УДК 637.072

*Рыбенко М.В., Белоглазова К.Е., Рысмухамбетова Г.Е.*

# РАЗРАБОТКА СУФЛЕ ТВОРОЖНОГО ДЛЯ АГЛЮТЕНОВОГО ПИТАНИЯ



## РАЗРАБОТКА СУФЛЕ ТВОРОЖНОГО ДЛЯ АГЛЮТЕНОВОГО ПИТАНИЯ

## DEVELOPMENT OF CURD SOUFFLE FOR GLUTEN-FREE NUTRITION

**Рыбенко Маргарита Викторовна**
обучающийся в магистратуре
ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ»
гор. Саратов, Россия

**Margarita V. Rybenko**
magistrate student
Saratov State Vavilov Agrarian University
Russia, Saratov

**Белоглазова Кристина Евгеньевна**
лаборант кафедры «Технологии продуктов питания»
ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ»
гор. Саратов, Россия

**Kristina E. Beloglazova,**
**laboratory assistant at the Chair of Food Technologies**
Saratov State Vavilov Agrarian University
Russia, Saratov

**Рысмухамбетова Гульсара Есенгильдиевна**
доцент, канд.биол.наук.
ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ»
гор. Саратов, Россия

**Gulsara E. Rysmukhambetova**
Associate Professor, Ph.D.
Saratov State Vavilov Agrarian University
Russia, Saratov

***Аннотация.*** *Данная работа посвящена расширению ассортимента диетических продуктов питания для людей, страдающих целиакией. Известно, что во многих странах возрастает количество алиментарно-зависимых заболеваний. По мнению специалистов, это связанно, с нарушениями в структуре питания, образом жизни, генетическими предрасположенностями и т.д. Особенно тревожной тенденцией считается возрастание пищевых непереносимостей и аллергий у детей и подростков. В работе предложена замена глютенсодержащего сырья – пшеничной муки на полисахарид ксантан в качестве структурообразователя. Изучили влияние полисахарида микробного происхождения - ксантана в концентрациях от 0,3 – 1,0 % в производстве «Суфле творожное» для аглютенового питания. Проведены органолептические исследования и разработана технологическая схема производства кулинарной продукцией на основе творога с добавлением полисахарида в концентрации 0,7 %. На основании полученных данных сделан вывод о положительном влиянии полисахаридов на внешний вид, консистенцию, вкус и аромат готовых творожных изделий. Таким образом, использование ксантана в индустрии питания для производства аглютеновых продуктов перспективно.*

**Ключевые слова:** аглютеновое питание, целиакия, глютен, полисахариды, ксантан, функциональный продукт, органолептические свойства

*Annotation. This work is devoted to expanding the range of dietary foods for people with celiac disease. It is known that the number of food-dependent diseases is increasing in many countries. According to experts, this is due to violations in the structure of nutrition, lifestyle, genetic predispositions, etc. The increase in food intolerances and allergies in children and adolescents is considered a particularly alarming trend. The paper proposes replacing gluten-containing raw materials (wheat flour) with the polysaccharide xanthan as a structure-forming agent. The effect of xanthan as a polysaccharide of microbial origin in concentrations of 0.3–1.0% in the production of "Curd Souffle" for gluten-free nutrition was studied. Organoleptic research was carried out and a technological scheme for the production of culinary products based on curds with the addition of the polysaccharide in a concentration of 0.7% was developed. Based on the data obtained, it has been concluded that polysaccharides have a positive effect upon the appearance, texture, taste and aroma of finished curd products. Thus, the use of xanthan in the food industry for the production of gluten-free products is promising.*

Keywords: gluten-free food, celiac disease, gluten, polysaccharides, xanthan, functional product, organoleptic properties.

## Введение

В настоящие время растет количество алиментарно-зависимых заболеваний, это связанно с нарушениями в структуре питания, образом жизни, генетическими предрасположенностями и т.д. Кроме того, специалисты отмечают возрастание пищевых непереносимостей и аллергий, особенно у детей и подростков. К числу таких заболеваний относится целиакия или глютеновая непереносимость [18]. Известно, что целиакия - это хроническое генетическое заболевание, при котором пища, содержащая глютен (выпечка,

АГРОФОРСАЙТ

макароны, сухие завтраки, йогурты), повреждает слизистую оболочку тонкого кишечника, что приводит к нарушению всасывания питательных веществ [16]. Для восполнения дефицита эссенциальных веществ необходимо разрабатывать функциональные продукты питания, которые оказывают целенаправленное действие на функциональную активность человеческого организма [13]. Согласно последним исследованиям перспективными являются разработки, связанные с применением полисахаридов (ПС) в продуктах питания [12]. Полисахариды обладают не только физиологическим значением, но и технологическими свойствами, такими как регулирование реологических свойств, интенсивности протекания биохимических и коллоидных процессов, улучшение структурно-механических свойств, пролонгированию сроков и сохранению свежести продуктов [17].



Поэтому является актуальным создание новых технологий и расширение ассортимента функциональных блюд из творога для аглютенового питания.

Целью работы являлось изучение органолептических свойств «Суфле творожное» с добавлением ксантана.

Для выполнения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. подобрать концентрацию полисахарида – ксантана для приготовления «Суфле творожное»;
2. разработать технологию приготовления «Суфле творожное» с добавлением ксантана;
3. определить органолептические показатели «Суфле творожное» с добавлением ксантана.

**Материалы и методы исследований**

Объектом исследований являлось «Суфле творожное» для диетического питания [19].

В работе было использовано следующее сырье:

- творог с массовой долей жира 9 % «Фермер рекомендует» (ООО «Любимый город») ГОСТ 31453-2013 [8];
- яйца куриные пищевые столовые отборная категория «Красная цена» (АО «Птицефабрика Синявинская») ГОСТ 31654-2012 [10];
- сахар - песок «Агропак» (ООО «АГРОПАК») ГОСТ 33222-2015 [7];
- молоко питьевое пастеризованное с массовой долей жира 2,5 % «Домик в деревне» (АО «ВБД») ГОСТ 31450-2013 [3];
- мука пшеничная высшего сорта «Макфа» (ОАО «Макфа») ГОСТ 26574-2017 [6];
- соль пищевая (ОАО «Илецксоль») ГОСТ Р 51574-2018 [11];
- ксантан (Deosen, Китай) ГОСТ 33333-2015, ТР ТС 029/2012 [2].

Отбор проб блюда «Суфле творожное» производили согласно ГОСТ 3622-68, ГОСТ 26809-86 [4, 5];

Органолептическая оценка блюда «Суфле творожное» проводилась согласно ГОСТ 31986-2012 [9].

Исследования проводились в трех-пятикратной повторности.

Результаты экспериментальных исследований были обработаны с помощью программы Microsoft Excel 2007.

АГРОФОРСАЙТ

Статистическую достоверность результатов исследований оценивали по известным методикам (критерий Стьюдента, критерий Фишера, критерий сходимости и воспроизводимости результатов исследований).

**Основная часть. Результаты исследований.**

В качестве контроля было взято блюдо № 328 по сборнику рецептур на продукцию диетического питания для предприятий общественного питания «Суфле творожное» [19]. В процессе исследований нами было принято решение о замене глютенсодержащего сырья –пшеничной муки на полисахарид ксантан в качестве структурообразователя в «Суфле творожное». Выбор блюда основывался на том, что он распространён не только в питании взрослых, но и детей [15]. Известно, что творог богат белками, витаминами и минеральными веществами, необходимыми для организма человека и поддержания нормального функционирования всех жизненно важных систем [14]. В свою очередь ксантан, как пищевое волокно обладает функциональными свойствами, доступен и безопасен. Согласно литературным данным в пищевых целях ксантановая камедь применяется в концентрациях от 0,1 до 1,5 % [1].



В ходе экспериментов были приготовлены образцы «Суфле творожное» с добавлением ксантана в следующих концентрациях: 0,3 % (образец 1), 0,5 % (образец 2), 0,7 % (образец 3), 1,0 % (образец 4).

В результате исследований было выявлено, что органолептические показатели полуфабриката «Суфле творожное» изменялись в зависимости от концентрации полисахаридов (Рисунок 1).

Было отмечено, что при бóльшей концентрации ксантана масса суфле становилась более вязкой, что в дальнейшем сказывалось и на консистенцию готового изделия. Кроме того, при замешивании теста было отмечено, что ксантан плохо растворялся в воде (оптимальная температура растворения ксантана (25÷70 °С), образовывались сгустки, тем самым увеличивалось время приготовления. Из литературных данных известно, что ксантан растворяется в воде уже при комнатной температуре, но для того чтобы он проявил себя как загуститель, необходимо растворять его не ниже 100 °С. При данной температуре получаются растворы высокой вязкости [1].

Как видно из рисунка 2 добавление ксантана в разной концентрации влияло и на внешний вид и консистенцию выпеченного изделия. Образец 1 отличался жидкой консистенцией и визуально казался непропеченным, при этом на вкус и запах он не отличался от контроля. Суфле с концентрацией ПС 0,5 % (образец 2) имел также жидкую консистенцию, но при этом внешний вид был приближен к контролю. Изделие с 1,0 % ксантаном (образец 4) характеризовался более густой консистенцией по сравнению с контролем, что относилось к дефектам. В результате по проведенному органолептическому исследованию опытный образец 3 по своим свойствам сопоставим с контролем. Также было отмечено, что при меньшей концентрации ПС происходило отделение масла.

По результатам органолептического анализа была произведена оценка опытных образцов «Суфле творожное», которая представлена в таблице 1.

АГРОФОРСАЙТ

**Рисунок 1 – Опытные образцы «Суфле творожное» до тепловой обработки: а – контроль; б – образец 1; в - образец 2; г – образец 3; д – образец 4**

**Рисунок 2 – Опытные образцы «Суфле творожное» после тепловой обработки: а – контроль; б – образец 1; в - образец 2; г – образец 3; д – образец 4**

АГРОФОРСАЙТ

**Таблица 1 - Органолептические показатели исследуемого «Суфле творожное» с добавлением ксантана**

| Наименование показателя | Варианты | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Контроль | № 1 | № 2 | № 3 | № 4 |
| **Внешний вид** | 5,00±0,22 | 3,10±0,22 | 3,20±0,14 | 5,00±0,11 | 4,60±0,27 |
| **Цвет** | 5,00±0,25 | 4,10±0,27 | 4,10±0,21 | 5,00±0,18 | 4,70±0,21 |
| **Консистенция** | 5,00±0,21 | 3,90±0,29 | 3,70±0,32 | 5,00±0,16 | 4,70±0,11 |
| **Вкус** | 5,00±0,16 | 3,40±0,21 | 3,20±0,22 | 4,90±0,24 | 4,50±0,23 |
| **Запах** | 5,00±0,22 | 4,10±0,23 | 4,10±0,25 | 5,00 ±0,21 | 4,60±0,21 |
| **Итого** | 5,00±0,25 | 4,50±0,41 | 4,60±0,15 | 4,98±0,29 | 4,80±0,32 |



Как видно из таблицы 1 образец 3 обладал более высокими органолептическими показателями со средним баллом 4,98 ± 0,29. В свою очередь образец 1 имел средний балл 4,50 ± 0,41; образец 2 – 4,60 ± 0,15; образец 4 – 4,80 ± 0,32 соответственно.

В ходе эксперимента нами была разработана технологическая схема приготовления «Суфле творожное» с добавлением ксантана, из которой видно, что существенных изменений в технологии не произошло, то есть не требовалось дополнительного оборудования и трудозатрат (Рисунок 3).

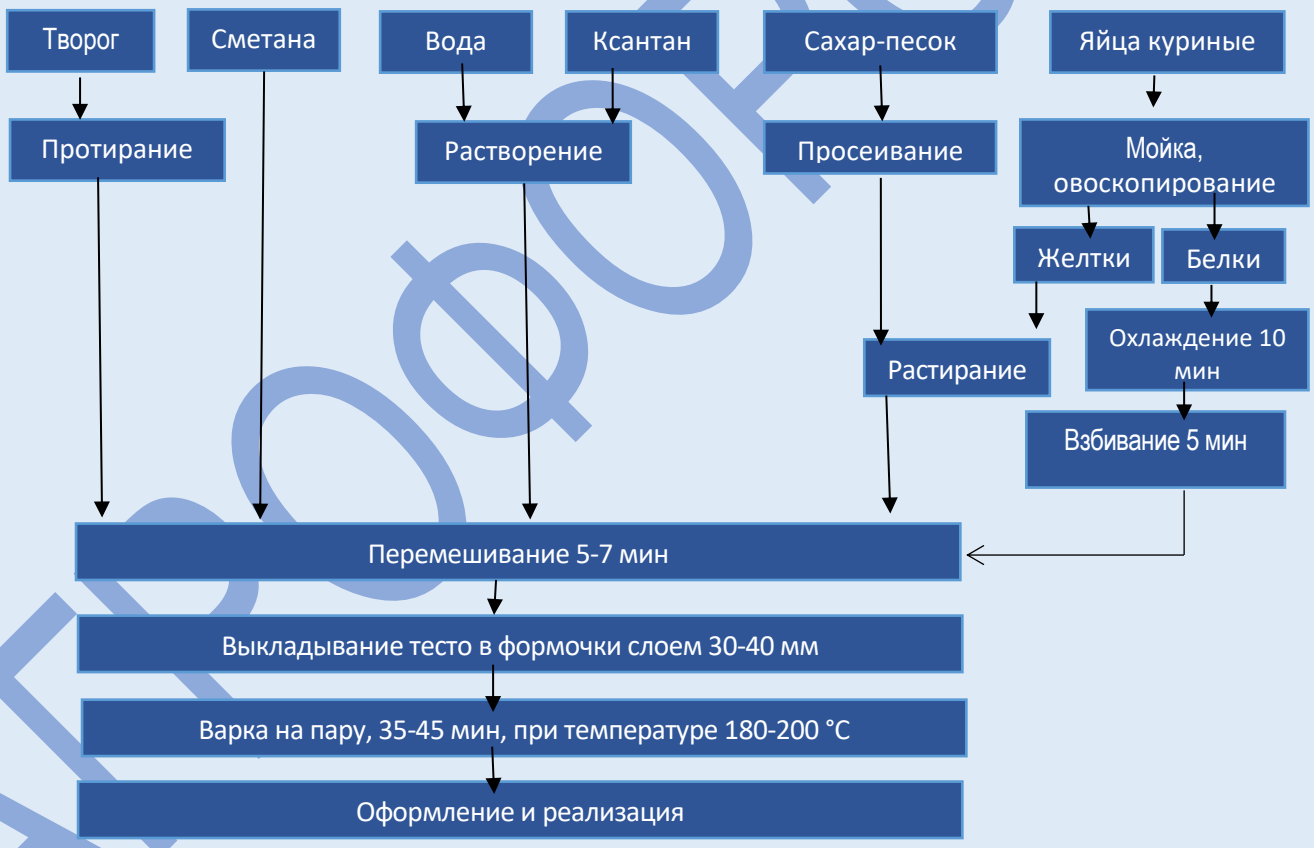


**Рисунок 3 – Модифицированная технологическая схема «Суфле творожное» с добавлением ксантана**

АГРОФОРСАЙТ

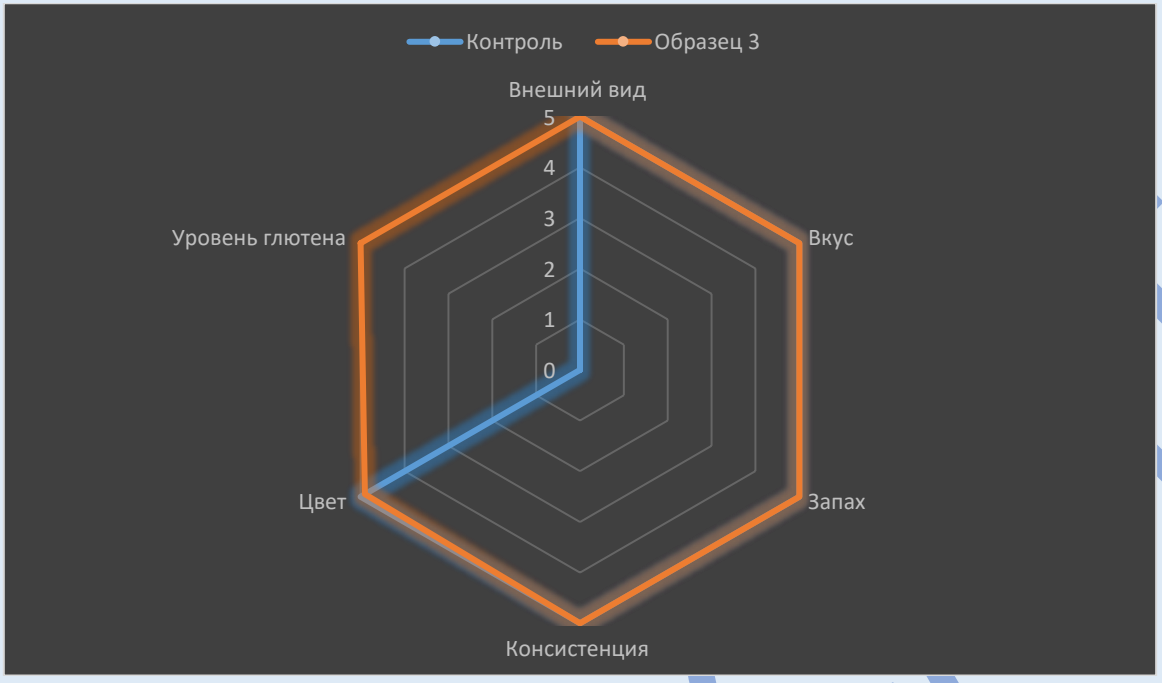


**Рисунок 4 – Органолептический профиль опытных образцов «Суфле творожное»**

В результате проведенных исследований разработано блюдо «Суфле творожное» с концентрацией ксантана 0,7 % с высокими органолептическими показателями, которое рекомендуем для питания людям, страдающих целиакией.

**Выводы.**

В результате проведенных исследований:

1. подобрана концентрация полисахарида для приготовления «Суфле творожное» - 0,7 % ксантана;
2. разработана технология приготовления «Суфле творожное» с добавлением ксантана;
3. определены органолептические показатели «Суфле творожное» с добавлением ксантана.м,

Таким образом, использование ксантана в индустрии питания для производства аглютеновых продуктов перспективно.

**Список литературы**

1. Аромашка: Ксантан [Электронный ресурс]. – Режим доступа. URL: http://www.soyuzopttorg.ru/news/postid/own_news/33.
2. ГОСТ 33333-2015 Добавки пищевые. Камедь ксантановая Е415. Технические условия. – Введ. 2015-01-01. М: Стандартинформ, 2015. – 16 с.
3. ГОСТ 31450-2013 Молоко питьевое. Технические условия. – Введ. 2014-07-01. Стандартинформ, 2019. – 8 с.
4. ГОСТ 3622-68 Молоко и молочные продукты. Отбор проб и подготовка их к испытанию. – Введ. 1969-06-30. М: Стандартинформ, 2009. – 44 с.
5. ГОСТ 26809-86 Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. – Введ. 1987-01-01. М: Стандартинформ, 2009. – 9 с.
6. ГОСТ 26574-2017 Мука пшеничная. Технические условия (с Поправкой). – Введ. 2017-01-01. М: Стандартинформ, 2017. – 15 с.
7. ГОСТ 33222-2015 Сахар белый. Технические условия. Введ. 2016-07-01. Стандартинформ, 2019. – 16 с.
8. ГОСТ 31453-2013 Творог. Технические условия. – Введ. 2014-07-01. М.: Стандартинформ, 2013. – 8 с.
9. ГОСТ 31986-2012 Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания. – Введ. 2015-01-01. М: Стандартинформ, 2014. – 11 с.
10. ГОСТ 31654-2012 Яйца куриные пищевые. Технические условия. – Введ. 2014-01-01. М.: Стандартинформ, 2013. – 8 с.
11. ГОСТ Р 51574-2018 Соль пищевая. Общие технические условия. – Введ. 2018-01-01. М: Стандартинформ, 2018. – 18 с.
12. Гуляев М.В. Что тормозит развитие рынка функциональных продуктов в России / М.В. Гуляев // Молочная промышленность. – 2009. – № 7. – С. 13 -17.
13. Давыденко Н.И. Анализ инновационного развития сферы питания / Л.А. Маюрникова, Н.И. Давыденко, С.В. Новоселов // Пищевая промышленность. – 2011. – № 5. – С. 16-18.



АГРОФОРСАЙТ

14. Дедкова Е.В. Современные проблемы безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов / Е.В. Дедкова, Е.Г. Шошина // Региональный вестник. – 2017. – № 2 (7). – С. 19-21.
15. Дерканосова Н.М. Моделирование и оптимизация технологических процессов пищевых производств. Практикум / Н.М. Дерканосова, А.А. Журавлев, И.А. Сорокина // Гос. технол. акад. – Воронеж: ВГТА, 2011. – 196 с.
16. Козлова Е.И. Анализ современных тенденций в области производства продуктов питания для людей, страдающих целиакией // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. – 2018. – № 8. – С. 194-198.
17. Макарова, С.Ю. Разработка технологии продуктов функционального назначения на основе полисахаридов / С.Ю. Макарова, Г.Е. Рысмухамбетова // Приоритеты и научное обеспечение реализации государственной политики здорового питания в России: [Электронный ресурс]. – Материалы V международной научно-практической интернет-конференции 15 ноября – 15 декабря 2017 г. / Под общей редакцией д-ра техн. наук, доц. Г.А. Осиповой, к-та техн. наук, доц. Н.А. Березиной. – Орёл: ОГУ имени И.С. Тургенева. – 2017. – С.213-220.
18. Разумовская Р.Г. Методологические принципы проектирования функциональных продуктов питания / Р.Г. Разумовская, М.Е. Цибизова, А.А. Кильмаев // Пищевая промышленность. – 2011. – № 8. – С. 12-14.
19. Сборник рецептур на продукцию диетического питания для предприятий общественного питания / Под ред. М.П. Могильного, В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи плюс, 2013. – 808 с.



**References**

1. Aromashka: Xanthan [Electronic resource]. – Access mode. URL: http://www.soyuzopttorg.ru/news/postid/own_news/33.
2. GOST 33333-2015 Food additives. Xanthan gum E415. Technical conditions. – Intro. 2015-01-01. Moscow: Standartinform, 2015. – 16 p.
3. GOST 31450-2013 Drinking milk. Technical conditions. – Intro. 2014-07-01. Moscow: Standartinform, 2019. – 8 p.
4. GOST 3622-68 Milk and dairy products. Taking samples and preparing them for testing. – Intro. 1969-06-30. Moscow: Standartinform, 2009. – 44 p.
5. GOST 26809-86 Milk and dairy products. Acceptance rules, sampling methods and sample preparation for analysis. – Intro. 1987-01-01. Moscow: Standartinform, 2009. – 9 p.
6. GOST 26574-2017 Wheat flour. Technical conditions (with Amendment). – Intro. 2017-01-01. Moscow: Standartinform, 2017. – 15 p.
7. GOST 33222-2015 White sugar. Technical conditions. Intro. 2016-07-01. Moscow: Standartinform, 2019. – 16 p.
8. GOST 31453-2013 Curds. Technical conditions. – Intro. 2014-07-01. Moscow: Standartinform, 2013. – 8 p.
9. GOST 31986-2012 Catering services. Method of organoleptic assessment of the quality of public catering products. – Intro. 2015-01-01. Moscow: Standartinform, 2014. – 11 p.
10. GOST 31654-2012 Food chicken eggs. Technical conditions. – Intro. 2014-01-01. Moscow: Standartinform, 2013. – 8 p.
11. GOST P 51574-2018 Food salt. General technical conditions. – Intro. 2018-01-01. Moscow: Standartinform, 2018. – 18 p.
12. Gulyaev M.V. What hinders the development of the market for functional products in Russia / M.V. Gulyaev // Dairy Industry. – 2009. – No. 7. – P. 13–17.
13. Davydenko N.I. Analysis of the innovative development of the food sector / L.A. Mayurnikova, N.I. Davydenko, S.V. Novoselov // Food industry. – 2011. – No. 5. – P. 16–18.
14. Dedkova E.V. Modern safety problems of food raw materials and food products / E.V. Dedkova, E.G. Shoshina // Regional Bulletin. – 2017. – No. 2 (7). – P. 19–21.
15. Derkanosova N.M. Modeling and optimization of technological processes of food production. Workshop / N.M. Derkanosova, A.A. Zhuravlev, I.A. Sorokina // State. technol. acad. – Voronezh: VGTA, 2011. – 196 p.
16. Kozlova E.I. Analysis of current trends in food production for people with celiac disease // Education and Science without Borders: Fundamental and Applied Research. – 2018. – No. 8. – P. 194–198
17. Makarova, S.Yu. Development of a technology for functional products based on polysaccharides / S.Yu. Makarova, G.E. Rysmukhambetova // Priorities and scientific support for the implementation of the state policy of healthy nutrition in Russia: [Electronic resource]. – Materials of the Fifth International Scientific and Practical Internet Conference, November 15 – December 15, 2017 / Under the general editorship of Dr. G.A. Osipova, PhD N.A. Berezina. – Oryol: OSU named after I.S. Turgenev. – 2017. – P. 213–220.
18. Razumovskaya R.G. Methodological principles of designing functional food products / R.G. Razumovskaya, M.E. Tsibizova, A.A. Kil'maev // Food industry. – 2011. – No. 8. – P. 12–14.
19. Collection of recipes for dietary food products for public catering enterprises / Ed. M.P. Mogil'ny, V.A. Tutel'yan. – Moscow: DeLi plus, 2013. – 808 p.

АГРОФОРСАЙТ