

Л. А. Сарафанова

Применение пищевых добавок

Технические рекомендации

*6-е издание,
исправленное и дополненное*

Санкт-Петербург
ГИОРД
2005

УДК 664
ББК Л80
С 20

Сарафанова Л. А.

С20 Применение пищевых добавок. Технические рекомендации. 6-е изд., испр. и доп. — СПб: ГИОРД, 2005. — 200 с.

ISBN 5-901065-89-1

Представлены общие сведения и рекомендации по применению в пищевой промышленности красителей, консервантов, подсластителей, антиокислителей, эмульгаторов, загустителей, гелеобразователей, вкусоароматических, технологических и других добавок. Указаны пути их подбора, рекомендуемые дозировки, способы внесения в продукт, влияние на его свойства, сведения о токсикологической безопасности и условиях хранения. В приложении приведены особенности сертификации добавок и контроля за содержанием их в пищевых продуктах.

Предназначена для технологов и других специалистов пищевых производств, а также может быть полезна студентам вузов и техникумов.

**УДК 664
ББК Л80**

ISBN 5-901065-89-1

© ЗАО ГИОРД, 2005

Предисловие к шестому изданию

Пищевые добавки с каждым годом становятся всё более привычным видом пищевого сырья. Ассортимент и объемы использования добавок в пищевой промышленности постоянно растут, вместе с этим накапливаются вопросы, связанные с их применением. Автор надеется. Что эта книга поможет ответить хотя бы на часть из них. Шестое её издание, как и все предыдущие, обращена прежде всего к технологам-практикам. Структура книги осталась прежней, хотя текст претерпел существенные изменения. Многие главы дополнены новой или уточненной информацией, расширен список приложений. Объяснение химических терминов, использованных в тексте, можно найти в прил. 9. Приложения содержат также общие рекомендации по выбору добавок, особенности их сертификации, описание методов определения прочности гелей, а также другую полезную информацию. В книге нашли отражение новые «Гигиенические требования по применению пищевых добавок». Для удобства пользования издание дополнено указателем кодов Е.

Книга завершается списком рекомендуемой литературы. Кроме упомянутых в списке изданий автор рекомендует всем интересующимся пищевыми добавками регулярно читать журнал «Пищевые ингредиенты: сырьё и добавки», а также знакомиться с другой периодической литературой по пищевой тематике.

В издании не рассматриваются вопросы применения биологически активных добавок. Это тема отдельной книги. Поскольку тема эта довольно важная, рекомендую обратиться к недавно изданной книге Спиричев В. Б., Шатнюк Л. Н., Позняковский В. М. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технологии. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2004.

В заключение хотелось бы обратить внимание технологов на то, что пищевые добавки являются особым высокотехнологичным видом сырья. Если превышение дозировки сахара на 100 граммов не отразится ни на технологическом процессе, ни на качестве готового продукта, то

превышение дозировки красителя на 100 граммов может превратить в брак всю партию изделий. Консерванты позволят сохранить качество изделий и даже, может быть, скрыть мелкие нарушения санитарных правил, но это не значит, что используя консерванты, технолог может закрывать глаза на плохое санитарное состояние производства.

Пищевые добавки решают многие технологические проблемы, но важно помнить одно из основных правил их применения: добавки применяют в минимальном количестве и только в том случае, если проблему не решить технологическим путем.

Если после прочтения книги у вас появятся замечания, вопросы или предложения, автор готов обсудить их по телефону, электронной почте или лично. Телефон/факс (812) 327-92-20. Электронная почта: larsaraf@inbox.ru. Издательство расположено по адресу: Санкт-Петербург, Железнодорожный пр., д. 40.

Л. А. Сарафанова

Предисловие к третьему изданию

В настоящее время всё более широкое применение получают так называемые пищевые добавки. Этим термином обозначают различные соединения, полученные химическим путём, или природные соединения, которые разрешены органами здравоохранения для введения в пищевые продукты на различных этапах их производства, хранения и транспортировки.

Таким образом, пищевые добавки должны рассматриваться как составная часть пищевого продукта. Увеличение количества пищевых продуктов, изготовленных с использованием пищевых добавок, связано, с одной стороны, с широким ассортиментом пищевых добавок, поступающих на российский рынок из-за рубежа, а с другой — с постоянно возрастающими требованиями потребителя к качеству, сохранности и стабильности органолептических показателей пищевых продуктов.

Применение пищевых добавок регламентируется нормами их медицинской безопасности и технологическими соображениями. Такие регламенты устанавливаются на национальном и международном уровнях («Санитарные правила по применению пищевых добавок», МЗ СССР № 1923-78, документы ФАО/ВОЗ, Кодекс Алиментариус, Директивы ЕС). Вместе с тем, использование пищевых добавок предполагает высокую техническую и технологическую культуру персонала, знание особенностей действия каждой пищевой добавки или их комбинаций, оптимальные условия их применения и вероятный результат. Вот этим технологическим соображениям и посвящена книга.

Настоящее, третье издание дополнено некоторыми положениями и регламентами, отражающими отечественную и международную практику применения описанных пищевых добавок, гарантирующими качество и безопасность пищевых продуктов. Уточнены некоторые максимальные уровни добавления и другие количественные характеристики. Раздел о консервантах содержит рекомендации по применению бензойной кислоты и бензоатов, содержится информация о других достаточно распространенных консервантах. Третье издание книги «Применение пищевых добавок. Технические рекомендации» удачно

дополнено приложениями, посвященными краткому описанию основных принципов и процедуре оценки безопасности пищевых добавок и продукции с их использованием, особенностям сертификации и получения Гигиенических заключений на пищевые добавки и продукцию, методам анализа; приведен список пищевых добавок, разрешённых в России.

Новизна, практическая направленность публикуемых технических рекомендаций для российского читателя очевидны. Полагаю, что опубликование и широкая доступность этой книги станут большим подарком и хорошим подспорьем для специалистов пищевой промышленности.

А. Н. Зайцев

Введение

Пищевые добавки — это природные, идентичные природным или синтетические химические соединения, вводимые в продукты питания с целью придания им заданных качественных показателей, ускорения технологического процесса их получения, а также увеличения сроков годности.

История применения пищевых добавок насчитывает тысячелетия. Поваренную соль и копильный дым люди применяли ещё во времена неолита, уксусом пользовались древние египтяне, а в Древнем Риме вина стабилизировали сернистой кислотой. Вместе с ростом пищевого производства расширялся ассортимент применяемых пищевых добавок. В XX в. масштабы их распространения так увеличились, что появилась потребность в их систематизации и классификации.

Пищевые добавки вносят в продукты в процессе их производства для достижения определённых технологических целей. То есть, добавки в пищевом продукте выполняют определённые функции. Поэтому в качестве критерия при классификации пищевых добавок удобно выбрать их технологические функции. В соответствии с ними, добавка относится к тому или иному технологическому классу (например, тартазин окрашивает пищевые продукты, следовательно, он принадлежит к классу красителей).

В то же время такое деление достаточно условно. К примеру, сернистая кислота не только проявляет консервирующие свойства, но и предотвращает окисление, то есть её можно отнести и к консервантам, и к антиокислителям. Более того, есть добавки, выполняющие три, четыре и более функций. Строгое разграничение самих функций не всегда возможно (например, загуститель при определённых условиях может стать гелеобразователем; как правило, тесно связаны эмульгирующие и стабилизирующие функции). Что касается стабилизаторов, то это особый класс пищевых добавок, включающий в себя ряд подклассов: загустители, гелеобразователи, уплотнители, влагоудерживающие агенты, стабилизаторы пены, стабилизаторы замутнения.

На сегодня выделяют до 45 классов пищевых добавок, 23 из них (выделенные комиссией по Codex Alimentarius) — основные. Обычно эти классы объединяют в следующие группы:

- ♦ вещества, изменяющие цвет продуктов;
- ♦ вещества, улучшающие аромат и вкус продуктов;
- ♦ вещества, регулирующие консистенцию;
- ♦ вещества, способствующие увеличению сроков годности пищевых продуктов;
- ♦ вещества, ускоряющие и облегчающие ведение технологических процессов (технологические добавки).

Ниже кратко описаны эти группы веществ.

Вещества, улучшающие цвет, аромат и вкус продуктов. Цвет, аромат и вкус пищевого продукта являются главными критериями при выборе его потребителем. Люди веками улучшали вкус и другие важнейшие характеристики пищи, добавляя к ней соль, уксус, пряности и т. д., но только с развитием высокотехнологичного промышленного производства пищевых продуктов появилась возможность существенно расширить список веществ, улучшающих цвет, аромат и вкус.

Цвето-, аромато- и вкусообразующие вещества, естественным образом содержащиеся в пищевом сырье, весьма нестойки. В жёстких условиях промышленной переработки и при длительном хранении они часто улетучиваются и разрушаются. Кроме того, начиная с конца XIX в., и особенно во второй половине XX в., появились такие пищевые продукты, для успешной реализации которых требуется придавать им привлекательный вид, аромат, цветное и вкусовое разнообразие (например, жевательная резинка и соевые продукты). Этим приёмом успешно пользуются для расширения ассортимента традиционных продовольственных товаров (например, кондитерских кремов или алкогольных напитков).

Вещества, регулирующие консистенцию продуктов. Одной из важных, узнаваемых характеристик пищевого продукта (наряду с цветом, ароматом и вкусом) является его консистенция. Продукты часто представляют собой коллоидные системы: эмульсии, пены, суспензии, гели. Для их создания необходимы вещества с определёнными свойствами: поверхностно-активными, загущающими, желеобразующими.

Вещества, способствующие увеличению сроков годности пищевых продуктов. С тех пор как человек перешёл к оседлому образу жизни, у него появилась потребность длительное время сохранять продукты питания. Сначала он делал это с помощью огня и дыма, потом стал использовать соль, уксус. Сейчас арсенал веществ, способствующих увеличе-

нию сроков годности пищевых продуктов, включает целые классы пищевых добавок: консерванты, антиокислители, стабилизаторы, влагоудерживающие агенты и т. д.

Эти вещества защищают продукты от самых разных видов порчи: микробиологической, окислительной, изменения консистенции и физико-химических свойств, ухудшения органолептических характеристик, потери питательной ценности.

Вещества, ускоряющие и облегчающие ведение технологических процессов — технологические добавки. Эти вещества добавляются к продукту в процессе его производства для достижения определённых технологических целей: ускорения технологического процесса, облегчения его ведения, часто без таких добавок осуществление процесса невозможно.

источников. Иногда их подвергают химической модификации для улучшения технологических и потребительских свойств. Ряд красителей получают не только их выделением из природного сырья, но и синтетически. Например, β -каротин, выделенный из моркови, по своему химическому строению соответствует β -каротину, полученному микробиологическим или химическим путём (при этом натуральный β -каротин существенно дороже и поэтому редко используется в пищевой промышленности как краситель).

Сырьём для натуральных пищевых красителей могут быть ягоды, цветы, листья, корнеплоды и т. п., в том числе в виде отходов переработки растительного сырья на консервных и винодельческих заводах. Содержание красящих веществ в растительном сырье зависит от климатических условий произрастания и времени сбора, но в любом случае оно относительно невелико (обычно несколько процентов или доли процента). Количество других химических соединений — сахаристых, пектиновых, белковых веществ, органических кислот, минеральных солей и т. д. — может превышать содержание красящих в несколько раз. Эти вещества не представляют опасности для здоровья, а часто даже полезны для человека, но своим присутствием они снижают интенсивность окрашивания готового продукта. При производстве препаратов натуральных красителей от побочных веществ в той или иной степени избавляются. Современные технологии позволяют получать препараты натуральных пищевых красителей с заданными свойствами и стандартным содержанием основного красящего вещества.

По химической природе красящие вещества растительного происхождения чаще всего относятся к *флавоноидам* (антоцианы, флавоны, флавонолы) и каротиноидам. Антоцианы (Е 163) окрашивают лепестки цветов различных растений, их плоды и ягоды в самые разнообразные цвета — розовый, красный, синий, фиолетовый. Эти соединения содержатся в чёрной смородине, кожице винограда, вишне, землянике и т. д. В одном и том же растении часто присутствует целая серия антоцианов. Так, в цветках и клубнях картофеля их обнаружено около десятка. Флавоны и флавонолы — широко распространённые жёлтые красящие вещества. Они обнаружены в петрушке, пшенице, рисе, цветах хризантемы.

Жёлтую и оранжевую окраску растениям чаще всего придают *каротиноиды* (Е 160 и Е 161). Это весьма многочисленная группа растительных пигментов. Наиболее важный из них — β -каротин (Е 160a), который в организме человека является ещё и источником витамина А и антиоксидантом. Он содержится в моркови, от латинского названия которой (*carota*) получила своё наименование вся эта группа пигмен-

Оглавление

Предисловие к шестому изданию	5
Предисловие к третьему изданию	7
Введение	9
1. ВЕЩЕСТВА, УЛУЧШАЮЩИЕ ЦВЕТ, АРОМАТ И ВКУС ПРОДУКТОВ	12
1.1. Красители, отбеливатели и стабилизаторы окраски	12
1.1.1. Красители	12
Натуральные и идентичные натуральным красители	12
Синтетические красители	16
Товарные формы и применение красителей.	16
Приготовление и хранение растворов синтетических красителей	22
Токсикологическая безопасность и хранение	23
1.1.2. Стабилизаторы (фиксаторы) окраски.	24
1.1.3. Отбеливатели	26
1.2. Ароматизаторы, эфирные масла и экстракты.	27
1.2.1. Натуральные эфирные масла и экстракты	28
Общие сведения об эфирных маслах и экстрактах	28
Приготовление и хранение растворов эфирных масел	30
1.2.2. Общие сведения о пищевых ароматизаторах	30
1.2.3. Рекомендации по выбору добавки, придающей аромат и вкус	33
1.2.4. Токсикологическая безопасность и хранение	36
1.3. Усилители вкуса и аромата	37
1.3.1. Общие сведения	37
1.3.2. Свойства и применение	39
1.3.3. Токсикологическая безопасность и хранение	40
1.4. Заменители соли, солёные вещества	41

1.5. Подкислители	41
1.6. Интенсивные подсластители и сахарозаменители.	43
1.6.1. Общие сведения	43
1.6.2. Применение интенсивных подсластителей и сахарозаменителей	46
1.6.3. Приготовление и хранение водных растворов подсластителей	49
1.6.4. Приготовление сиропов сахарозаменителей	50
1.6.5. Токсикологическая безопасность и хранение	50
2. ВЕЩЕСТВА, РЕГУЛИРУЮЩИЕ КОНСИСТЕНЦИЮ	52
2.1. Эмульгаторы	52
2.1.1. Общие сведения	52
2.1.2. Применение	56
2.1.3. Токсикологическая безопасность и хранение	61
2.2. Загустители и гелеобразователи	62
2.2.1. Общие сведения	62
2.2.2. Товарные формы и применение	65
2.2.3. Токсикологическая безопасность и хранение	79
2.3. Наполнители	80
3. ВЕЩЕСТВА, СПОСОБСТВУЮЩИЕ УВЕЛИЧЕНИЮ СРОКОВ ГОДНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ.	81
3.1. Консерванты	84
3.1.1. Общие сведения	84
3.1.2. Применение консервантов.	85
3.1.3. Приготовление водных растворов консервантов	91
3.1.4. Токсикологическая безопасность и хранение	92
3.2. Антиокислители и защитные газы	93
3.2.1. Общие сведения	94
3.2.2. Применение антиокислителей и защитных газов	96
3.2.3. Приготовление растворов жирорастворимых антиокислителей	101
3.2.4. Токсикологическая безопасность и хранение	101

3.3. Уплотнители	102
3.4. Влагоудерживающие агенты	103
3.5. Антислёживающие агенты	104
3.6. Плёнкообразователи	105
4. ВЕЩЕСТВА, УСКОРЯЮЩИЕ И ОБЛЕГЧАЮЩИЕ ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ДОБАВКИ)	107
4.1. Регуляторы кислотности	107
4.2. Пеногасители и антивспенивающие агенты	109
4.3. Эмульгирующие соли	109
4.4. Разрыхлители	111
4.5. Носители, растворители, разбавители	112
4.6. Средства для капсулирования	112
4.7. Средства для таблетирования	114
4.8. Разделители	115
4.9. Пропелленты	116
4.10. Диспергирующие агенты	116
5. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	118
5.1. Вещества, облегчающие фильтрование	118
5.2. Осветлители	119
5.3. Экстрагенты	120
5.4. Осушители	120
5.5. Средства для снятия кожицы (с плодов)	121
5.6. Охлаждающие и замораживающие агенты	122
5.7. Вещества, способствующие жизнедеятельности полезных микроорганизмов	124
5.8. Ферменты и ферментные препараты	125
5.9. Катализаторы	131
5.10. Катализаторы гидролиза и инверсии	132

Приложения	134
<i>Приложение 1. Токсикологическая безопасность добавок и продукции, изготовленной с их использованием</i>	<i>134</i>
<i>Приложение 2. Особенности сертификации добавок и продукции, изготовленной с их использованием</i>	<i>136</i>
<i>Приложение 3. Контроль содержания добавок в продуктах питания</i>	<i>138</i>
<i>Приложение 4. Коэффициенты пересчета для сорбатов, бензоатов и «парабенов», сульфитов, формиатов, пропионатов, фосфатов и натриевых солей дегидрацетовой кислоты и орто-фенилфенола [5, прил. 10]</i>	<i>139</i>
<i>Приложение 5. Определение прочности студня на приборе Валента [13]</i>	<i>142</i>
<i>Приложение 6. Определение прочности желатинового студня на приборе Блума [13]</i>	<i>146</i>
<i>Приложение 7. Определение активности воды</i>	<i>147</i>
<i>Приложение 8. Активность воды и рост микроорганизмов в пищевых продуктах [19]</i>	<i>151</i>
<i>Приложение 9. Основные химические термины для технолога в пищевой промышленности</i>	<i>153</i>
<i>Приложение 10. Пищевые добавки для розничной продажи [5, прил. 2]</i>	<i>159</i>
<i>Приложение 11. Общие рекомендации по выбору пищевых добавок</i>	<i>160</i>
<i>Приложение 12. Пищевые добавки, не оказывающие вредного воздействия на здоровье человека при использовании для изготовления пищевых продуктов [4, прил. 7] (с дополнениями СанПиН 2.3.2.1280-03)</i>	<i>161</i>
Указатель кодов Е	187
Рекомендуемая литература	189