

# Мальтодекстрин – ингредиент для производства продуктов детского питания. Исследование состава и свойств

С.В.Симоненко, Т.А.Антипова, С.В.Фелик, Е.С.Симоненко

*Научно-исследовательский институт детского питания – филиал Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи, Истра, Московская область, Российская Федерация*

Основные принципы создания адаптированных детских молочных смесей – это приближение к составу и свойствам женского молока и соответствие особенностям пищеварения и метаболизма ребенка. Немаловажным моментом при этом является адаптация углеводного компонента. Частичная замена лактозы декстринмальтозой позволяет снизить осмолярность молочных смесей. Декстринмальтоза хорошо утилизируется в кишечнике, оказывает положительное влияние на его микрофлору. Поэтому в современных формулах детских адаптированных смесей часть лактозы заменена на декстринмальтозу (мальтодекстрин). При производстве адаптированных детских смесей используют мальтодекстрин с декстрозным эквивалентом от 18 до 22. Целью исследования являлось изучение возможности использования отечественного мальтодекстрина в специализированной пищевой продукции для детского питания. Для проведения исследований были выбраны 3 образца мальтодекстрина: 2 – отечественного производства и 1 – импортного. Исследования образцов проводили в следующем порядке: изучение сравнительных характеристик мальтодекстринов; проведение опытно-экспериментальных выработок молочной адаптированной смеси с образцами мальтодекстрина и исследование качественных показателей, показателей безопасности и технологических достоинств применения. Проведенные исследования и полученные результаты подтвердили возможность использования отечественного мальтодекстрина в производстве адаптированных продуктов детского питания для оптимизации углеводного состава готового продукта.

*Ключевые слова: декстрозный эквивалент, детское питание, мальтодекстрин, растворимость*

**Для цитирования:** Симоненко С.В., Антипова Т.А., Фелик С.В., Симоненко Е.С. Мальтодекстрин – ингредиент для производства продуктов детского питания. Исследование состава и свойств. Вопросы детской диетологии. 2020; 18(6): 54–59. DOI: 10.20953/1727-5784-2020-6-54-59

## Maltodextrin as an ingredient for baby food production. Study of composition and properties

S.V.Simonenko, T.A.Antipova, S.V.Felik, E.S.Simonenko

*Research Institute of Paediatric Nutrition – Branch of the Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Istra, Moscow region, Russian Federation*

The main principles of development of adapted infant milk formulas are approximation to the composition and properties of human milk and correspondence to the specific features of infantile digestion and metabolism. Of no least significance is adjustment of the carbohydrate component. Partial replacement of lactose by maltodextrin allows to decrease the osmolality of milk formulas. Maltodextrin is well utilized in the intestines, has a positive effect on its microbiota. Therefore, in modern infant adapted formulas lactose is partly replaced by maltodextrin. Infant formulas are manufactured using maltodextrin with the dextrose equivalent from 18 to 22. The study was aimed at investigating the possibility of using maltodextrin manufactured in Russia in specialised food products for infant nutrition. Three samples of maltodextrin were selected for the study: 2 were manufactured in Russia and 1 was imported. The samples were tested in the following order: study of comparative characteristics of maltodextrins; experimental pre-production of adapted milk formulas with maltodextrin samples, and examination of the quality and safety characteristics and the technological benefits of its use. The research work and its results confirmed the possibility of using maltodextrin made in Russia for manufacture of adapted products for child nutrition to optimise the carbohydrate composition of the final product.

*Key words: dextrose equivalent, child nutrition, maltodextrin, solubility*

**For citation:** Simonenko S.V., Antipova T.A., Felik S.V., Simonenko E.S. Maltodextrin as an ingredient for baby food production. Study of composition and properties. Vopr. det. dietol. (Pediatric Nutrition). 2020; 18(6): 54–59 (In Russian). DOI: 10.20953/1727-5784-2020-6-54-59

### Для корреспонденции:

Антипова Татьяна Алексеевна, доктор биологических наук, доцент, главный научный сотрудник отдела специализированных продуктов Научно-исследовательского института детского питания – филиала Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи

Адрес: 143500, Московская область, г. Истра, ул. Московская, 48

Телефон: (498) 313-0396

E-mail: science@niidp.ru

Статья поступила 24.07.2020 г., принята к печати 25.12.2020 г.

### For correspondence:

Tatyana A. Antipova, DSc in Biology, associate professor, chief research fellow at the department of specialised products, Research Institute of Paediatric Nutrition – Branch of the Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety

Address: 48 Moskovskaya str., Istra, Moscow region, 143500, Russian Federation

Phone: (498) 313-0396

E-mail: science@niidp.ru

The article was received 24.07.2020, accepted for publication 25.12.2020

**С**овременным подходом к организации искусственного вскармливания детей, обеспечивающим их адекватный рост и развитие, является использование специализированных продуктов детского питания (заменителей женского молока). Основные принципы создания заменителей – приближение к составу и свойствам женского молока и соответствие особенностям пищеварения и метаболизма ребенка. Немаловажным моментом при этом является адаптация углеводного компонента.

Углеводам принадлежит основная роль в обеспечении энергетической потребности организма. Они входят в состав нуклеиновых кислот, мембран клеток, соединительной ткани, участвуют в процессе регуляции постоянства внутренней среды организма [1].

Для максимальной адаптации углеводного компонента детской смеси используют лактозу, так как она является естественным углеводом материнского молока. Учитывая тот факт, что содержание лактозы в женском молоке значительно выше, чем в коровьем, количественное содержание в заменителях женского молока должно соответствовать требованиям, установленным ТР ТС 033/2013.

Отдельные авторы относят к недостаткам заменителей женского молока, содержащих только лактозу, их высокую осмолярность. Это является одной из причин широкого использования в составе углеводного компонента сочетания лактозы с декстринмальтозой — низкомолекулярным полимером глюкозы [2].

Частичная замена лактозы декстринмальтозой (до 25% от общего содержания углеводов) позволяет снизить осмолярность молочных смесей. К тому же декстринмальтоза хорошо утилизируется в кишечнике, оказывает положительное влияние на его микрофлору. Она медленно всасывается и постепенно поступает в кровь, в связи с чем дети, получающие этот углевод, дольше не испытывают чувства голода и способны выдерживать более длительные интервалы между кормлениями, чем при кормлении смесями, содержащими только лактозу [3]. Поэтому в современных формулах детских адаптированных смесей часть лактозы заменена на декстринмальтозу (мальтодекстрин).

Мальтодекстрин – продукт частичного расщепления крахмала, состоящий из многокомпонентной смеси глюкозы, мальтозы, мальтотриозы и полисахаридов в различных соотношениях [4].

Свойства мальтодекстрина напрямую зависят от величины декстрозного эквивалента (DE), который является относительной величиной, определяющей восстанавливающую способность и выражающейся в граммах D-глюкозы (декстрозы) на 100 г сухого вещества [5].

При производстве адаптированных детских смесей используют мальтодекстрин с декстрозным эквивалентом от 18 до 22, который обладает хорошей растворимостью, умеренной сладостью и положительно влияет на консистенцию продукта.

В документе «Об основах государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года» отмечена необходимость обеспечения условий для инвестиций в производство различных ингредиентов. Большая часть ингредиентов, используемых в производстве специализированных продуктов для детского питания, в настоящее время ввозится из-за рубежа. Объем мальтодекстринов, ввозимых в Россию, на сегодняшний день составляет около 40 тыс. т в год [6]. Наиболее крупными поставщиками мальтодекстринов являются Китай (68,1%), Франция (16,3), Германия (3,6%), Словакия (1,9%).

На сегодняшний день в России освоено производство мальтодекстрина, качественные показатели которого соответствуют требованиям стандарта, не уступают мальтодекстринам импортного производства, имеют необходимые технологические достоинства и оптимальны по цене.

**Целью настоящего исследования** являлось изучение возможности использования отечественного мальтодекстрина в специализированной пищевой продукции для детского питания.

## Материалы и методы

В работе использованы стандартные методики определения органолептических, физико-химических и микробиологических показателей в образцах мальтодекстринов и сухой адаптированной молочной смеси.

Органолептические показатели образцов мальтодекстрина определяли по ГОСТ 34274-2017; физико-химические показатели – по ГОСТ 975-88; ГОСТ 33917-2016; ГОСТ 31977-2012; ГОСТ 12579-2013; микробиологические – по ГОСТ 10444.15-94; ГОСТ 31747-2012; ГОСТ 31659-2012; показатели безопасности – по ГОСТ 30178-96; ГОСТ 51766-2001; ГОСТ 26927-86; ГОСТ 32689.2-2014.

Таблица 1. Органолептические показатели опытных образцов мальтодекстрина  
 Table 1. Organoleptic parameters of test samples of maltodextrin

Наименование показателя / Parameter	Характеристика образцов / Sample characteristics		
	Образец №1 / Sample №1	Образец №2 / Sample №2	Образец №3 / Sample №3
Внешний вид / Appearance	Однородный сыпучий порошок, мелкодисперсный / Homogeneous free-flowing highly dispersed powder	Однородный сыпучий порошок, мелкодисперсный. Незначительное количество пригорелых частиц / Homogeneous free-flowing, highly dispersed powder. Insignificant amount of scorched particles	Однородный сыпучий порошок / Homogeneous free-flowing powder
Цвет / Colour	Белый / White	Слегка кремовый / Slightly cream	Белый с кремовым оттенком / Creamy white
Вкус и запах / Taste and smell	Чистые, без посторонних привкусов и запахов, свойственные мальтодекстрину / Pure, characteristic of maltodextrin, with no foreign tastes or smells	Чистые, без посторонних привкусов и запахов / Pure, with no foreign tastes or smells	Чистые, без посторонних привкусов и запахов / Pure, with no foreign tastes or smells

Таблица 2. Физико-химические показатели опытных образцов мальтодекстрина  
Table 2. Physico-chemical parameters of maltodextrin test samples

Наименование показателя / Parameter	Характеристика образцов / Sample characteristic			Норма по ГОСТ / Norm according to GOST State Standard	НД на методы испытаний / Normative documents for test methods
	Образец №1 / Sample №1	Образец №2 / Sample №2	Образец №3 / Sample №3		
Массовая доля сухого вещества, % / Mass fraction of dry substance, %	95,3	95,14	94,53	Не менее 94,0 / Not less than 94.0	ГОСТ 975-88 / GOST 975-88
Массовая доля редуцирующих веществ в пересчете на сухое вещество (глюкозный эквивалент), % / Percentage of reducing substances on a dry basis (dextrose equivalent), %	19,88	18,95	22,1	4–25	ГОСТ 33917-2016, п. 6.9 / GOST 33917-2016, p. 6.9
Массовая доля общей золы в пересчете на сухое вещество, % / Percentage of total ash on a dry basis, %	0,057	0,071	0,064	Не более 0,4 / Not more than 0.4	ГОСТ 33917-2016, п. 6.12 / GOST 33917-2016, p. 6.12
Содержание диоксида серы, мг/кг / Sulphur dioxide content, mg/kg	Не обнаружено / Not found	Не обнаружено / Not found	Не обнаружено / Not found	Не более 20 / Not more than 20	ГОСТ 33917-2016, п. 6.15.2 / GOST 33917-2016, p. 6.15.2

Таблица 3. Микробиологические показатели опытных образцов мальтодекстрина  
Table 3. Microbiological parameters of maltodextrin test samples

Наименование показателя / Parameter	Характеристика образцов/Sample characteristic			Норма по ТР ТС 021/2011 / Norm acc. to Customs Union Technical Regulation TR TS 021/2011	НД на методы испытаний / ND for test methods
	Образец №1/ Sample №1	Образец №2/ Sample №2	Образец №3/ Sample №3		
Общее количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г / Total amount of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms, CFU/g	1,0 × 10 <sup>1</sup>	3,0 × 10 <sup>1</sup>	2,0 × 10 <sup>1</sup>	Не более 1,0 × 10 <sup>4</sup> / Not more than 1.0 × 10 <sup>4</sup>	ГОСТ 10444.15-94 / GOST 10444.15-94
Бактерии группы кишечных палочек в 1,0 г продукта / Coliform group bacteria per 1.0 g of product	Не обнаружено / Not found	Не обнаружено / Not found	Не обнаружено / Not found	Не допускаются / Not permissible	ГОСТ 31747-2012 / GOST 31747-2012
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонелла, в 25,0 г продукта / Pathogenic microorganisms, including Salmonella, per 25.0 g of product	Не обнаружено / Not found	Не обнаружено / Not found	Не обнаружено / Not found	Не допускаются / Not permissible	ГОСТ 31659-2012 / GOST 31747-2012
Дрожжи, КОЕ/г / Yeast, CFU/g	Менее 1,0 × 10 <sup>1</sup> / Less than 1,0 × 10 <sup>1</sup>	Менее 1,0 × 10 <sup>1</sup> / Less than 1,0 × 10 <sup>1</sup>	Менее 1,0 × 10 <sup>1</sup> / Less than 1,0 × 10 <sup>1</sup>	Не более 50,0 / Not more than 50,0	ГОСТ 10444.15-94 / GOST 31747-2012
Плесени, КОЕ/г / Mould, CFU/g	Менее 1,0 × 10 <sup>1</sup> / Less than 1,0 × 10 <sup>1</sup>	Менее 1,0 × 10 <sup>1</sup> / Less than 1,0 × 10 <sup>1</sup>	Менее 1,0 × 10 <sup>1</sup> / Less than 1,0 × 10 <sup>1</sup>	Не более 100,0 / Not more than 100,0	ГОСТ 10444.15-94 / GOST 31747-2012

Таблица 4. Показатели безопасности опытных образцов мальтодекстрина  
Table 4. Safety parameters of maltodextrin test samples

Наименование показателя / Parameter	Характеристика образцов / Sample characteristic			НД на методы испытаний / ND for test methods
	Образец №1 / Sample №1	Образец №2 / Sample №2	Образец №3 / Sample №3	
Токсичные элементы, мг/кг / Toxic elements, mg/kg:				
свинец / lead:	Менее 0,004 / Less than 0,004	Менее 0,004 / Less than 0,004	Менее 0,004 / Less than 0,004	ГОСТ 30178-96 / GOST 30178-96
мышьяк / arsenic	Менее 0,001 / Less than 0,001	Менее 0,001 / Less than 0,001	Менее 0,001 / Less than 0,001	ГОСТ 51766-2001 / GOST 51766-2001
кадмий / cadmium	Менее 0,004 / Less than 0,004	Менее 0,004 / Less than 0,004	Менее 0,004 / Less than 0,004	ГОСТ 30178-96 / GOST 30178-96
ртуть / mercury	Менее 0,001 / Less than 0,001	Менее 0,001 / Less than 0,001	Менее 0,001 / Less than 0,001	ГОСТ 26927-86 / GOST 26927-86
Пестициды / Pesticides: Гексахлорциклогексан (α-, γ-, β-изомеры), мг/кг в пересчете на жир продукта / Hexachlorocyclohexane (α-, γ-, β-isomers), mg/kg on a lipid basis	Менее 0,007 / Less than 0,007	Менее 0,007 / Less than 0,007	Менее 0,007 / Less than 0,007	ГОСТ 32689.2-2014 / GOST 32689.2-2014
ДДТ и его метаболиты, мг/кг в пересчете на жир продукта / DDT and its metabolites, mg/kg on a lipid basis	Менее 0,005 / Less than 0,005	Менее 0,005 / Less than 0,005	Менее 0,005 / Less than 0,005	ГОСТ 32689.2-2014 / GOST 32689.2-2014

Таблица 5. Физико-химические показатели образца мальтодекстрина №1  
 Table 5. Physico-chemical parameters of maltodextrin sample №1

Наименование показателя / Parameter	Норма по нормативному документу / Norm according to normative document	Фактическое значение / Actual value	НД на методы испытаний / ND for test methods
Объемная насыпная плотность, г/дм <sup>3</sup> / Bulk density, g/dm <sup>3</sup>	300–550	538	ГОСТ 31977-2012 / GOST 31977-2012
Водородный показатель, pH / pH value	4,5–6,5	5,5	ГОСТ 31977-2012, п. 6.13 / GOST 31977-2012, п. 6.13
Массовая доля редуцирующих веществ в пересчете на сухое вещество, % / Percentage of reducing substances on a dry basis (dextrose equivalent), %	10,0–25,0	19,88	ГОСТ 33917-2016, п. 6.9 / GOST 33917-2016, п. 6.9
Массовая доля глюкозы, % в пересчете на сухое вещество / Percentage of glucose, % on a dry basis	Не более 2,0 / Not more than 2.0	0,93	ГОСТ 33917-2016 п.6.11 / GOST 33917-2016 п.6.11
Массовая доля мальтозы, % в пересчете на сухое вещество / Percentage of maltose, % on a dry basis	1–10	7,26	ГОСТ 33917-2016 п.6.11 / GOST 33917-2016 п.6.11
Гранулометрический состав / Granulometric composition:			
Остаток на сите с размером ячеек 45 мкм, % / Residue on a 45 µm sieve mesh, %	Не менее 70,0 / Not less than 70.0	96,0	ГОСТ 12579-2013 / GOST 12579-2013
Остаток на сите с размером ячеек 106 мкм, % / Residue on a 106 µm sieve mesh, %	Не менее 30 / Not less than 30	54,6	ГОСТ 12579-2013 / GOST 12579-2013
Остаток на сите с размером ячеек 500 мкм, % / Residue on a 500 µm sieve mesh, %	Не более 5,0 / Not more than 5.0	4,1	ГОСТ 12579-2013 / GOST 12579-2013

Определение органолептических показателей сухой адаптированной молочной смеси проводили по ГОСТ 30626-98; физико-химических показателей – по ГОСТ 30648.1-99; ГОСТ 30648.2-99; ГОСТ Р 54760-2011; ГОСТ 30648.3-99; ГОСТ 30305.4-95; ГОСТ 29245-91; микробиологических – ГОСТ 30705-2000; ГОСТ 31659-2012; ГОСТ 31746-2012; ГОСТ 10444.8-2013; показателей безопасности – ГОСТ 30178-96; ГОСТ 26930-86; ГОСТ 26927-86; ГОСТ 30711-2001; ГОСТ 31502-2012; ГОСТ 23452-2015; ГОСТ 32161-2013; ГОСТ 32163-2013; ГОСТ Р 55578-2013.

## Результаты исследования и их обсуждение

Для проведения исследований были выбраны 3 образца мальтодекстрина: 2 – отечественного производства (образец №1 и образец №2) и 1 – импортного (образец №3). Исследования образцов проводили в следующем порядке:

- изучение сравнительных характеристик мальтодекстринов, находящихся в обороте на территории Таможенного Союза, по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям и показателям безопасности;
- проведение опытно-экспериментальных выработок молочной адаптированной смеси с образцами мальтодекстрина и исследование качественных показателей,

Таблица 6. Органолептические показатели сухой адаптированной молочной смеси  
 Table 6. Organoleptic parameters of a dry adapted milk formula

Наименование показателя / Parameter	Содержание характеристики / Description of characteristic	НД на метод / ND for method
Вкус и запах / Taste and smell	Чистые, сладковатые, без посторонних привкусов и запахов / Pure, sweetish, with no foreign tastes or smells	ГОСТ 30626-98 / GOST 30626-98
Консистенция и внешний вид / Consistency and appearance	сухого продукта / dry product	Мелкий сухой порошок / Fine dry powder
	готового к употреблению продукта / ready-to-use product	Однородная жидкость без осадка / Homogeneous liquid with no sediment
Цвет / Colour	Белый, с кремовым оттенком / Creamy white	

Таблица 7. Физико-химические показатели сухой адаптированной молочной смеси  
 Table 7. Physico-chemical parameters of a dry adapted milk formula

Наименование показателя / Parameter	Значение показателя / Value	НД на метод / ND for methods
Массовая доля жира, % / Fat mass fraction, %	26,5	ГОСТ 30648.1-99 / GOST 30648.1-99
Массовая доля белка, % / Protein mass fraction, %	13,83	ГОСТ 30648.2-99 / GOST 30648.2-99
Массовая доля углеводов, % / Carbohydrate mass fraction, %	56,65	ГОСТ Р 54760-2011 / GOST P 54760-2011
Массовая доля влаги, % / Moisture mass fraction, %	2,9	ГОСТ 30648.3-99 / GOST 30648.3-99
Индекс растворимости, см <sup>3</sup> сырого осадка / Solubility index, cm <sup>3</sup> of wet residue	0,1	ГОСТ 30305.4-95 / GOST 30305.4-95
Чистота восстановленного продукта, группа / Purity of reconstituted product, group	1	ГОСТ 29245-91 / GOST 29245-91

Таблица 8. Микробиологические показатели сухой адаптированной молочной смеси

Table 8. Microbiological parameters of a dry adapted milk formula

Наименование показателя / Parameter	Значение показателя / Value	НД на метод / ND for methods
Общее количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г / Total amount of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms, CFU/g	1 × 10 <sup>3</sup>	ГОСТ 30705-2000 / GOST 30705-2000
Бактерии группы кишечных палочек в 1,0 г продукта / Coliform group bacteria per 1.0 g of product	отсутствуют / absent	ГОСТ 32901-2015 / GOST 32901-2015
<i>Escherichia coli</i> в 10 г продукта / <i>Escherichia coli</i> per 10 g of product	отсутствуют / absent	ГОСТ 30726 / GOST 30726
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонелла, в 100 г продукта / Pathogenic microorganisms, including <i>Salmonella</i> , per 100 g of product	отсутствуют / absent	ГОСТ 31659-2012 / GOST 31659-2012
<i>Staphylococcus aureus</i> в 10 г продукта / <i>Staphylococcus aureus</i> per 10 g of product	отсутствуют / absent	ГОСТ 31746-2012 / GOST 31659-2012
<i>Bacillus cereus</i> , КОЕ/г / <i>Bacillus cereus</i> , CFU/g	отсутствуют / absent	ГОСТ 10444.8-2013 / GOST 10444.8-2013
Дрожжи, КОЕ/г в 10 г / Yeasts, CFU/g per 10 g	не обнаружено / not found	ГОСТ 10444.8-2013 / GOST 10444.8-2013
Плесени, КОЕ/г в 50 г продукта / Moulds, CFU/g per 50 g of product	не обнаружено / not found	

показателей безопасности и технологических достоинств применения.

Результаты исследований органолептических, физико-химических и микробиологических показателей опытных образцов мальтодекстрина представлены в табл. 1–4.

Органолептические показатели образцов имели приемлемые характеристики, а в образце №2 отмечено наличие пригорелых частиц. По физико-химическим, микробиологическим показателям и показателям безопасности все образцы соответствовали требованиям, предъявляемым к данному виду продукции. Для наиболее полной характеристики и оценки технологических свойств проведены дополнительные исследования физико-химических показателей образца мальтодекстрина №1. Результаты исследований приведены в табл. 5. Полученные результаты свидетельствуют о соответствии физико-химических показателей образца мальтодекстрина требованиям нормативного документа.

С целью оценки возможного применения мальтодекстрина отечественного производства в детских молочных смесях и отработки технологии его внесения проведены выработки сухой детской адаптированной смеси с последующим исследованием качественных показателей готового продукта. Учитывая особенности производства детских молочных смесей, внесение мальтодекстрина осуществлялось в нормализованное молоко. Нормализованное по жиру молоко подогревали до температуры 60°C и смешивали в автоматическом смесителе с мальтодекстрином. При перемешивании отмечена хорошая растворимость мальтодекстрина, без

Таблица 9. Показатели безопасности сухой адаптированной молочной смеси

Table 9. Safety parameters of a dry adapted milk formula

Наименование вещества (элемента) / Substance (element)	Значение показателя / Value	НД на метод / ND for methods
Токсичные элементы, мг/кг / Toxic elements, mg/kg		
свинец / lead	менее 0,004 / less than 0.004	ГОСТ 30178-96 / GOST 30178-96
мышьяк / arsenic	менее 0,001 / less than 0.001	ГОСТ 26930-86 / GOST 26930-86
кадмий / cadmium	менее 0,004 / less than 0.004	ГОСТ 30178-96 / GOST 30178-96
ртуть / mercury	менее 0,001 / less than 0.001	ГОСТ 26927-86 / GOST 26927-86
Микотоксины (афлатоксин М1) / Mycotoxins (aflatoxin M1)	менее 0,00002 / less than 0.00002	ГОСТ 30711-2001 / GOST 26927-86
Антибиотики, мг/кг / Antibiotics, mg/kg	не обнаружено / not found	ГОСТ 31502-2012 / GOST 31502-2012
Левомецетин / levomecetin		
тетрациклиновая группа / tetracycline group		
пенициллин / penicillin		
стрептомицин / streptomycin		
Пестициды (в пересчете на жир), мг/кг / Pesticides (on a lipid basis), mg/kg	менее 0,005 / less than 0.005	ГОСТ 23452-2015 / GOST 23452-2015
гексахлорциклогексан / hexachlorocyclohexane	менее 0,005 / less than 0.005	
(α-, β-, γ-изомеры) / (α-, β-, γ-isomers)		
ДДТ и его метаболиты / DDT and its metabolites		
Радионуклиды (в пересчете на готовый к употреблению продукт), Бк/л / Radionuclides (calculated for a product as prepared for consumption), Bk/l	не обнаружено / not found	ГОСТ 32161-2013 / GOST 32161-2013
цезий-137 / cesium-137		ГОСТ 32163-2013 / GOST 32163-2013
стронций-90 / strontium-90		ГОСТ 32163-2013
Осмольность, мОсм/кг / Osmolality, mOsm/kg	290	ГОСТ Р 55578-2013 / GOST Р 55578-2013

комкования и осадка. Смесь молока и мальтодекстрина имела однородную гомогенную консистенцию, не расслаивающуюся при хранении между технологическими операциями. Массовая доля мальтодекстрина составляла 35% от общего количества углеводов в готовом продукте. Основные этапы и параметры процесса соответствовали технологической инструкции на производство детской адаптированной молочной смеси.

Результаты исследований органолептических, физико-химических и микробиологических показателей сухой адаптированной молочной смеси с мальтодекстрином приведены в табл. 6–9.

По органолептическим показателям сухая адаптированная молочная смесь с мальтодекстрином соответствует требованиям ГОСТ 30626-98.

По физико-химическим показателям сухая адаптированная молочная смесь соответствует требованиям ТР ТС 033/2013 (приложение 12).

По микробиологическим показателям сухая адаптированная молочная смесь соответствует требованиям ТР ТС 033/2013 (приложение 2).

По показателям безопасности сухая адаптированная молочная смесь соответствует требованиям ТР ТС 021/2011 (приложение 3).

### Заключение

Проведенные исследования и полученные результаты позволили оценить возможность использования отечественного мальтодекстрина в специализированной пищевой продукции для детского питания. Сравнительный анализ образцов отечественного и импортного мальтодекстрина показал, что качество мальтодекстрина отечественного производства соответствовало требованиям, предъявляемым к компоненту на территории РФ. Это подтверждает целесообразность его применения для оптимизации углеводного состава при производстве адаптированных продуктов детского питания.

### Информация о финансировании

Работа выполняется за счет средств субсидии на выполнение государственного задания в рамках программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг. (тема №0529-219-0060).

### Financial support

The work is subsidised by the State assignment under the programme of fundamental research of the state academies of sciences for the years 2013–2020 (theme №0529-219-0060).

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Conflict of interests

The authors declare that there is no conflict of interest.

### Литература

1. Круглик ВИ, Сажин ГЮ. Научные и практические аспекты создания продуктов для детского питания. Кемерово: Кузбассвуиздат; 2005, 208 с.
2. Сафронова АИ, Коновалова ЛС, Гурченкова МА. Современные подходы к адаптации молочных смесей для детей раннего возраста. Вопросы современной педиатрии. 2012;11(2):56-61.
3. Конь ИЯ, Коновалова ЛС, Абрамова ТВ. Современные представления о составе адаптированных молочных смесей и перспективах их совершенствования. Лечащий врач. 2011;8:28-32.
4. ГОСТ 34274-2017 Мальтодекстрины. Технические условия. Техэксперт [доступ 03 июля 2020]. Адрес: <http://docs.cntd.ru/document/1200157123>
5. Литвяк ВВ. Получение и исследование мальтодекстринов. Пищевая промышленность: наука и технологии. 2014;4(26):15-27.
6. Ананских ВВ, Шлеина ЛД. О возможности получения мальтодекстринов из кукурузной муки. Хранение и переработка сельхозсырья. 2017;11:9-12.

### References

1. Kruglik VI, Sazhin GYu. Scientific and practical aspects of creating baby food products. Kemerovo: "Kuzbassvuzizdat" Publ.; 2005, 208 p. (In Russian).
2. Safronova AI, Konovalova LS, Gurtchenkova MA. Modern approaches to adaptation of formulas for infants. Current Pediatrics (Voprosy Sovremennoi Pediatrii). 2012;11(2):56-61. (In Russian).
3. Kon IYa, Konovalova LS, Abramova TV. Sovremennye predstavlenie o sostave adaptirovannykh molochnykh smesei i perspektivakh ikh sovershenstvovaniya. Lechashchii vrach. 2011;8:28-32. (In Russian)
4. GOST 34274-2017 Maltodextrin. Technical conditions. Techexpert [accessed 3 Jul 2020]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200157123> (In Russian).
5. Litvyak VV. Reception and research the maltodextrins. Food Industry: Science and Technology. 2014;4(26):15-27. (In Russian).
6. Ananskikh VV, Shleina LD. About a possibility of receiving maltodextrins from cornmeal. Storage and Processing of Farm Products. 2017;11:9-12. (In Russian).

### Информация о соавторах:

Симоненко Сергей Владимирович, доктор технических наук, директор Научно-исследовательского института детского питания – филиала Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи  
Адрес: 143500, Московская область, г. Истра, ул. Московская, 48  
Телефон: (498) 313-0396  
E-mail: [dir@niidp.ru](mailto:dir@niidp.ru)

Фелик Светлана Валерьевна, кандидат биологических наук, заведующая отделом контроля качества и технического регламентирования продуктов, сырья и компонентов Научно-исследовательского института детского питания – филиала Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи  
Адрес: 143500, Московская область, г. Истра, ул. Московская, 48  
Телефон: (498) 313-0396  
E-mail: [science1@niidp.ru](mailto:science1@niidp.ru)

Симоненко Елена Сергеевна, младший научный сотрудник лаборатории технологий продуктов питания детей дошкольного и школьного возраста Научно-исследовательского института детского питания – филиала Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи  
Адрес: 143500, Московская область, г. Истра, ул. Московская, 48  
Телефон: (498) 313-0396  
E-mail: [nir@niidp.ru](mailto:nir@niidp.ru)

### Information about co-authors:

Sergey V. Simonenko, DSc in Technology, director of the Research Institute of Paediatric Nutrition – Branch of the Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety  
Address: 48 Moskovskaya str., Istra, Moscow region, 143500, Russian Federation  
Phone: (498) 313-0396  
E-mail: [dir@niidp.ru](mailto:dir@niidp.ru)

Svetlana V. Felik, PhD in Biology, head of the department of quality control and technical regulation of products, raw materials and components, Research Institute of Paediatric Nutrition – Branch of the Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety  
Address: 48 Moskovskaya str., Istra, Moscow region, 143500, Russian Federation  
Phone: (498) 313-0396  
E-mail: [science1@niidp.ru](mailto:science1@niidp.ru)

Elena S. Simonenko, junior research fellow at the laboratory of technologies of food products for preschool and school-age children, Research Institute of Paediatric Nutrition – Branch of the Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety  
Address: 48 Moskovskaya str., Istra, Moscow region, 143500, Russian Federation  
Phone: (498) 313-0396  
E-mail: [nir@niidp.ru](mailto:nir@niidp.ru)