

**№ 9, 2017**  
**Научно-технический**  
**и производственный журнал**

С 1902 г. журнал издавался под названием  
 «Молочное хозяйство»,  
 с 1934 г. – «Молочная промышленность»

**Учредители: ВНИМИ, коллектив редакции**

**Главный редактор Т.А.Кузнецова**

**Телефон: (499) 264-26-26**

**ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ:**

канд. с.-х. наук В.В.Лабинов, д-р экон. наук В.Н.Острецов,  
 д-р техн. наук К.К.Полянский, д-р техн. наук А.Ю.Просеков,  
 чл.-корр. РАН В.Н.Сергеев, д-р техн. наук Н.А.Тихомирова,  
 д-р с.-х. наук И.М.Файзуллин, акад. РАН В.Д.Харитонов,  
 д-р техн. наук Д.В.Харитонов, акад. РАН А.Г.Храмцов

**ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:**

канд. техн. наук С.В.Анисимов, канд. техн. наук Г.Ф.Вальтер,  
 Р.А.Даутов, А.Ю.Максимов, д-р техн. наук А.Н.Пономарев,  
 д-р с.-х. наук Г.В.Родионов, В.К.Сураев, А.И.Ширинкин,  
 канд. экон. наук И.Н.Трубин

**ГРУППА РЕДАКЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Телефон: (499) 264-87-82**

**Ответственная за выпуск Г.В.Быковская**

**Редакторы**

Н.В.Ананьева – зам. главного редактора,  
 И.Г.Бушуева, Е.Ю.Райчева

**Корректор**

Г.В.Абатурова

**ГРУППА ВЫСТАВОК И РЕКЛАМЫ**

**Телефон/факс: (499) 264-87-63**

Е.В.Фроленкова

**ГРУППА ПРЕДПЕЧАТНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Телефон/факс: (499) 264-87-63**

**Компьютерный набор**

Г.М.Баньковская

**Компьютерная верстка и дизайн**

О.С.Зязева

**Переводчик** А.В.Бережная

**БУХГАЛТЕРИЯ**

**Телефон/факс: (499) 264-03-44**

Э.С.Велишаева, О.Б.Солдатова

**АДРЕС РЕДАКЦИИ:**

**107140, Москва, 3-й Красносельский пер., д. 21, стр. 1**

**E-mail: info@moloprom.ru**

**http://www.moloprom.ru**


Не принятые к опубликованию статьи не возвращаются  
 и не рецензируются

Полная или частичная перепечатка материалов  
 возможна только при официальном разрешении редакции

Мнение редакции не всегда совпадает с позицией  
 авторов публикаций

Ответственность за достоверность изложенных фактов  
 и правильность цитат несут авторы

За достоверность информации в рекламных материалах  
 отвечает рекламодатель

Материалы со знаком  публикуются на коммерческой основе

**Rybalova T.I.**

The dairy industry of Russia in the first half of 2017 ..... 4

**Shypitsyn R.A.**

Upon guard of health and life of the Saint-Petersburg inhabitants .....10

**National program «School milk»**

**as an instrument to develop agro-industrial complex** .....14

**Kalinin R.**

Development of the marketing service. Minimal varieties matrixes .....17

**Razgulyaev V.Yu.** Returning logistics in a small company .....19

**Sviridenko G.M., Zaharova M.B.**

Inhibitory substances. Intergovernmental standard GOST 23454–2016  
 «Milk. Methods for determination of inhibitory substances» .....21

**Zavorohina N.V.**

New standards in the field of the organoleptic analysis of foods .....24

**Nikonenko N.** Development of the draft norms for wastes formation ...26

**Governmental support of the food machine building:**

**the first steps** .....30

**Geraimovich O.A.**

Continuous bioreactors for production of fermented milk products .....34

**Technological solutions for food products safety** .....37

**Rudenko G.S., Burykin A.I.**

About rational energetic policy at the dairy industry enterprises .....38

**Manevich B.V., Hanumyan A.A.**

New technology of the one stage cleaning  
 of the equipment for raw milk storage .....40

**Hvostov A.A., Zhuravlev A.A., Merzlikina A.A.,**

**Merzlikin V.E., Polyansky K.K., Hvostova M.A.**  
 Homogenization of the high fat milk products. Application  
 of the Markov chain for the description of a process .....42

**Madzhitov D.F.** Ferment preparations from

the «Flora Ingredient» – simple and correct solutions .....46

**Begunova A.V., Semehina V.F.,**

**Rozhkova I.V., Raskoshnaya T.A.**  
 Dynamics of proliferation of *L. reuteri* and *L. helveticus* .....47

**Karychev R.Z., Lastochkina V.A.**

Novelties of the Russian market –  
 the deep frozen starter culture «Crealat» .....49

**Zabegalova G.N., Polyanskaya I.S., Semehina V.F.**

Bioprotective properties of the probiotic strains  
 in respect of heavy metals .....50

**Products «Bifilife» for diet and preventive nutrition** .....53

**Ryazantseva K.A., Agarkova E.Yu.,**

**Kruchinin A.G., Papahin A.A., Borodina Z.M.**  
 Effects of the modified starches on the structure  
 of aerated curds mousses .....54

**Stabilization system of the company KRIST**

**for the dairy industry** .....57

**Kazakov A.V.**

Yoghurt-like product with health-improving properties .....58

**Radaeva I.A., Turovskaya S.N.,**

**Illarionova E.E., Kulikovskaya T.S.**  
 Structural changes of concentrated milk with sugar  
 in the course of long storage .....60

**Pirogova E.N., Topnikova E.V., Gubina I.V.**

Dietary fibers «Citri-fi» for low-fat spreads .....63

**Zavarin Yu., Polyanskaya I.S., Neronova E.Yu.,**

**Zakrepina E.N., Podhomutov N.V., Semehina V.F.**  
 Increasing of the bifidogenous factor of milk whey .....65

**Lazarev V.A., Pishchikov G.B., Shihalev S.V.**

Concentration of amino acids of the curds whey  
 on the ceramic membranes .....67

**Hramtsov A.G.** ProteOmics of dairying .....70

# Влияние модифицированных крахмалов на структуру аэрированных творожных муссов

Канд. техн. наук **К.А.РЯЗАНЦЕВА**,  
канд. техн. наук **Е.Ю.АГАРКОВА**,  
канд. техн. наук **А.Г.КРУЧИНИН**  
ВНИИ молочной промышленности  
Канд. техн. наук **А.А.ПАПАХИН**,  
канд. техн. наук **З.М.БОРОДИНА**  
ВНИИ крахмалопродуктов

Среди всех применяемых видов пищевых добавок значительный удельный вес имеют крахмалы различных типов. На фоне нестабильной экономической ситуации колебания курса валют и, как следствие, повышения отпускных цен, а также введения экономического эмбарго наблюдается прогнозируемый рост производства, разрабатываются новые технологии получения отечественных крахмалов. Так, по данным маркетинговой компании IndexBox, в первом квартале 2016 г. в России было произведено 61 371 т крахмала, что на 13,1 % выше уровня 2015 г. В январе–мае 2016 г. производство крахмала увеличилось на 17,8 % по сравнению с январем–маем 2015 г. По прогнозам аналитиков данной компании, начиная с 2018 г. определяющее влияние на развитие отрасли будут оказывать оживление потребительского спроса и восстановительные процессы в экономике, которые приведут к росту инвестиционной активности и рентабельности предприятий, производящих крахмал и крахмалопродукты, что, в свою очередь, отразится на конкурентоспособности продукции на российском рынке сбыта. В свете вышеописанной ситуации наиболее актуальна разработка новых приемов модификации нативного крахмала различного происхождения, что в конечном итоге позволит направленно регулировать его технологические свойства [1].

С целью разработки новых технологичной модификации крахмала изучено действие амилолитических ферментных препаратов нового поколения на натив-

ный крахмал различных видов в процессе биоконверсии при температуре ниже начальной точки клейстеризации. Биоконверсия проводилась в гетерогенной водной среде при концентрациях сухих веществ крахмала, близких к промышленным [1, 2].

Опытные образцы пористого крахмала, полученные в лабораторных условиях ВНИИ крахмалопродуктов, были разработаны по схеме, включающей следующие стадии:

- приготовление водной суспензии крахмала с концентрацией сухих веществ (СВ) 32 % и pH 3,3;
- нагрев суспензии до 52 °С, дозирование раствора глюкоамилазы в количестве 12 ед. ГлС/г сухих веществ крахмала и инкубирование приготовленной реакционной смеси на термостойке IKA KS 4000i (Германия) при 52 °С и постоянном перемешивании с частотой 140 об/мин в течение 24 ч;
- разделение реакционной смеси путем вакуум-фильтрации на жидкую (фильтрат) и твердую (осадок крахмала) фракции с последующей промывкой осадка водой 0–3 раз при гидромодуле в соотношении 1:4;
- высушивание осадка при 50 °С до воздушно-сухого состояния.

В качестве сырья использовали кукурузный крахмал высшего сорта по ГОСТ Р 51985, катализатор – смесь глюкоамилазы из *Asp. niger* с пуллулазой из *Bac. licheniformis* (препарат «Optimax 7525 HP» фирмы Du Pont (Danisco, США)). Процесс гидролиза нативного крахмала характеризовали методом определения степени растворения крахмала (СРК) и степени его гидролиза (СГК), разработанным ВНИИК [3, 5].

В нативном кукурузном крахмале и полученных опытных образцах определяли показатели, характеризующие их состав и свойства с использованием методов, соответствующих российским и международным стандартам. Адсорбционную способность (АДС) крахмалов

определяли спектрофотометрическим методом с использованием пищевого красителя «Кармуазин» (Е 122). Массовую долю и углеводный состав растворимых сухих веществ (РСВ) в реакционной смеси и образцах крахмала оценивали методом ВЭЖХ на анализаторе углеводов фирмы Bischoff модель 8120 с использованием рефрактометра марки АТР фирмы Schmidt (Германия).

Для определения технологической целесообразности внесения полученных модифицированных крахмалов в качестве стабилизаторов консистенции в состав молочных продуктов во ВНИИМ проведены выработки аэрированного творожного мусса по ТУ 9222-021-00419785–2016. В качестве сырья использовали творог обезжиренный, нормализованное молоко с массовой долей жира 2,5 %, сахарный песок. Согласно технологической инструкции процесс производства творожного мусса предусматривает приготовление смеси компонентов и их диспергирование при 40 °С, тепловую обработку при 80±5 °С, охлаждение до 20±5 °С, аэрирование (взбивание), фасование, доохлаждение и созревание.

Для исследования структурно-механических показателей муссов использовался метод ротационной вискозиметрии на приборе «Реотест-2». Количественные показатели степени взбитости определяли по формуле

$$C = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \cdot 100 \%,$$

где  $C$  – степень взбитости, %;  $m_0$  – масса смеси до взбивания, г;  $m_1$  – масса смеси после взбивания, г.

При действии глюкоамилазы на нативный крахмал наибольшую атакуемость проявляют зерновые крахмалы, в частности кукурузный крахмал, наименьшую – картофельный. При этом в реакционной среде образуются два продукта: глюкозный сироп высокого качества с глюкозным эквивалентом (ГЭ)

### Характеристика нативного и модифицированного крахмала с различной кратностью промывки

Показатель	Нативный крахмал	Модифицированный крахмал				
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	Образец № 5	
<b>Условия получения</b>						
Степень растворения крахмала в процессе гидролиза (СРК), % по СВ	–	43,0	38,9	43,0	38,9	
Степень гидролиза крахмала в процессе гидролиза (СГК), % по СВ	–	42,7	38,7	42,7	38,7	
Кратность промывки	–	0	1	2	3	
<b>Характеристика образцов</b>						
СВ, %	89,30	93,65	93,52	91,58	91,07	
Белок, % по СВ	0,43	0,76	0,80	0,84	0,87	
Зола, % по СВ	0,11	0,11	0,09	0,10	0,13	
Водорастворимость при 30 °С (WSI), % по СВ крахмала	0,65	14,96	4,65	1,16	0,76	
Водосвязывающая способность при 30 °С (WAJ), г/г СВ крахмала	2,02	2,17	2,27	2,36	2,39	
Кислотность крахмала (WSJ), объем 0,1 Н раствора NaOH/100 г, см <sup>3</sup>	11,9	29,9	23,5	22,0	19,8	
Адсорбционная способность по пищевому красителю «Кармуазин» (АДС), %	87,5	96,5	92,6	92,4	–	
Массовая доля растворимых СВ в образце, % (PCB по ШОХу)	0,22	16,7	5,16	1,38	0,75	
<b>Углеводный состав растворимых СВ</b>						
Глюкоза, % по СВ	0	98,2	98,6	98,2	98,6	
Мальтоза, % по СВ	0	1,83	1,60	1,83	1,60	
Массовая доля редуцирующих веществ, % по СВ	0	99,3	99,5	99,3	99,5	

98,5–99,5 % и оставшийся негидролизованым крахмал с поврежденными гранулами, физико-химические и функциональные свойства которого довольно существенно отличаются от нативного крахмала и позволяют считать его ферментативно модифицированным пористым крахмалом согласно ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств».

Содержание растворимых СВ в образцах пористого крахмала, представленных на 98,2–98,6 % глюкозой (99,3–99,5 %) и мальтозой (1,83–1,86 %),

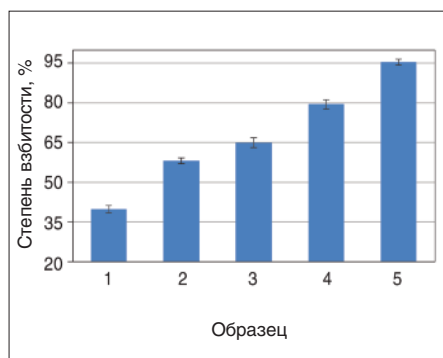


Рис. 1. Степень взбитости аэрированных образцов творожных муссов

зависит от степени промывания осадка крахмала, нерастворенного при гидролизе. Примеси крахмала (белок, зола) в процессе низкотемпературного гидролиза не растворяются, а остаются в крахмале, и с возрастанием СГК их содержание увеличивается.

С использованием образцов крахмалов, представленных в таблице, было приготовлено 5 образцов аэрированного творожного мусса с массовой долей жира 3 % [4]. Степень взбитости образцов творожного мусса увеличивалась (рис. 1), наибольшее значение (95 %) имел образец № 5, в котором использовался модифицированный крахмал с трехкратной промывкой.

На следующем этапе были исследованы структурно-механические характеристики приготовленных образцов творожных продуктов: кривые течения (рис. 2) и степень тиксотропности (рис. 3). Зависимость вязкости исследуемых образцов творожного продукта от скорости сдвига носит степенной характер. Наилучшими вязкостными характеристиками обладал образец № 1, содержащий в составе стабилизационной системы нативный крахмал. В то же время вязкость остальных образцов творожного мусса постепенно

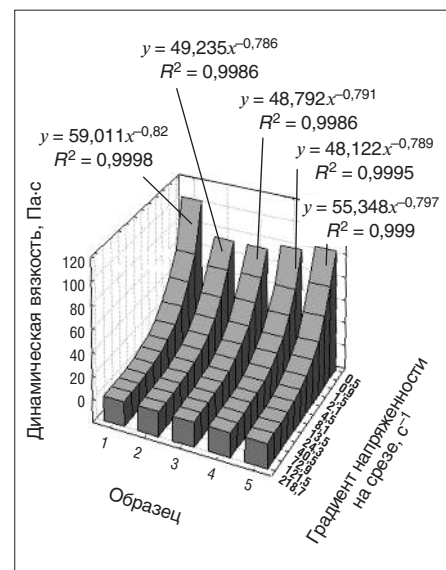


Рис. 2. Кривые течения исследуемых образцов творожного продукта

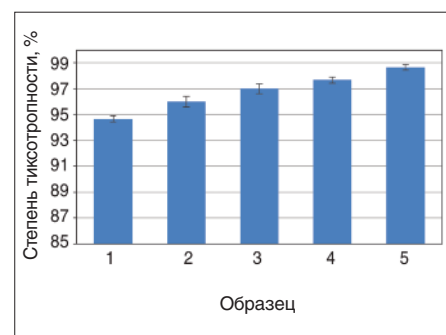


Рис. 3. Степень тиксотропности образцов аэрированного творожного мусса

возрастала с повышением степени промывки. Стоит отметить, что, несмотря на высокие показатели вязкости, образец № 1 имел наименьшую степень взбитости, не соответствующую требованиям технической документации.

Для оценки степени восстановления структуры образцов творожного мусса исследована степень их тиксотропности (см. рис. 3). Все образцы обладали высокой способностью восстанавливать структуру после механического воздействия, при этом наибольшие показатели были у образца № 5 с трехкратной промывкой.

В полученных образцах творожного мусса оценили изменение структурно-механических характеристик в процессе хранения (рис. 4). Отмечено постепенное повышение вязкости во всех исследуемых образцах продукта с течением времени. При этом показатели вязкости контрольного образца снижались, что



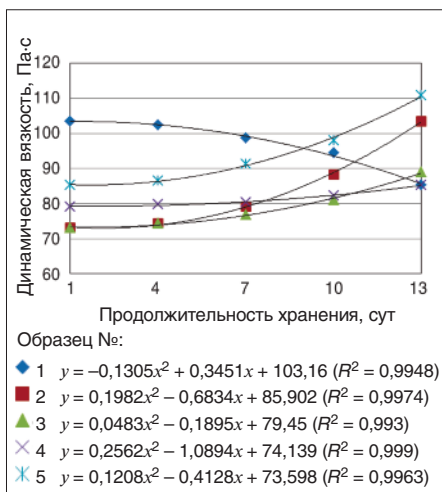


Рис. 4. Зависимость структурно-механических характеристик образцов творожного мусса от продолжительности хранения

может свидетельствовать о разрушении его структуры в процессе хранения.

Среди опытных образцов на представленном графике можно проследить динамику последовательного повышения показателей вязкости от образца № 2, где использовался модифицированный крахмал без промывки, до образца № 5, в рецептуре которого применяли крахмал с максимальной кратностью промывки.

Таким образом, образец модифицированного крахмала с наибольшей степенью очистки обладает наилучшими технологическими свойствами, а именно стабильностью в процессе хранения, степенью взбитости и тиксотропности. Приведенные в статье данные по разработке и апробации новых видов отечественных крахмалов свидетельствуют о перспективности их использования в технологиях молочных продуктов как с точки зрения формирования стабильной консистенции, так и снижения себестоимости готовой продукции путем исклю-

чения из нее более дорогих импортных компонентов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Рынок крахмала.** Маркетинговое исследование. Интернет-ресурс, свободный доступ <http://www.indexbox.ru/reports/marketingovoe-issledovanie-rynok-krahmala/>.
2. **Соколова О.В., Агаркова Е.Ю.** Стабилизаторы структуры для молокосодержащих продуктов // *Молочная промышленность.* 2016. № 7. С. 62–63.
3. **Сарафанова Л.А.** Применение пищевых добавок в молочной промышленности. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2010. – 224 с.
4. **Рязанцева К.А., Агаркова Е.Ю., Кручинин А.Г.** Аэрированные творожные продукты с белковыми концентратами // *Молочная река.* 2016. № 3. С. 34–35.
5. **Папахин А.А.** Разработка технологии продуктов низкотемпературной биоконверсии нативного крахмала: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.07 / Патахина Александра Алексеевича. – М., 2016.



## Памяти Сергея Умалатовича Гусейнова

Ушел из жизни известный деятель молочной отрасли России, генеральный директор молочного завода «Гиагинский» Сергей Умалатович Гусейнов.

Он родился 10 апреля 1952 г. в Майкопе (Республика Адыгея).

В 1974 г. после успешного окончания Ереванского зооветеринарного института по специальности инженер-технолог молока и молочной продукции был по распределению направлен на Гиагинский молзавод. С 1974 по 1988 г. Сергей Умалатович прошел трудовой путь от старшего мастера до главного инженера молзавода.

В 1988 г. Сергей Умалатович возглавил это предприятие, которое в основном специализировалось на выпуске сливочного масла. В 1997 г., когда его производство стало убыточным, директор С.У.Гусейнов принял практически судьбоносное решение о полной модернизации предприятия и обновлении ассортимента – переориентации на выпуск национальных мягких сыров в современной, ранее никем не используемой упаковке. В настоящее время ОАО «Молочный завод «Гиагинский» – одно из лучших перерабатывающих предприятий России, сыры которого известны и популярны (пример – сыр «Адыгейский») у потребителей далеко за пределами Республики Адыгея. Молочный завод является одним из крупных бюджетобразующих предприятий Гиагинского района. С.У.Гусейнов был счастливым человеком, он успешно занимался любимым делом, у него двое взрослых сыновей, которые продолжают дело, начатое отцом.

За достигнутые показатели в работе Сергей Умалатович Гусейнов награжден высшей наградой Республики Адыгея – медалью «Слава Адыгеи», многочисленными Почетными грамотами и дипломами федерального значения, удостоен звания «Ветеран труда». В 2007 г. Указом Президента Российской Федерации награжден медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени. В 2010 г. решением

Совета народных депутатов муниципального образования «Гиагинский район» за выдающийся вклад в развитие молочной отрасли, многолетний добросовестный труд и активную гражданскую позицию Сергею Умалатовичу было присвоено звание «Почетный гражданин Гиагинского района».

С.У.Гусейнов – известный и уважаемый в молочной отрасли человек – за заслуги в агропромышленном производстве, активную общественную работу и многолетний плодотворный труд 29 октября 2010 г. приказом Министерства сельского хозяйства РФ был удостоен звания «Почетный работник агропромышленного комплекса России».

Сергей Умалатович был доброжелательным, открытой души человеком, готовым всегда прийти на помощь людям, помочь в трудную минуту, поддержать важные начинания. Так, по его инициативе ежегодно оказывается материальная помощь Всероссийскому обществу инвалидов, Советам ветеранов ко дню пожилых людей и инвалидов, дошкольным и средним учебным учреждениям Гиагинского района, высшим учебным заведениям Республики Адыгея; вносятся пожертвования на проведение православных и мусульманских праздников, восстановление храмов Гиагинского района. Особое внимание Сергей Умалатович всегда уделял развитию спорта не только в станице Гиагинской и Республике Адыгея, но и за ее пределами. Для участия во Всероссийских соревнованиях ежегодно спонсируются спортивные организации станицы Гиагинской, федерации Республики Адыгея по рукопашному бою, клубы бокса и кикбоксинга, борьбы самбо, футбольные клубы.

Мы много раз посещали Гиагинский завод и рассказывали на страницах наших журналов об уникальном опыте работы созданной Сергеем Умалатовичем высокопрофессиональной команды единомышленников.

Редакция журналов «Молочная промышленность», «Сыроделие и маслоделие» скорбит вместе с родными и близкими, коллективом завода и молочным сообществом страны о безвременной кончине Сергея Умалатовича.