

## ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ E500- E999, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Блинкова Наталья Алексеевна, магистрант КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: rekova555@gmail.com,*

*Сачковская Анна Станиславовна, магистрант КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: latinor09@gmail.com*

**Аннотация.** Сегодня используется несколько тысяч пищевых добавок, и далеко не все из них известны потребителям. Целью данной работы является исследование рынка молочных продуктов Кыргызстана на наличие пищевых добавок E500 - E999. Исследование показало, что молочная продукция на местном рынке натуральная и не содержит исследуемую группу пищевых добавок. Из 20 отобранных образцов мороженого пищевая добавка E536 была обнаружена только в одном – в шоколадном пломбире «20 копеек» торговой марки ОсОО «Мороз Продукт»; из 10 образцов сыра – 3 продуктах: E509 в голландском сыре ОАО «АК-Жалга», E551 в плавленом сыре «Виола», E575 в рассольном сыре «Antica»; из 10 образцов йогуртов – E1422 в йогурте «ВЮмах». Используемые добавки безопасны для здоровья человека и разрешены законодательством Кыргызской Республики.

**Ключевые слова:** Пищевые добавки, эмульгаторы, стабилизаторы, структурообразователи, молочные продукты, безопасность.

## FOOD ADDITIVES E500- E999 USED IN THE DAIRY INDUSTRY

*Blinkova Natalia Alekseevna, master student, KSTU I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: [rekova555@gmail.com](mailto:rekova555@gmail.com)*

*Sachkovskaya Anna Stanislavovna, master student, KSTU I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: [laminor09@gmail.com](mailto:laminor09@gmail.com)*

**Abstract.** Today in the food industry used several thousands of food additives, and not all of them are known to consumers. The purpose of this work is to study the market of dairy products in Kyrgyzstan for the presence of food additives E500 - E999. The study revealed that dairy products on the local market are natural and don't contain the studied food additives group. Food additive E536 was found in only one out of 20 samples of ice cream - in a "20 kopeek" chocolate ice cream of the trademark LLC "Moroz Product"; out of 10 cheese samples - 3 products: E509 in the Holland cheese of trademark "Ak-Zhalga", E551 in processed cheese "Viola", E575 in feta cheese "Antica"; out of 10 yoghurts samples - E1422 in one sample - BIOmax yoghurt. The additives used are safe for human health and are allowed by the legislation of the Kyrgyz Republic.

**Keywords:** Food additives, emulsifiers, stabilizers, structuring agents, dairy products, safety.

### Введение

Пищевые добавки — вещества, добавляемые в пищевые продукты в технологических целях в процессе производства, хранения, упаковки, транспортировки для придания им желаемых свойств, например, определённого аромата, цвета, длительности хранения, вкуса, консистенции, увеличения срока хранения и так далее [1].

Большинство пищевых добавок появились в ответ на потребности пищевой промышленности, так как массовое производство продовольствия сильно отличается от домашнего приготовления пищи. Добавки необходимы для обеспечения безопасности и сохранения товарного вида промышленной пищевой продукции на всех этапах: от производственного цеха до попадания на стол потребителю, включая транспортировку точки розничной и оптовой торговли. Пищевые добавки могут быть растительного, животного, минерального или синтетического происхождения. Сегодня применяется несколько тысяч пищевых добавок.

Комиссия Кодекс Алиментариус («пищевое законодательство» или «пищевой кодекс» – лат.) устанавливает стандарты и рекомендации в отношении маркировки продуктов питания содержащих пищевые добавки. Эти стандарты применяются в большинстве стран, и производители пищевой продукции обязаны указывать на упаковке, какие добавки входят в состав их продукции. Так в Европейском союзе есть законодательная база, в которой закреплена номенклатура пищевых добавок с использованием установленных буквенно-цифровых обозначений по типу «E-xxx» [2]. Система нумерации была доработана и принята для международной классификации Кодекс Алиментариус [3].

**Группа E500- E599.** Это самая широко используемая группа пищевых добавок, применяемая в молочной промышленности. Регулятор кислотности добавляется к пищевым продуктам для стандартизации их потребительских свойств и увеличения их срока хранения. Регуляторы кислотности препятствуют изменениям кислотности в процессе хранения или производства пищевого продукта. Регуляторы кислотности через изменения значений pH могут решать следующие технологические задачи: формировать заданные реологические свойства; оказывать действие на эффективность работы эмульгаторов, стабилизаторов, загустителей и других пищевых добавок [4].

**Группа E600-E699.** Пищевые добавки усилителей вкуса и аромата. В молочной промышленности эта группа пищевых добавок не применяется.

**Группа E700-E799.** Пищевые добавки, относящиеся к группе антибиотиков. Есть антибиотики двух типов: природного и полусинтетического происхождения, основная функция их заключается в подавлении роста микроорганизмов или вызывать гибель бактерий. В молочной промышленности антибиотики могут применяться только при лечении больных животных, остаточное количество которых регламентируются Техническим Регламентом Таможенного Союза. В молочные продукты антибиотики не добавляются.

**Группа E800-E899.** Группа резерв (E800–E899) — зарезервированные коды для веществ, добавляемых в пищевые продукты в процессе производства.

**Группа E900-E999.** Добавки этой группы применяются для производства молочных продуктов. Пищевые добавки, не подпадающие под другие классификации (обычно узконаправленного действия) - воски, глазирующие агенты, газы-наполнители для упаковки, подсластители,

пенообразователи и т.д.- находятся в группе пищевых добавок E 900- E 999. К этой группе добавок относятся: воск пчелиный, шеллак, вазелин, минеральные масла, цистин, цистеин, хлор, бром, аргон, гелий, азот, бутан, пропан, кислород, водород, аспартам.

**Безопасность пищевых добавок.** Начальной точкой для определения безопасности пищевой добавки для здоровья потребителя, является определение допустимого суточного потребления (ДСП). ДСП – это расчет количества добавки в составе продукта, которое может потребляться человеком ежедневно на протяжении всей жизни без вреда для его здоровья и для здоровья последующих поколений.

Сейчас распространено утверждение, что абсолютно все пищевые добавки приносят только вред здоровью. Но это утверждение неверно. Добавки имеют свои плюсы и минусы, а некоторые из них являются полезными для организма человека. К главным недостаткам некоторых пищевых добавок относится их негативное влияние на здоровье. Различные синтетические пищевые добавки угнетают работу внутренних органов и вызывают нарушение их работы, потому что химикаты имеют свойство накапливаться человеческим организмом [5]. Список запрещенных на территории Таможенного союза добавок представлен в таблице 1.

Как видно из таблицы нужно отметить, что далеко не все пищевые добавки небезопасны для здоровья человека. Часть из них представлены природными соединениями: такие как газы (E945), спирты (E510, E502), кислоты (E513). Необходимо отметить, что на сегодняшний день, все производства, за редким исключением, используют пищевые добавки, вопрос лишь в том, какая часть из них указывают их на упаковке. Важным фактором употребления пищевых добавок является осведомленность потребителя о наименовании «хороших и плохих» добавок. Сейчас большинство покупателей оставляют на полке продукцию с добавками с индексом E, не вдаваясь в подробности что это за добавка, для чего она присутствует в продукте. Эта ситуация показывает культуру и низкую осведомленность покупателей в Кыргызстане.

Таблица 1

Таблица вредных пищевых добавок [6]

Класс опасности	Коды пищевых добавок
Очень опасные	E510, E513, E527
Опасные	E502, E503, E620, E637
Канцерогенные	E945
Кожные заболевания	E633, E634,
Расстройство кишечника	E626 - E635

### Материалы и методы

Для исследования были отобраны молочные продукты, в которых есть пищевые добавки группы E 500-E 900. Для этого посетили несколько известных в Кыргызстане супермаркетов народного потребления – «Глобус» и «Фрунзе» в которых были изучены составы следующих молочных продуктов: молоко пастеризованное / стерилизованное, кефир, ряженка, творог, йогурты в ассортименте, сметана, сыр, мороженое, сливки, масло, сгущенное молоко.

Для проведения анализа на наличие пищевых добавок в мороженом было отобрано 15 образцов разных торговых марок как отечественного, так зарубежного производства.

### Результаты и обсуждения

#### Пищевые добавки, используемые в производстве мороженого.

Мороженое пользуется большой популярностью у детей и взрослых благодаря уникальным вкусовым свойствам. Для поддержания однородности консистенции мороженого, а также для придания необходимого вкуса и внешнего вида при производстве применяют различные пищевые добавки технологического назначения. В мороженом в большом количестве присутствуют красители и стабилизаторы групп E100- E400, которые в анализе не учитываются. По результатам анализа исследуемых образцов из 15 наименований мороженого искомая группа добавок (E 536) обнаружена только в одном образце: Мороженое шоколадный пломбир «20 копеек» торговой марки ОсОО «Мороз Продукт» г. Минск, Беларусь (Рис 1А).



Рис. 1 Исследованные виды пищевых продуктов

В наши дни пищевую добавку Е 536 получают на производстве из массы, содержащей цианистые соединения, остающейся после очистки газов на заводах. Ферроцианид калия не растворяется в спирте, однако в литре воды может раствориться почти 300 г добавки Е536. Ферроцианид калия очень слабо токсичен, но при взаимодействии его с водой в процессе реакции выделяются ядовитые газы. Их количество не представляет серьезной опасности для здоровья. Основные параметры пищевой добавки: вкус – горьковато-соленый, цвет – желтый, янтарный, запах – отсутствует, консистенция – кристаллический порошок. В пищевых продуктах ферроцианид калия обычно используется в малых дозах и в смеси с поваренной солью, но при нарушении технологии и превышении допустимой нормы добавка Е536 может представлять серьезную угрозу для здоровья человека. Основные симптомы передозировки ферроцианидом калия: послабляющий эффект; болевые ощущения в кишечнике; воспалительные процессы на коже, акне; нарушения работы желчного пузыря и печени; воспаление лимфоузлов; интоксикация организма. Для использования ферроцианида калия в качестве добавки предусмотрена предельно допустимая дозировка – до 20 мг на 1 кг продукта [6].

Таблица 2

Характеристика пищевых добавок обнаруженных в исследуемых продуктах

Добавка	Происхождение	Класс опасности	Класс
Е 536 – Ферроцианид калия	Синтетическое	Низкая опасность	вещества против слеживания
Е509 – Хлорид кальция	Синтетическое	Низкая опасность	Эмульгаторы
Е 551 - Диоксид кремния	Минеральное	Очень низкая опасность	вещества против слеживания

E1422- Дикрахмаладипат ацелированный	Растительное, модифицированное	Низкая опасность	Загустители
E575- Глюконо-дельта-лактон	Синтетическое	Низкая опасность	Эмульгаторы
E1422- Дикрахмаладипат ацелированный	Растительное, модифицированное	Низкая опасность	Загустители

**Пищевые добавки, используемые в производстве сыра.** В сыре присутствуют большое количества добавок различного технологического назначения, которые влияют на цвет, консистенцию и срок хранения продукта. В сыре присутствуют большое количество добавок различного технологического назначения. На анализ было отобрано 10 образцов сыра различных торговых марок, из них пищевые добавки групп E500- E999 были найдены в 3 образцах: E509 в голландском сыре ОАО «АК-Жалга», E551 в плавленом сыре «Виола», E575 в рассольном сыре «Antica».

**E509 Хлорид кальция** представляет собой бесцветные кристаллы, которые хорошо растворяются в спирте и воде, замерзают при низких температурах. Получают добавку E509 при производстве соды или же при обработке известняка содой. В Европейском союзе она считается безопасной и ее можно использовать в качестве ингредиента к некоторым продуктам и лекарствам. Дневная доза потребления хлорида кальция не должна превышать 350 мг. В противном случае добавка может вызывать кишечные раздражения, а в отдельных случаях даже приводить к язве [7]. Эта добавка обнаружена в голландском сыре ОАО «АК-Жалга» (с. Кызыл- Суу, Кыргызстан) (Рис. 1 Б).

**E551 Диоксид кремния** представляет собой бесцветное кристаллическое вещество, с высоким уровнем твердости и прочности. Диоксид кремния не реагирует с водой и устойчив к воздействию кислот. В пищевой промышленности аморфный диоксид кремния, как вспомогательная добавка E551, применяется для избегания комкования и слеживания. При употреблении диоксида кремния вовнутрь, он проходит неизменным через желудочно-кишечный тракт, после чего выводится из организма. Пятнадцатилетние исследования, проводимые во Франции, показали, что при употреблении воды с высоким содержанием диоксида кремния снижается риск развития болезни Альцгеймера на 11% [7]. Добавка E551 обнаружена в составе плавленого сыра «Виола» ОсОО «Valio» (с. Ершов, Россия) (Рис. 1 В).

**E575 глюконо-дельта-лактон (ГДЛ)** – это эфир глюконовой кислоты гигроскопичен, безвкусный, не имеет запаха, хорошо растворяется в воде. Пищевая добавка E575 также применяется для ускорения процесса созревания продукции, стабилизации цвета. Еще одним свойством добавки E575 является усиление действие антиоксидантов. В пищевой промышленности добавка E575 используется также как разрыхлитель теста; для ускорения процессов соления и маринования; в творожном производстве, как замена части закваски для сокращения процесса коагуляции, увеличении срока годности и повышения качества продукта. E 575 считается добавкой безопасной для здоровья человека. Разрешен для использования в пищевой промышленности в большинстве стран [7]. Пищевая добавка E575 была обнаружена в рассольном сыре «Antica» АО «Дмитровский молочный завод» (г. Дмитров, Россия).

**Пищевые добавки, используемые в производстве йогуртов.** На рынке существуют два типа йогуртов: натуральные и с длительным сроком хранения. В натуральных йогуртах пищевые добавки не используются, а в йогуртах с длительным сроком хранения (более 30 дней) есть стабилизаторы, красители, консерванты групп E100 - E499, которые в исследовательской работе не учитываются. Для анализа отбирались йогурты, представленные на рынке в широком ассортименте. Всего были отобраны 10 образцов йогурта, из них только в одном образце были обнаружены искомые добавки (Таблица 2).

Список исследованной молочной продукции, представленный в торговых сетях

Продукт	Производитель	Страна	Добавка	Описание
Молоко МДЖ 3,2%	ОсОО «Белая река»	г. Кант, Кыргызстан	Нет	
Сливки МДЖ 20%	ОсОО «Веселый молочник»	г. Бишкек, Кыргызстан	Нет	
Кефир МДЖ 1%	ОсОО «Умут и К»	г. Бишкек, Кыргызстан	Нет	
Масло МДЖ 72,5%	ОсОО «АК-СУТ»	г. Беловодское, Кыргызстан	Нет	
Ряженка МДЖ 3,4%	КД «Куликовский»	г. Бишкек, Кыргызстан	Нет	
Творог МДЖ 5%	КД «Куликовский»	г. Бишкек, Кыргызстан	Нет	
Сметана МДЖ 20%	ОсОО «Белая река»	г. Кант, Кыргызстан	Нет	
	ОАО «АК-Жалга»	с. Кызыл-Суу, Кыргызстан	Е 509	<i>Хлористый кальций</i> - эмульгатор
Сыр Голландский Плавленный	ОсОО «Valio»	с. Ершов, Россия	Е 551	<i>Диоксид кремния</i> - вещество против слеживания
	АО «Дмитровский молочный завод»	г. Дмитров, Россия	Е 575	<i>Глюконо-дельта лактон</i> - эмульгатор
Мороженое	ОсОО «Мороз Продукт»	г. Минск Беларусь	Е 536	<i>Ферроцианид калия</i> - вещество против слеживания
Йогурт	АО "ВБД"	Россия	Е 1422	<i>Дикрахмаладипат ацетилованный</i> – загуститель
Сгущенное молоко	-	-	Нет	

**Пищевая добавка E1422** представляет собой термоустойчивый крахмал, модифицированный при помощи ангидридов уксусной кислоты. Пищевая добавка E1422 не является генно-модифицированным продуктом, она хорошо растворяется в горячей воде, образуя клейстер, в холодной воде имеет среднюю растворимость. В пищевой промышленности добавка E1422 применяется в качестве загустителя, наполнителя, стабилизатора и эмульгатора. В пищеварительном тракте пищевая добавка E1422 расщепляется как нативный крахмал, но усваивается хуже, как вещество с измененной структурой. Модифицированный крахмал относится к числу безопасных добавок, но избыточное употребление этой добавки может спровоцировать вздутие живота, диарею. Есть информация о том, что модифицированные крахмалы наносят вред поджелудочной железе и могут вызывать панкреонекроз, однако официальные исследования эти данные не подтверждают. В то же время для добавки E1422 не установлено предельных норм потребления [7, 8]. Данная добавка была обнаружена в йогурте «БИОmax» АО "ВБД", Россия (Рис. 1Д).

#### Выводы

В ходе проделанной работы был изучен рынок молочной продукции Кыргызстана на наличие добавок групп E500- E999. В анализе рынка были использованы молочные продукты местного и зарубежного производства. Из 20 отобранных образцов мороженого пищевая добавка E536 была обнаружена только в одном – в шоколадном пломбире «20 копеек» торговой марки ОсОО «Мороз Продукт»; из 10 образцов сыра – 3 продуктах: E509 в голландском сыре ОАО «АК-Жалга», E551 в плавленом сыре «Виола», E575 в рассольном сыре «Antica»; из 10 образцов йогуртов – E1422 в

йогурте «ВЮмах». Используемые добавки безопасны для здоровья человека и разрешены законодательством Кыргызской Республики.

Найденные добавки имеют натуральное или минеральное происхождение и в допустимых количествах не вредны для здоровья потребителя. Таким образом, по результатам анализа можно сделать заключение, что молочная продукция на местном рынке достаточно натуральна и содержит небольшое количество пищевых добавок исследуемой группы. В ходе работы столкнулись с трудностями, связанными с идентификацией добавок. Зачастую этикетка продукта нечитабельна, и производители не указывают Е номер добавки, так же имеет место, то что производитель указывает только класс добавок, не указывая наименование пищевой добавки.

### Список литературы

1. Позняковский, В. М. Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки: учебник / В.М. Позняковский, О.В. Чугунова, М.Ю. Тамова; под общ. ред. В.М. Позняковского. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 143 с.
2. Всемирная организация здравоохранения. Пищевые добавки. [Электронный ресурс] URL.: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/food-additives>\_(Дата обращения: 2.05.21)
3. ВИКИПЕДИЯ. Классификация пищевых добавок. [Электронный ресурс] URL.: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 2.05.21)
4. Справочные таблицы на InfoTables.ru. Регуляторы pH и вещества против слеживания E500 - E599. [Электронный ресурс] URL.: <https://infotables.ru/produkty-pitaniya/40-pishchevye-dobavki-e/126-tablitsa-pishchevye-dobavki-e-regulatory-ph-e500-e599#> (дата обращения: 2.05.21)
5. Всемирная организация здравоохранения. Оценка риска применения пищевых добавок. [Электронный ресурс] URL.: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/food-additives> (дата обращения: 2.05.21)
6. Титова Н.Д. Пищевые добавки как алиментарные аллергены. Иммунопатология, аллергология, инфектология 2008, №2:41-46 [Электронный ресурс] (дата обращения: 2.06.2021) [https://forum.materinstvo.ru/uploads/journals/1330965483/j422440\\_1331065540\\_pishevye\\_dobavki\\_allergeny.pdf](https://forum.materinstvo.ru/uploads/journals/1330965483/j422440_1331065540_pishevye_dobavki_allergeny.pdf)
7. Добавкам. Нет. [Электронный ресурс] URL.: <https://dobavkam.net> (Дата обращения: 2.05.21)
8. Коваленко, А. Е. Пищевые добавки и их влияние на организм человека / А. Е. Коваленко, В. В. Кнауб, Е. Ю. Зингер. // Молодой ученый. — 2020. — № 47 (337). — С. 74-75.
9. Горшенина, Г. В. Проектирование состава молочно - растительных композиций / Г. В. Горшенина, С. Мусаева // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2009. – № 17. – С. 256-260.