

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.102.12.023>

## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ПРОДУКТОВ, ОБОГАЩЕННЫХ L-АРГИНИНОМ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ, СТРАДАЮЩИХ ОЖИРЕНИЕМ

Научная статья

Симоненко С.В.<sup>1</sup>, Фелик С.В.<sup>2</sup>, Антипова Т.А.<sup>3</sup>, Мануйлов Б.М.<sup>4</sup>\*, Симоненко Е.С.<sup>5</sup>

<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup> Научно-исследовательский институт Детского питания – филиал Федерального исследовательского центра питания и биотехнологии», Истра, Россия

\* Корреспондирующий автор (economy[at]niidp.ru)

### Аннотация

Статья посвящена перспективному направлению исследований, разработке продуктов для питания детей, страдающих ожирением. Ожирение у детей является актуальной проблемой здравоохранения. Современные методы лечения ожирения не обладают достаточной эффективностью при сохранении безопасности. Изучение метаболически активных нутриентов, которые могут стать основой для обоснованной терапии ожирения. В качестве одного из таких нутриентов может рассматриваться L-аргинин. Однако невысокое содержание аргинина в составе продуктов питания не обеспечивает суточное потребление в данной аминокислоте. Для достижения требуемой суточной нормы в L-аргинине наиболее целесообразным является разработка специализированных продуктов, обогащенных аргинином, которые в настоящее время отсутствуют на отечественном рынке. Приводятся результаты исследований по разработке рецептур напитков с использованием аргинина и направления дальнейших исследований.

**Ключевые слова:** диетотерапия, пищевые продукты, аминокислотный состав, ингредиенты, суточное потребление.

## DEVELOPMENT OF THE L-ARGININE FORTIFIED FOOD FORMULAS FOR OVERWEIGHT CHILDREN

Research article

Simonenko S.V.<sup>1</sup>, Felik S.V.<sup>2</sup>, Antipova T.A.<sup>3</sup>, Manujlov B.M.<sup>4</sup>\*, Simonenko E.S.<sup>5</sup>

<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup> Scientific Research Institute of Child Nutrition, the Branch of the Federal Research Center of Nutrition and Biotechnology, Istra, Russia

\* Corresponding author (economy[at]niidp.ru)

### Abstract

The article analyses a promising direction of research, the design of food. Obesity is a problem of modern healthcare. The modern ways of obesity treatment do not provide a balance between efficiency and safety. The present study provides a research of metabolically active nutrients, which can become a conscious foundation for obesity treatment. L-arginine is considered to be one of such nutrients. However, the daily intake of this amino acid does not ensure its daily consumption due to the lack of arginine in food. In order to meet the required daily intake of L-arginine, it's necessary to design special food fortified with arginine. At the moment, there is no such product in the Russian market. The study provides the development research data for the arginine fortified drinking formula and suggests further research directions.

**Keywords:** diet therapy, food, amino acid composition, food ingredients, daily intake.

### Введение

Ожирение относится к числу наиболее распространенных заболеваний. Во всех странах отмечается прогрессирующее увеличение численности больных как среди взрослого, так и среди детского населения. По оценке Всемирной организации здравоохранения, более миллиарда человек имеют избыточную массу тела, и более 300 млн. человек – ожирение. В разных регионах Российской Федерации распространенность избыточной массы тела у детей и подростков доходит до 11,8%, ожирения – до 5,5% в сельской местности и до 8,5% у городских жителей [1], [2], [3]. Основными причинами развития ожирения считают преобладание потребляемой энергии пищи над ее расходом [4]

Ожирение является фактором высокого риска развития различных заболеваний и осложнений, которые затрагивают практически все органы и системы человеческого организма. Его можно рассматривать как болезнь и как следствие современной цивилизации. Дети и подростки предпочитают нездоровую пищу и чрезмерно увлекаются такими достижениями человечества, как телевизор, компьютер, игровые приставки и др. У них не остается времени, а часто и желания на умеренную и высокую физическую активность, необходимую для нормального роста и развития [5], [6]. При отсутствии лечения ожирение быстро прогрессирует с развитием метаболических нарушений широкого спектра осложнений и сопутствующих заболеваний. Для лечения ожирения у детей может использоваться только лечебное питание и повышение физической активности [7], [8].

Главный принцип диетотерапии ожирения заключается в снижении энергетической ценности питания и достижении отрицательного энергетического баланса. Обязательным элементом лечения ожирения у детей является повышенная двигательная нагрузка, благотворно влияющая на нормализацию обмена веществ и повышение иммунитета [1].

Современные методы лечения ожирения не обладают достаточной эффективностью при сохранении безопасности. Поэтому большой интерес вызывает изучение метаболически активных нутриентов, которые могут стать основой для патогенетически обоснованной терапии ожирения. В качестве одного из таких нутриентов может рассматриваться L-аргинин [1]. В метаболическом отношении аргинин является наиболее универсальной аминокислотой, являющейся источником оксида азота (NO), мочевины, орнитина, цитруллина, креатина, агматина, глутамата, пролина и полиаминов [9]. Растет количество исследований, показывающих, что назначение аргинина может быть новым подходом к лечению ожирения и метаболического синдрома у млекопитающих, в том числе у человека [10], [11]. Исследований, в которых изучалось действие аргинина у детей, к настоящему времени немного, однако в них подтверждена хорошая переносимость назначения аргинина в детской популяции [12], [14].

Российскими исследователями представлены данные экспериментальных и клинических исследований L-аргинина, демонстрирующих эффективность этого нутриента в отношении редукции массы тела, изменения компонентного состава тела, а также улучшения метаболического профиля [15]. Опираясь на эти исследования, возникла идея создания продукта питания с повышенным содержанием аргинина для детей, страдающих ожирением.

В настоящее время такие продукты на отечественном рынке отсутствуют. Аминокислота аргинин выпускается в виде БАД в натуральной L-форме в таблетках и порошках, а также в составе других БАД широкого назначения.

В различных исследованиях даны показатели содержания аргинина в пищевых продуктах, таких как тыквенные семечки – от 8,53 до 10,55 г/100 г, в зависимости от сорта [16]; изолят соевого белка - от 6,7 до 9,4 % [17]; различных видах орехов, в том числе кедровом – от 15,43 до 16,14 г на 100 г белка, в зависимости от вида [18]. Богаты аргинином многие виды рыб, мясо птицы, куриные яйца, гречневая крупа.

Не смотря на высокое содержание в вышеуказанных продуктах аргинина, употребление некоторых из них нежелательно при ожирении.

### Материалы и методы

Целью работы является разработка рецептур продуктов детского питания, обогащенных аргинином. В работе использованы органолептические и физико-химические методы исследований. Содержание аминокислот в образцах определяли методом капиллярного электрофореза. При определении органолептических показателей использовали описательный метод.

### Результаты

Выбор молочной основы при проведении исследований определялся необходимостью употребления в детском возрасте достаточного количества молочных продуктов, которые содержат большое количество необходимых биологически активных веществ, способствуют нормальному формированию костно-мышечной системы и регулируют кислотно-щелочной баланс в организме ребенка [19].

НИИ детского питания проведены исследования аминокислотного состава белка коровьего молока по сезонам года (рис.1)

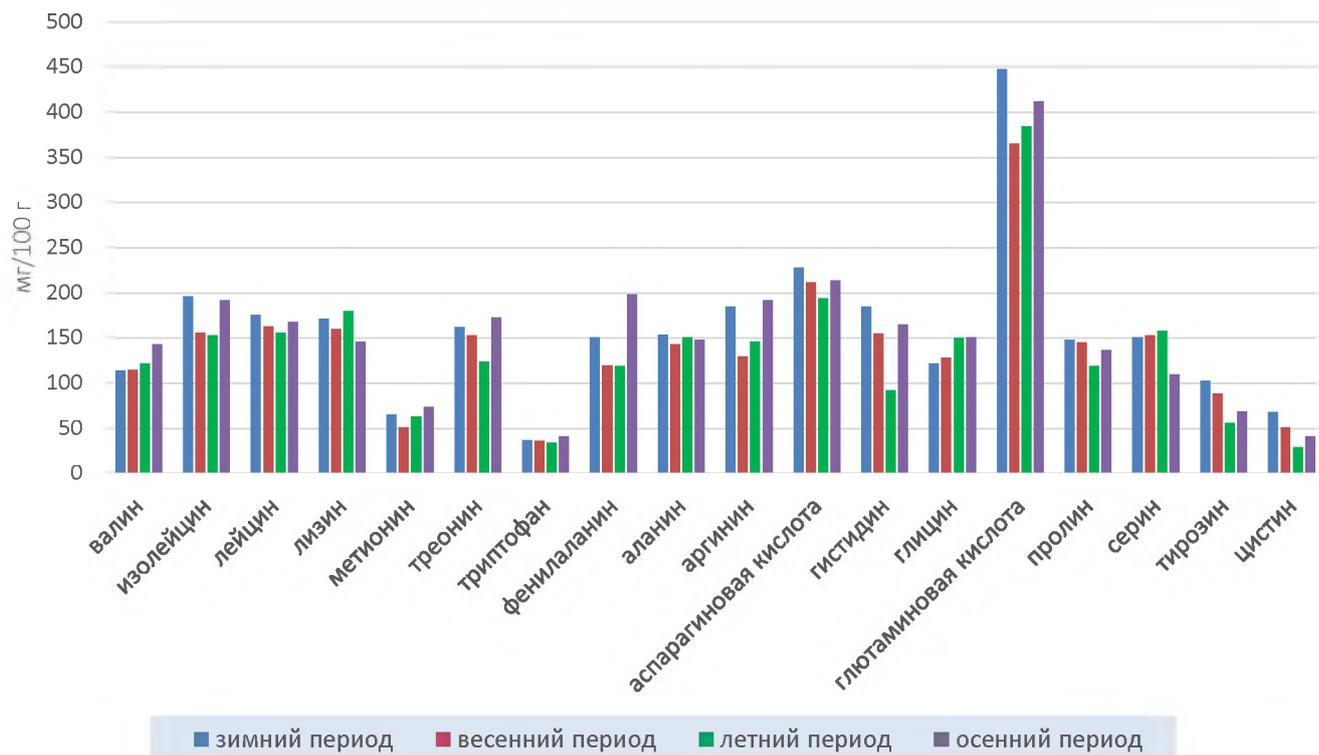


Рис. 1 – Аминокислотный состав белка коровьего молока по сезонам года

Из данных рисунка следует, что количество аргинина в коровьем молоке изменяется от 130,0 мг до 192,0 мг на 100 г. Наиболее высокое количество наблюдалось в осенний период.

Изучение аминокислотного состава белков козьего и кобыльего молока позволило оценить количество аргинина (Таблица 1).

Таблица 1 – Аминокислотный состав белков козьего и кобыльего молока

Аминокислота	Козье молоко, мг/100 г	Кобылье молоко, мг/100 г
валин	169	95
изолейцин	186	103
лейцин	327	151
лизин	197	141
метионин	81	59
треонин	126	94
триптофан	38	29
фенилаланин	115	264
аланин	191	102
аргинин	172	117
аспарагиновая кислота	189	131
гистидин	105	56
глицин	39	41
глутаминовая кислота	426	311
пролин	233	113
серин	122	98
тирозин	87	129
цистин	23	37

Из данных таблицы следует, что козье молоко содержит больше аргинина по сравнению с кобыльим молоком.

Учитывая вышеприведенные данные исследования молочного сырья различных видов сельскохозяйственных животных, следует отметить, что продукты на основе молока будут требовать дополнительного обогащения L – аргинином.

В процессе формирования рецептур экспериментальных образцов с добавленным аргинином были проведены исследования по выбору ассортимента продуктов для обогащения. В качестве экспериментальных образцов использовали: йогурты питьевые (клубника, черника); кисели для детского питания (малина, абрикос); сухие растворимые напитки на основе растительных ингредиентов (шиповник, овес).

Согласно Методическим рекомендациям МР 2.3.1.1915-04 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ», рекомендуемая величина суточного потребления аргинина составляет 6,1-9,9 г.

Для проведения исследований выбран сухой порошок L-аргинина с содержанием основного вещества 99,2 %.

Исследование органолептических показателей добавки аргинина выявило наличие горького вкуса и неприятного запаха, что позволило сделать вывод о необходимости существенной корректировки пищевого продукта при использовании данной аминокислоты в его составе.

При подборе количества вносимой добавки аргинина с учетом её специфических органолептических характеристик доза внесения составила 2 г на порцию продукта (200 мл готового продукта).

Дегустационная оценка образцов продуктов с добавлением аргинина показала, что при внесении в йогурты с наполнителями и кисели для детского питания органолептические характеристики, такие как цвет, вкус и консистенция изменились в отрицательную сторону. Цвет продуктов приобрел оттенок, нехарактерный для применяемого наполнителя, вкус – горечь, консистенция неоднородность рыхлость и расслоение. В образцах сухих растворимых напитков отмечено ощущение горьковатого вкуса при отсутствии изменения цвета и прозрачности.

Учитывая, что аргинин является термолабильным ингредиентом, внесение его в продукт на технологических этапах с последующей термообработкой влияет на его сохранность в продукте. Поэтому для проведения дальнейших исследований выбран вариант продукта в виде сухих растворимых напитков на основе растительных ингредиентов (шиповник, овес). Рабочие рецептуры напитков приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Рецептуры напитков на основе растительных ингредиентов

Наименование ингредиента	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3	Рецептура 4
L-Аргинин	+	+	+	+
Изомальт	+	+	+	+
Лимонная кислота	+	+	+	+
Сухой экстракт плодов шиповника	+	-	+	+
Сухой экстракт овса	-	+	+	+
Ароматизатор (лимон)	+	-	+	-
Ароматизатор (ваниль)	-	+	-	+

В результате органолептической оценки образцов получены следующие данные (рис.2):

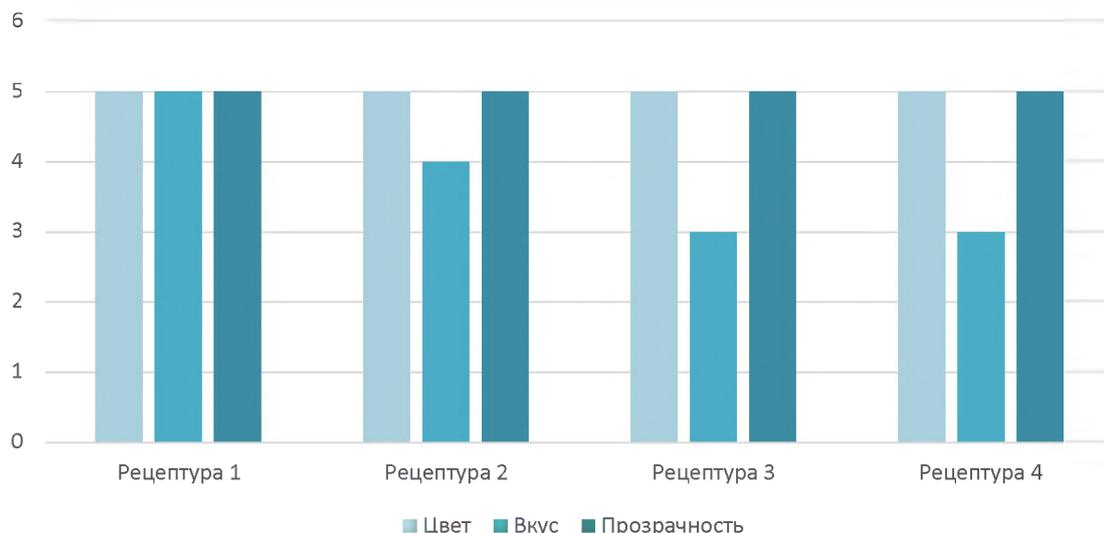


Рис. 2 – Результаты органолептической оценки напитков на основе растительных ингредиентов

Все добавленные компоненты имели хорошую растворимость, поэтому опытные образцы имели приятный цвет и прозрачность

Сочетание ингредиентов в рецептуре 1 выбрано как наиболее приемлемое, так как позволило максимально завуалировать неприятный запах и вкус добавляемого аргинина. В состав рецептуры включены L-аргинин, изомальт, лимонная кислота, натуральный ароматизатор, сухой экстракт плодов шиповника.

Сухой экстракт плодов шиповника содержит разнообразный набор биологически активных веществ, в том числе природных антиоксидантов и других ценных микроингредиентов [20].

Изомальт создает ощущение сладости, очень похожее на сахарозу, однако оно составляет от 45 до 65 % от соответствующего показателя для сахарозы. Энергетическая ценность изомальта ниже сахарозы и составляет 2,4 ккал (10 кДж). Метаболизм изомальта в организме близок к механизму усвоения сахарозы, однако, протекает с использованием другой группы ферментов для осуществления расщепления изомальта на составляющие элементы, т.е. глюкозу и фруктозу [21].

Лимонная кислота и натуральный ароматизатор использованы в рецептуре как корректоры вкуса и запаха продукта. Расчетная калорийность продукта составляет 1,56 ккал.

### Обсуждение

Проведенные исследования свидетельствуют о возможности применения L-аргинина при создании продуктов детского питания. Согласно полученным результатам разработаны рецептуры напитка, предназначенного для использования в питании детьми, страдающими ожирением. По итогам органолептической оценки продукта для проведения дальнейших исследований выбран вариант продукта в виде сухого растворимого напитка на основе экстракта шиповника. В состав рецептуры включены L-аргинин, изомальт, лимонная кислота, натуральный ароматизатор, сухой экстракт плодов шиповника. Сочетание ингредиентов позволило максимально завуалировать неприятный запах и вкус добавляемого аргинина. Оптимальная дозировка L-аргинина составила 2г/200 мл готового к употреблению продукта.

### Заключение

Исследования в данном направлении продолжают и предусматривают создание новых технологий получения продукта с повышенным содержанием аргинина. Значительное внимание будет уделено выбору сырья и компонентов, содержащих натуральные природные формы L-аргинина, поскольку поступление из натуральных пищевых источников является более приемлемым с точки зрения восприятия организмом.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Conflict of Interest

None declared.

### Список литературы / References

1. Степанова Т.Н. Ожирение и возможности его диетической коррекции у детей / Т.Н.Степанова, Т.Э.Боровик, Н.Н.Семенова, Л.И.Дмитриенко // Медицинский совет. - 2007. - №4. - С. 58-65.
2. ВОЗ. Ожирение и избыточный вес. / WHO. [Электронный ресурс] URL: <https://clck.ru/SPfJt> (дата обращения: 21.10.2020).
3. Петеркова В.А. Ожирение в детском возрасте. / В.А. Петеркова, О.В. Ремизов // Ожирение и метаболизм. – 2004. - №1. - С. 17-23
4. Лир Д.Н. Питание детей дошкольного возраста с ожирением: ретроспективное одномоментное исследование/Д.Н.Лир, В.Г. Новоселов, Т.А.Мишукова//Вопросы современной педиатрии. – 2018. Т. –17, № 3. – С. 221.

5. Каганов Б.С. Осложнения ожирения у детей и подростков / Б.С. Каганов, Е.В. Павловская, А.В. Стародубова и др. // Вопросы практической педиатрии. – 2012. - № 3. - С. 50-58.
6. Васюкова О.В. Рекомендации по диагностике, лечению и профилактике ожирения у детей и подростков / О.В.Васюкова, И.Я.Конь З.Г.Ларионова и др.// М: Практика, 2015. – 136 с.
7. Павловская Е.В. Ожирение у детей дошкольного возраста: метаболические особенности / Е.В. Павловская, Т.В. Строкова и др. // Российский вестник перинатологии и педиатрии. –2013. № 6. – С. 92.
8. Павловская Е.В. Влияние диетотерапии на клиникобиохимические показатели и состав тела у детей с избыточной массой тела и ожирением / Е.В. Павловская, Т.В. Строкова и др. // Альманах клинической медицины. – 2015. - №42. P. 51-57.
9. Morris S. Enzymes of arginine metabolism / S. M. Morris // J Nutr. 2004 Oct;134(10 Suppl):2743S – 2747S; discussion 2765S – 2767S.
10. Wu G. Arginine metabolism and nutrition in growth, health and disease / G Wu, F. W. Bazer, T. A Davis, S. W. Kim, P. Li, Marc Rhoads J., et al. // Amino Acids. 2009 May;37(1):153–68.
11. McKnight J. R. Beneficial effects of L-arginine on reducing obesity: potential mechanisms and important implications for human health / McKnight J. R., Satterfield M. C., Jobgen W. S., Smith S. B., Spencer T. E., Meininger C. J., et al. // Amino Acids. 2010 Jul;39(2):349–57.
12. Amin H. J. Arginine supplementation prevents necrotizing enterocolitis in the premature infant / H. J. Amin, S.A. Zamora, D. D. McMillan, G. H. Fick, Butzner J. D., Parsons H. G., et al. // J Pediatr. 2002 Apr;140(4):425–31.
13. Bennett-Richards K. J. Oral L-arginine does not improve endothelial dysfunction in children with chronic renal failure / K. J. Bennett-Richards, M. Kattenhorn, A. E. Donald, G. R. Oakley, Z. Varghese, K. R. Bruckdorfer, et al. // Kidney Int. 2002 Oct;62(4):1372–8.
14. Lim D. S. Effect of oral L-arginine on oxidant stress, endothelial dysfunction, and systemic arterial pressure in young cardiac transplant recipients / D. S. Lim, S. J. Mooradian, C. S. Goldberg, C. Gomez, D. C. Crowley, A. P. Rocchini, et al. // Am J Cardiol. 2004 Sep 15;94(6):828–31.
15. Павловская Е.В. Возможности применения аргинина в диетотерапии ожирения / Е.В. Павловская, А.Г. Сурков, Г.Ю. Мальцев, Т.В. Строкова, Т.Б. Сенцова // Вопросы детской диетологии. –2016. Т. –14, № 5. – С. 26-30.
16. Васильева А.Г. Химический состав и потенциальная биологическая ценность семян тыквы различных сортов / А.Г. Васильева, И.А. Круглова // Известия ВУЗов. Пищевая технология. –2007, № 5-6. – С. 31.
17. Рудаков О.Б. Генотипическая изменчивость аминокислотного состава белков животного и растительного происхождения/ О.Б. Рудаков и др.//Сорбционные и хроматографические процессы. –2020. Т.20, № 1. – С. 10.
18. Егорова Е.Ю. Пищевая ценность кедровых орехов дальнего востока / Е.Ю. Егорова, В.М. Позняковский// Известия ВУЗов. Пищевая технология. –2010, №4. – С. 22.
19. Георгиева О.В. Современные продукты для детей старше года / О.В. Георгиева, И.Я. Конь // Молочная промышленность 2011; 8: 54–55
20. Дубцова Г.Н. Оценка биологически активных веществ сухого экстракта шиповника / Г.Н. Дубцова, И.У. Кусова, И.К. Куницина // Пищевая промышленность. –2016, № 5. – С. 32-34.
21. Георгиева О.В. Специализированный шоколад для диетического профилактического детского питания / О.В. Георгиева, Е.А. Пырьева, А.И. Сафронова // Актуальные исследования: электрон. научн. журн. 2020. N 8 (11). [Электронный ресурс] URL: <https://apni.ru/article/601-spetsializirovannij-shokolad-dlya-dieticheskog> (дата обращения: 5.10.2020).

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Stepanova T.N. Ozhirenie i vozmozhnosti ego dieticheskoy korrekcii u detej [Obesity and the possibility of its dietary correction in children] / T.N.Stepanova, T.E.Borovik, N.N.Semenova, L.I.Dmitrienko // Medicinskij sovet [Medical council] №4, 2007. P. 58-65. [in Russian]
2. VOZ. Ozhirenie i izbytochnyj ves. [Obesity and overweight ] WHO. [Electronic resource] URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/ru/> (accessed: 21.10.2020). [in Russian]
3. Peterkova V.A. Ozhirenie v detskom vozraste [Childhood obesity] / V.A. Peterkova, O.V. Remizov // Ozhirenie i metabolism [Obesity and metabolism]- 2004.- №1. - P. 17-23. [in Russian]
4. Lir D.N. Pitanie detej doskol'nogo vozrasta s ozhireniem: retrospektivnoe odnomomentnoe issledovanie [The nutrition of children of preschool age with obesity: a retrospective cross-sectional study] / D.N.Lir, V.G. Novoselov, T.A.Mishukova // Voprosy sovremennoj pediatrii [Issues of modern Pediatrics]. –2018. - Vol. 17.- № 3. – 221 p. [in Russian]
5. Kaganov B.S. Oslozhneniya ozhireniya u detej i podrostkov / B.S. Kaganov, E.V. Pavlovskaya, A.V. Starodubova and others // Voprosy prakticheskoy pediatrii [Questions of practical Pediatrics]. – 2012. - № 3. P. 50-58. [in Russian]
6. Vasyukova O.V. Rekomendacii po diagnostike, lecheniyu i profilaktike ozhireniya u detej i podrostkov [Recommendations for the diagnosis, treatment, and prevention of obesity in children and adolescents] / O.V.Vasyukova, I.YA.Kon' Z.G.Larionova and others. // M: Praktika. - 2015. – 136 p. [in Russian]
7. Pavlovskaya E.V. Ozhirenie u detej doskol'nogo vozrasta: metabolicheskie osobennosti [Obesity in preschool children: metabolic features] / E.V. Pavlovskaya, T.V. Strokovaya and others. Rossijskij vestnik perinatologii i pediatrii [Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics]. –2013. - № 6. – P. 92. [in Russian]
8. Pavlovskaya E.V. Vliyanie dietoterapii na klinikobiohimicheskie pokazateli i sostav tela u detej s izbytochnoj massoj tela i ozhireniem [Effect of diet therapy on clinical and biochemical parameters and body composition in overweight and obese children] / E.V. Pavlovskaya, T.V. Strokovaya and others. Al'manah klinicheskoy mediciny [Almanac of clinical medicine]. – 2015. - №42. P. 51-57. [in Russian]
9. Morris S. Enzymes of arginine metabolism / S. M. Morris // J Nutr. 2004 Oct;134(10 Suppl):2743S – 2747S; discussion 2765S – 2767S.

10. Wu G. Arginine metabolism and nutrition in growth, health and disease / G Wu, F. W. Bazer, T. A Davis, S. W. Kim, P. Li, Marc Rhoads J., et al. // *Amino Acids*. 2009 May;37(1):153–68.
11. McKnight J. R. Beneficial effects of L-arginine on reducing obesity: potential mechanisms and important implications for human health / McKnight J. R., Satterfield M. C., Jobgen W. S., Smith S. B., Spencer T. E., Meininger C. J., et al. // *Amino Acids*. 2010 Jul;39(2):349–57.
12. Amin H. J. Arginine supplementation prevents necrotizing enterocolitis in the premature infant / H. J. Amin, S.A. Zamora, D. D. McMillan, G. H. Fick, Butzner J. D., Parsons H. G., et al. // *J Pediatr*. 2002 Apr;140(4):425–31.
13. Bennett-Richards K. J. Oral L-arginine does not improve endothelial dysfunction in children with chronic renal failure / K. J. Bennett-Richards, M. Kattenhorn, A. E. Donald, G. R. Oakley, Z. Varghese, K. R. Bruckdorfer, et al. // *Kidney Int*. 2002 Oct;62(4):1372–8.
14. Lim D. S. Effect of oral L-arginine on oxidant stress, endothelial dysfunction, and systemic arterial pressure in young cardiac transplant recipients / D. S. Lim, S. J. Mooradian, C. S. Goldberg, C. Gomez, D. C. Crowley, A. P. Rocchini, et al. // *Am J Cardiol*. 2004 Sep 15;94(6):828–31.
15. Pavlovskaya E.V. Vozmozhnosti primeneniya arginina v dietoterapii ozhireniya [Arginine application possibilities in the diet therapy of obesity] / E.V. Pavlovskaya, A.G. Surkov, G.YU. Mal'cev, T.V. Strokova, T.B. Sencova // *Voprosy detskoj dietologii [Questions of children's nutrition]*. –2016. - Vol. 14. - № 5. – P. 26-30. [in Russian]
16. Vasil'eva A.G. Himicheskij sostav i potencial'naya biologicheskaya cennost' semyan tykvy razlichnyh sortov [Chemical composition and potential biological value of pumpkin seeds of various varieties] / A.G. Vasil'eva, I.A. Kruglova // *Izvestiya VUZov. Pishhevaya tekhnologiya [Izvestiya Vuzov. Food technology]*. –2007. - № 5-6. - P. 31. [in Russian]
17. Rudakov O.B. Genotipicheskaya izmenchivost' aminokislотного состава belkov zhivotного i rastitel'nogo proiskhozhdeniya [Genotypic variability of the amino acid composition of animal and plant proteins] / O.B. Rudakov and others // *Sorbcionnye i hromatograficheskie process [Sorption and chromatographic processes]*. –2020. - Vol.20. - № 1. – P. 10. [in Russian]
18. Egorova E.YU. Pishhevaya cennost' kedrovyh orekhov dal'nego vostoka [Nutritional value of pine nuts of the far East] / E.YU. Egorova, V.M. Poznyakovskij // *Izvestiya VUZov. Pishhevaya tekhnologiya [Izvestiya Vuzov. Food technology]*. – 2010. - №4. – P. 22. [in Russian]
19. Georgieva O.V. Sovremennye produkty dlya detej starshe goda / O.V. Georgieva O.V., I.YA. Kon' / *Molochnaya promyshlennost' [Milk industry]*. – 2011. - №8. P. 54–55[in Russian]
20. Dubcova G.N. Ocenka biologicheskij aktivnyh veshchestv suhogo ekstrakta shipovnika [Evaluation of biologically active substances of dry rosehip extract] / G.N. Dubcova, I.U. Kusova, I.K. Kunicina // *Pishhevaya promyshlennost' [Food industry]*. – 2016. - № 5. – P. 32-34. [in Russian]
21. Georgieva O.V. Specializirovannyj shokolad dlya dieticheskogo profilakticheskogo detskogo pitaniya [Specialized chocolate for dietary preventive baby food] / O.V. Georgieva, E.A. Pyr'eva, A.I. Safronova // *Aktual'nye issledovaniya: elektron. nauchn. Zhurn [Current research: electron. scientific journal]*. - 2020. – №8(11). [Electronic resource] URL: <https://apni.ru/article/601-spetsializirovannij-shokolad-dlya-dieticheskog> (accessed: 05.10.2020). [in Russian]