворов определяли методом кондуктометрии с помощью кондуктометра Анион-7020 (Инфраспак-Аналит, Россия).

Статистическую обработку данных проводили методом вариационной статистики с использованием программы Microsoft Office Excel 2003 for Windows. Данные представлены в виде средних арифметических величин и стандартной ошибки среднего ($M \pm m$). Для установления достоверности различий использовали t -распределение Стьюдента. Между экспериментальными данными были рассчитаны коэффициенты линейной корреляции r -Пирсона и проанализированы по шкале Чеддока.

Обсуждение результатов

В состав исследуемых образцов ГК входит растительный белок: в среднем 11,8 г на 100 г продукта (максимальное количество в образце ГЗ – 14,0 г, минимальное количество в образце Г1 – 8,0 г), а также различные аминокислоты, которые проявляют буферные свойства в водном растворе. Кислотность желудочного сока у детей до года колеблется в интервале 3,8 – 5,8, при этом желудочного сока выделяется мало, кислотность низкая, однако после года рН уменьшается и становится 1,5 – 3,0 (как у взрослого). Предполагается, что чем больше рН ГК приближена к рН желудочного сока ребенка, тем лучше усваивается, а, следовательно, ГК должна обладать высоким значением буферной емкости по кислоте. Анализ экспериментальных данных показывает, что величина рН всех образцов меньше 7,00 (слабокислая), находится в интервале 5,65 – 6,84 (таблица 2). При попадании в желудок, где среда кислая (рН = 2), белки, находящиеся в виде ионов, будут связывать протоны кислоты и превращаться в катионы. Таким образом, активная кислотность, обусловленная наличием соляной кислоты, будет снижаться, что способствует замедлению и недостаточному расщеплению белков каши. Кроме этого, нейтрализация соляной кислоты может приводить к снижению активной кислотности и может являться благоприятным условием для колонизации кишечного тракта патогенной микрофлоры. Следовательно, чем ниже буферная емкость (минимальна для образцов ГД1, ГД2, ГД4), тем меньше снижается уровень рН кишечного содержимого, что способствует росту бифидобактерий и подавлению патогенной микрофлоры [19].

Величина буферной емкости зависит не только от белкового и аминокислотного состава ГК, но и от типа напитка, на котором исследуемые образцы приготовлены [20]. Анализ экспериментальных данных показывает, что величина Вк образцов на коровьем молоке больше, чем на дистиллированной воде (минимально для образца 2 в 4,08 раза, максимально для образца 4 в 71,43 раза). Это связано с большей буферной емкостью по кислоте самого молока (Таблица 2), что

обусловлено содержанием аминокислот и белков, входящих в его состав. Величина буферной емкости по кислоте (Вк) больше, чем буферная емкость по основанию (Во) для образцов на детской питьевой воде ГА1, ГА3, ГА4, на растительном овсяном молоке ГР2, ГР3, на детском коровьем молоке ГМ3, ГМ4.

Таблица 2
Значения рН, буферной емкости по кислоте (Вк) и по основанию (Во) и электропроводности исследуемых образцов ГК

Обозначение	рН	Вк, ммоль-экв/л	Во, ммоль-экв/л	Электропроводность, мСм/см
ГД1	6,70±0,02	3,00±0,05	5,70±0,05	0,74±0,03
ГА1	6,30±0,02	8,13±0,05	3,42±0,05	0,70±0,03
ГМ1	6,28±0,02	13,30±0,05	28,57±0,05	4,25±0,03
ГР1	6,31±0,02	12,12±0,05	5,29±0,08	2,60±0,03
ГД2	6,34±0,02	3,70±0,05	12,50±0,05	0,62±0,03
ГА2	6,47±0,02	6,94±0,05	7,66±0,03	0,41±0,03
ГМ2	6,40±0,02	15,15±0,05	21,51±0,05	2,73±0,03
ГР2	6,42±0,02	5,95±0,05	3,45±0,05	2,05±0,03
ГД3	6,60±0,02	13,00±0,05	3,40±0,05	0,44±0,03
ГА3	6,68±0,02	4,36±0,05	2,10±0,05	0,51±0,03
ГМ3	6,37±0,02	8,13±0,05	7,00±0,05	3,35±0,03
ГР3	6,40±0,02	4,39±0,05	3,19±0,05	1,87±0,03
ГД4	5,65±0,02	1,00±0,05	4,00±0,05	0,83±0,03
ГА4	6,44±0,02	8,40±0,05	4,12±0,05	0,91±0,03
ГМ4	6,31±0,02	71,43±0,05	37,03±0,05	1,87±0,03
ГР4	6,58±0,02	4,57±0,05	5,41±0,05	2,01±0,03
ГА5	6,82±0,02	10,10±0,05	8,40±0,05	0,39±0,03
ГМ5	6,56±0,02	35,71±0,05	41,60±0,05	1,89±0,03
ГР5	6,84±0,02	10,10±0,05	4,57±0,05	1,76±0,03
В	7,57±0,02	1,94±0,02	2,53±0,02	0,25±0,03
М	6,49±0,02	19,61±0,02	24,00±0,02	5,87±0,03
Р	6,80±0,05	7,50±0,05	3,00±0,05	4,01±0,03

Величина электропроводности для исследуемых ГК находится в интервале от 390 мкСм/см до 4250 мкСм/см. Образцы ГК, приготовленные на разных типах вод, имеют величину электропроводности в среднем в несколько раз меньшую, чем на молоке: в 5,9 раза для образца 1; в 5,3 раза для образца 2; в 7,05 раза для образца 3; в 2,2 раза для образца 4; в 4,8 раза для образца 5, что, безусловно, связано с катионно-анионным составом исследуемых образцов. Содержание кальция в ГК колеблется в интервале от 0,33 мг % до 8,20 мг %, содержание магния – в интервале от 0,05 мг % до 7,08 мг %. Стоит отметить, что содержание кальция и магния в готовых продуктах выше в ГК, которые были приготовлены на молоке, что объясняется дополнительным количеством элементов, входящих в состав детского коровьего молока (рисунок 2).

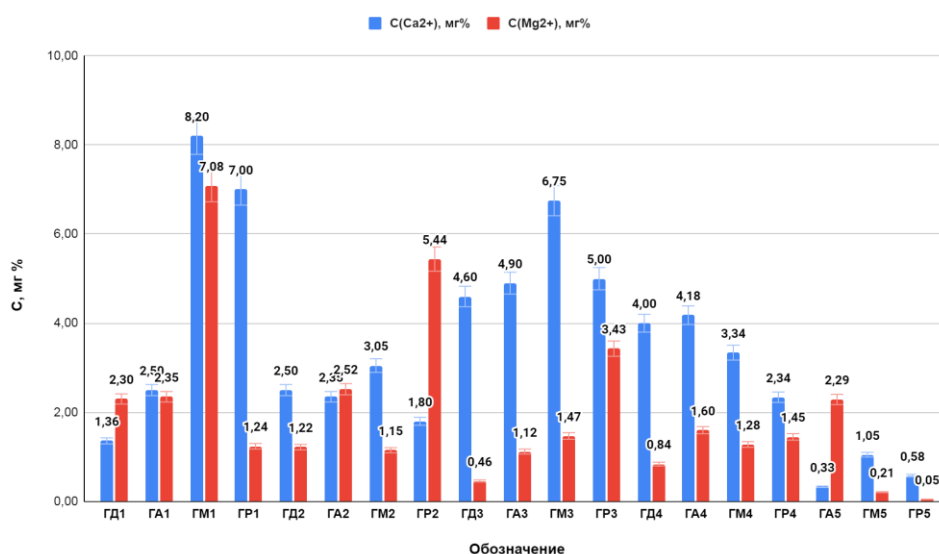


Рис. 2. Значения содержания ионов кальция и магния в исследуемых образцах ГК

Между всеми определяемыми параметрами исследуемых образцов ГК были рассчитаны коэффициенты линейной корреляции r-Пирсона и проанализированы по шкале Чеддока (Рисунок 3).

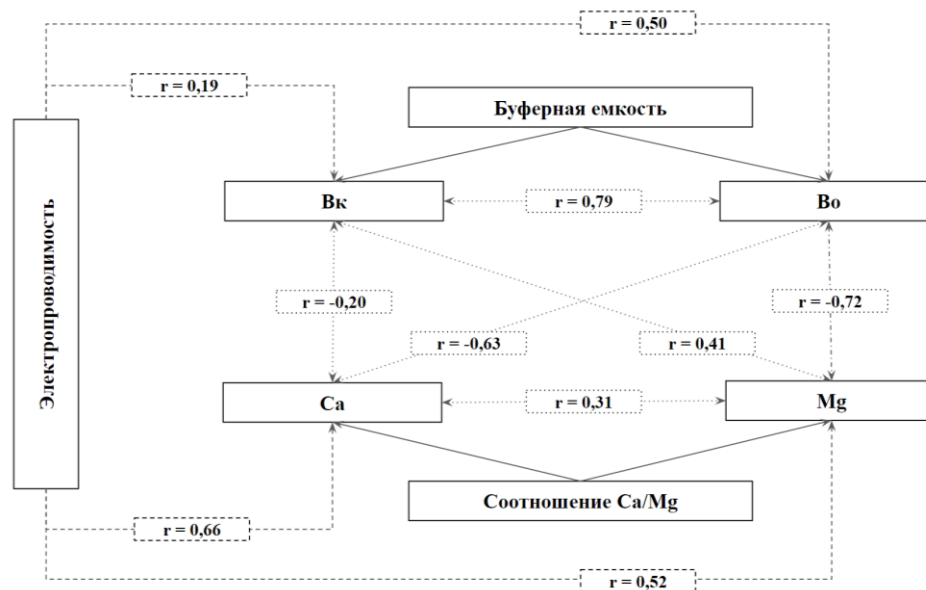


Рис. 3. Коэффициенты линейной корреляции r-Пирсона между физико-химическими свойствами исследуемых образцов ГК

Для исследуемых образцов ГК наблюдается прямая корреляция: между электропроводностью и буферной емкостью по основанию ($r=0,50$), электропроводностью и содержанием кальция и магния ($r=0,66$ и $r=0,52$, соответственно). Стоит отметить, что между буферной емкостью по кислоте и по основанию наблюдается достаточно высокая прямая корреляция ($r=0,79$) для всех исследуемых образцов ГК. При увеличении, например, буферной емкости по основанию при добавлении молока к ГК, можно зафиксировать уменьшение содержания кальция ($r=-0,63$ корреляция обратная, средней силы), тогда как увеличение буферной емкости по кислоте будет увеличивать и содержание магния ($r=0,41$).

Выводы

1. Выявлена зависимость между основными физико-химическими показателями детских гречневых каш (рН, электропроводность, буферная емкость по кислоте и по основанию, содержание кальция и магния) и способом их приготовления.
2. Использование различных напитков (дистиллированная вода, детская вода, детское коровье молоко, овсяный напиток) в процессе приготовления детской гречневой каши позволяет изменить ее буферные свойства, а также способно повлиять на биодоступность макроэлементов (кальция и магния).
3. По выбранным физико-химическим показателям установлено, что растительные заменители молока и детская вода могут быть

альтернативой коровьему молоку для приготовления гречневой каши промышленного производства для детского питания. Однако, крупу для детей до года использовать нежелательно.

4. Найденные корреляции между буферной емкостью по кислоте и основанию, электропроводностью и содержанием свободного кальция и магния могут быть учтены при выборе оптимального напитка для приготовления детской каши.

Список литературы

1. Захарова И.Н., Боровик Т.Э., Мачнева Е.Б., Степурина Л.Л., Осипенко О.В., Звонкова Н.Г., Дмитриева Ю.А., Семёнова Н.Н. Каши в питании детей раннего возраста: что лучше – промышленного выпуска или домашнего приготовления? // ВСП. 2016. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kashi-v-pitanii-detey-rannego-vozrasta-chto-luchshe-promyshlennogo-vypuska-ili-domashnego-prigotovleniya> (дата обращения: 18.06.2024).
2. Панфилова В.Н. Размышления педиатра о вскармливании младенцев // Рос вестн перинатол и педиат. 2020. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razmyshleniya-pediatra-o-vskarmlivanii-mladentsev> (дата обращения: 18.06.2024).].
3. Левчук Л.В., Бородулина Т.В., Санникова Н.Е. Современный подход к назначению прикормов для ранней профилактики дефицитных состояний у детей первого года жизни // Рос вестн перинатол и педиат. 2014. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyu-podhod-k-naznacheniyu-prikormov-dlya-ranney-profilaktiki-defitsitnyh-sostoyaniy-u-detey-pervogo-goda-zhizni> (дата обращения: 18.06.2024).
4. Гурова М.М. Аллергия к белку пшеницы и непереносимость глютена (обзор литературы) // Медицина: теория и практика. 2020. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/allergiya-k-belku-pshenitsy-i-neperenosimost-glyutena-obzor-literatury> (дата обращения: 27.06.2024).
5. Алексеева А.А., Намазова-Баранова Л.С., Макарова С.Г., Вишнёва Е.А., Левина Ю.Г., Томилова А.Ю., Вознесенская Н.И. Пищевая аллергия к глютену. Современная диетотерапия // ВСП. 2014. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pischevaya-allergiya-k-glyutenu-sovremennaya-dietoterapiya> (дата обращения: 27.06.2024).
6. Захарова И.Н., Дмитриева Ю.А. Каша важнейший вид прикорма у детей раннего возраста // ВСП. 2009. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kasha-vazhneyshiy-vid-prikorma-u-detey-rannego-vozrasta> (дата обращения: 18.06.2024).
7. Конь И.Я., Гмошинская М.В., Абрамова Т.В. Особенности введения продуктов прикорма на плодоовощной основе в питание детей из группы риска по пищевой аллергии и/или имеющих проявления аллергии // Рос вестн перинатол. и педиат. 2012. №6. URL:

- <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-vvedeniya-produktov-prikorma-na-plodoovoschnoy-osnove-v-pitanie-detey-iz-gruppy-riska-porischevoy-allergii-i-ili-imeyuschih> (дата обращения: 18.06.2024).
8. Гмошинская М.В., Конь И.Я. Принципы выбора смесей для детей с проявлениями аллергии. Фарматека 2013; 1: 10–16.
 9. Боровик Т.Э., Лукоянова О.Л., Скворцова В.А., Яцык Г.В., Семенова Н.Н., Чумбадзе Т.Р., Катосова Л.К. Эффективность применения безглютеновых и безмолочных каш «Фрутолино» в питании детей грудного и раннего возраста // ВСП. 2005. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-bezglyutenovyh-i-bezmolochnyh-kash-frutolino-v-pitanii-detey-grudnogo-i-rannego-vozrasta> (дата обращения: 18.06.2024).
 10. Абрамова Т.В., Пустограев Н.Н., Сафронова А.И., Куркова В.И. Каши промышленного производства в питании детей первого года жизни // Рос вестн перинатол и педиат. 2013. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kashi-promyshlennogo-proizvodstva-v-pitanii-detey-pervogo-goda-zhizni-1> (дата обращения: 18.06.2024).
 11. Захарова И.Н., Боровик Т.Э., Степурина Л.Л., Осипенко О.В., Звонкова Н.Г., Дмитриева Ю.А., Бушуева Т.В., Мачнева Е.Б. Каши промышленного производства в питании детей раннего возраста // ВСП. 2013. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kashi-promyshlennogo-proizvodstva-v-pitanii-detey-rannego-vozrasta> (дата обращения: 18.06.2024).
 12. Маслова А. Новый способ производства напитка на зерновой основе для детского питания // Хлебопродукты. – 2010. – № 2. – С. 40-41. – EDN MSVDHD.
 13. Меренкова С.П., Андросова Н.В. Актуальные аспекты производства напитков на растительном сырье // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2018. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-aspekty-proizvodstva-napitkov-na-rastitelnom-syrje> (дата обращения: 18.06.2024).
 14. Медведев О.С., Медведева Н.А. Растительные заменители молока: особенности, преимущества, использование в питании. Вопросы диетологии. 2018; 8(1): 52–58. DOI: 10.20953/2224-5448-2018-1-52-58.
 15. Новикова В.П., Боковская О.А., Турганова Е.А. Соевые смеси: место в практике педиатра // ЛВ. 2023. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/soevye-smesi-mesto-v-praktike-pediatra> (дата обращения: 18.06.2024).
 16. Самофалова Л.А., Симоненкова А.П., Климова Е.В., Сафронова О.В. Растительная основа для получения функциональных напитков и молкосодержащих продуктов // Пиво и напитки. 2009. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rastitelnaya-osnova-dlya-polucheniya>

- funktionalnyh-napitkov-i-molokosoderzhaschih-produktov (дата обращения: 18.06.2024).
17. Behall KM, Scholfield DJ, Hallfrisch J. Comparison of hormone and glucose responses of overweight women to barley and oats. *J Am Coll Nutr.* 2005 Jun;24(3):182-8. 48.
 18. Lindström C, Voinot A, Forslund A, Holst O, Rascón A, Öste R, et al. An oat bran based beverage reduce postprandial glycaemia equivalent to yoghurt in healthy overweight subjects. *Int J Food Sci Nutr.* 2015;66(6):700-5. DOI: 10.3109/09637486.2015.1035233. Epub 2015 May 22
 19. Иванов Д.О., Богданова Н.М. Функциональные нарушения желудочно-кишечного тракта у новорожденных // В сб.: Пищевая непереносимость у детей. Современные аспекты диагностики, лечения, профилактики и диетотерапии. 2018. С. 97–145.
 20. Каргина О.И., Белоконова Н.А., Тиунова Е.Ю., Астрыхина И.И., Савина С.Е. Буферная емкость молочных смесей, восстановленных разными типами питьевых вод // Вопросы питания. 2016. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bufernaya-emkost-molochnyh-smesey-vosstanovlennyh-raznymi-tipami-pitievyyh-vod> (дата обращения: 18.06.2024).

Об авторах:

ТИХОМИРОВА Елена Игоревна – кандидат химических наук, доцент кафедры общей химии Уральского государственного медицинского университета (620014, г. Екатеринбург, ул. Репина, 3). e-mail: helen_2504@mail.ru

ТИХОНОВА Ирина Леонидовна – кандидат химических наук, доцент кафедры общей химии Уральского государственного медицинского университета (620014, г. Екатеринбург, ул. Репина, 3). e-mail: koritca14@gmail.com

НАРОНОВА Наталия Анатольевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры общей химии Уральского государственного медицинского университета (620014, г. Екатеринбург, ул. Репина, 3). e-mail: edinstvennaya@inbox.ru

БЕЛОКОНОВА Надежда Анатольевна – доцент, кандидат химических наук, доктор технических наук, зав. кафедрой общей химии Уральского государственного медицинского университета (620014, г. Екатеринбург, ул. Репина, 3). e-mail: 89221503087@mail.ru

Dependence of physico-chemical indicators of children's buckwheat porridge on the method of preparation

E.I. Tikhomirova, I.L. Tikhonova, N.A. Naronova, N.A. Belokonova

Ural State Medical University, Ekaterinburg

The paper studies samples of baby buckwheat porridges prepared from industrially produced mono-component dairy-free porridges and cereals with different types of beverages (drinking and distilled water, cow's milk, oat drink) in comparison by pH, buffer capacity, electrical conductivity and calcium and magnesium ion ratio. Pearson's r-linear correlation coefficients were calculated between the obtained experimental data. It was found that the pH of all samples is in the range of 5.65 – 6.84, i.e. close to the acidity of gastric juice in children under one year of age. The acid buffer capacity (Bk) of the cow's milk samples is the highest and greater than the base buffer capacity (Bo) of all samples with a fairly high direct correlation ($r = 0.79$). Addition of milk and oat drink to all porridge samples increases electrical conductivity and calcium and magnesium content (direct correlation $r=0.66$ and $r=0.52$, respectively). There is an inverse correlation between the base buffer capacity and calcium content ($r=-0.63$) and a direct correlation between the acid buffer capacity and magnesium content ($r=0.41$). The use of various drinks in the process of preparing baby buckwheat porridge allows changing its buffering properties and can also affect the bioavailability of macronutrients (calcium and magnesium). The correlations found can be taken into account when choosing the optimal drink for preparing baby porridge.

Keywords: *baby porridge, food allergies, plant-based milk substitutes, amino acids, buffering capacity, acidity, calcium and magnesium ions.*

Дата поступления в редакцию: 22.08.2024.

Дата принятия в печать: 29.08.2024.