**Содержание**

Введение

1. Стабилизаторы окраски

2. Консерванты

2.1 Общие сведения

2.2 Применение консервантов

2.3 Приготовление водных растворов консервантов

3. Усилители органолептических характеристик

3.1 Общие сведения

3.2 Свойства и применение

3.3 Токсикологическая безопасность и хранение

4. Ферментные препараты

5. Разрешенные, условно-разрешенные и запрещенные добавки

6. Технические условия и ГОСТы как контроль за применением пищевых добавок

Заключение

Приложение

Литература

Приложения

**Введение**

Вопрос о пищевых технологических добавках представляется важным в экологии человека, имеет большое общественное звучание, в связи с этим этот вопрос более подробно рассмотрим в данной курсовой работе.

Пищевой добавкой является природное или синтезированное вещество, которое намеренно вводится в пищевой продукт в целях придания ему необходимых свойств (органолептических, технологических) и не употребляется самостоятельно и в виде пищевых продуктов или обычных компонентов пищи. По определению Комиссии ФАО/ВОЗ, в соответствии с «Кодекс Алиментариус» к пищевым добавкам (food additives) относятся «любые вещества, которые не используются как пища в нормальных условиях и не применяются как типичные ингредиенты пищи, независимо от их пищевой ценности, специально добавленные для технических целей, в том числе для улучшения органолептических свойств во время производства, обработки, упаковки, транспортировки или хранения пищевого продукта».

В РФ утверждён перечень пищевых добавок, разрешенных для использования в пищевых продуктах. В то же время многие добавки, которые запрещены в РФ, могут продолжать использоваться в других странах, и это надо учитывать при поступлении импортных товаров. Законодательными актами запрещаются ввоз и реализация пищевых продуктов, которые не соответствуют требованиям по использованию веществ, разрешенных как пищевые добавки.

Использование пищевых добавок актуально с целью повышения конкурентоспособности продукции. В большинстве случаев добавки вносятся для улучшения потребительских свойств продуктов питания.

Введение любых новых пищевых добавок должно иметь соответствующее обоснование. Оно может быть оправданным при отсутствии других возможностей выпуска доброкачественной продукции с сохранёнными природными свойствами и соответственно пищевой ценности. При использовании пищевых добавок должен соблюдаться принцип: «как бы ни было экономически выгодно применение пищевой добавки, она может быть внедрена в практику только при условии полной безвредности для здоровья населения». Под безвредностью понимается не только отсутствие токсических и канцерогенных свойств, но и мутагенных, влияющих на воспроизводство потомства.

Особенное внимание должно быть обращено на то, чтобы исключить использование соответствующих добавок для маскирования свойств недоброкачественного сырья, порчи его или готового продукта.

Таким образом, применение пищевых добавок довольно жестко регламентируется. Однако экспансия производителя, стремление добиться успеха на рынке создают определенное давление, результат которого – постоянное увеличение числа используемых добавок. В настоящее время их количество превысило несколько сотен наименований.

Пищевые добавки классифицируются в зависимости от многих признаков и обозначаются индексом, который начинается с буквы Е (Европа) и сопровождается трехзначным номером.

В пищевой технологии выделяют следующие группы добавок:

1. Пищевые добавки, необходимые в технологическом процессе производства продуктов (ускорители технологических процессов, разрыхлители, пенообразователи, фиксаторы миоглобина и др.).

2. Пищевые добавки, которые предупреждают микробиологическую и окислительную порчу продуктов (антимикробные средства, химические и биологические, антиоксиданты).

3. Пищевые добавки, которые формируют товарные свойства изделий и обеспечивают им успех на рынке (пищевые красители, улучшители консистенции, ароматизаторы, вкусовые добавки).

4. Улучшители качества пищевых продуктов (регуляторы вкуса, аромата и консистенции).

5. Улучшители внешнего вида (красители, отбеливатели).

6. Регуляторы хранения (консерванты, антиоксиданты).

7. Добавки с другими полезными свойствами (например, пищевые волокна).

Классификация пищевых добавок:

E100 – E182 красители,

E200 – E280 консерванты,

E300 – E391 антиокислители, регуляторы кислотности, иначе антиоксиданты (замедляют окисление и тем самым предохраняют продовольствие от порчи, по действию схожи с консервантами),

E400 – E481 стабилизаторы,

загустители (сохраняют заданную консистенцию продукции),

E500 – E585 эмульгаторы (поддерживают определенную структуру продуктов, по действию похожи на стабилизаторы),

E600 – E637 усилители вкуса и аромата,

E700 – E899 запасные номера,

E900 – E967 противопенные, глазирователи, улучшители муки, подсластители,

E1100 – E1105 ферментные препараты.

**1. Стабилизаторы окраски**

Пищевые продукты, окраску которых необходимо стабилизировать, можно разделить на три большие группы: мясные; растительные продукты, содержащие хлорофилл; продукты переработки фруктов и овощей, склонные к ферментативному и неферментативному побурению.

В мясной промышленности фиксаторы окраски (цветорегулирующие материалы) необходимы для стабилизации красного окрашивания мясопродуктов. Мясо имеет пурпурно-красную окраску благодаря присутствию в нём миоглобина. Уже через несколько часов пребывания на воздухе или при нагревании цвет мяса становится коричневым или серо-коричневым, вследствие образования метмиоглобина. Для стабилизации красной окраски мяса необходимо предотвратить процесс образования метмиоглобина. В пищевой промышленности этого достигают путём обработки мяса нитритами (или нитратами) — Е 249...Е 252.

Обработка мяса нитритом или нитратом приводит к образованию нитрозомиоглобина — красителя, обеспечивающего нужный цвет и не изменяющегося при хранении и термообработке. При превращении нестабильного пигмента мяса миоглобина в термостойкий краситель нитрозомиоглобин в мясопродуктах протекают сложные химические и ферментативные превращения, при которых из нитрита (или из нитрата после его восстановления до нитрита) выделяется оксид азота, реагирующий затем с миоглобином.

Аскорбиновая кислота (Е 300) ускоряет процесс выделения окиси азота нитритом.

C6H806 + 2HN02 → 2N0 + 2Н20 + С6Н606 (1)

При добавлении таких восстановителей, как аскорбиновая кислота, её соли и эфиры, цистеин или ниацин, не только ускоряются процессы образования красного окрашивания, но оно усиливается и дольше сохраняется.

Аскорбиновая кислота, помимо прямого стабилизирующего, оказывает и побочное действие. Она выполняет роль синергиста антиоксидантов, препятствуя образованию перекисей, которые способствуют окислению миоглобина до метмиоглобина.

Растительные пищевые продукты, содержащие хлорофилл, при переработке склонны к «вымыванию» зелёной окраски. При добавке небольшого количества ионов меди окраска возвращается. Для сохранения зелёной окраски подвергаемых термообработке овощей хорошо зарекомендовал себя ортофосфат натрия, поддерживающий оптимальную для сохранения окраски кислотность среды (рН 6,8...7,0). Однако предпочтительнее использовать для этих целей смесь карбоната магния с фосфатом натрия.

Вещества, являющиеся стабилизаторами окраски, проявляют и другое действие, более того, обычно оно является основной технологической функцией данного вещества. Так, нитриты — прежде всего, консерванты, диоксид серы и сульфиты — антиокислители и консерванты, лимонная и винная кислоты — подкислители.

**2. Консерванты**

Консерванты **-** вещества, которые способны увеличивать срок хранения пищевых продуктов путем защиты их от микробиологической порчи. Химические консерванты не разрешается вводить в продукты массового потребления, такие как молоко, мука, хлеб, свежее мясо, диетические продукты и продукты детского питания, а также изделия, которые обозначаются как натуральные.

Консерванты добавляются к пищевым продуктам с целью предотвращения их микробиологической порчи и увеличения срока годности.

Консерванты не могут компенсировать низкое качество сырья и нарушение правил промышленной санитарии. Если продукт бактериально сильно загрязнён или начал портиться, консерванты уже бесполезны.

**2.1 Общие сведения**

Под консервированием пищевых продуктов понимают меры, направленные против развития в продукте вредных микроорганизмов, образования ими токсинов, предотвращения плесневения, появления неприятных вкуса и запаха. Различают физическое, биологическое и химическое консервирование.

Самые известные физические методы, препятствующие росту микробов: стерилизация и пастеризация (тепловая обработка), охлаждение и замораживание (воздействие холодом), высушивание (удаление воды) и обработка ионизирующими излучениями.

Биологическое консервирование предполагает воздействие на пищевой продукт безвредных для здоровья человека культур микроорганизмов с целью предотвращения развития патогенной или другой нежелательной микрофлоры.

Химические методы консервирования заключаются в добавлении определённых веществ, которые подавляют развитие микроорганизмов. Такие вещества называют консервантами.

На практике, как правило, не пользуются только одним методом консервирования: с давних пор успешно сочетают различные методы. Например, при копчении воздействие антимикробных составляющих дыма дополняется подсушиванием, а хранить копчёности рекомендуется при пониженной температуре. Этот традиционный подход к сохранению продуктов питания получил научное обоснование в теории Ляйстнера. Согласно этой теории, микробиологическая стойкость пищевых продуктов основана на комбинации нескольких антимикробных факторов, называемых барьерами. Самыми важными для сохранения пищевых продуктов барьерами являются температура (высокая или низкая), активность воды *(aw),* кислотность (рН), окислительно-восстановительный потенциал *(Eh),* консерванты и конкурирующая микрофлора. Согласно барьерной технологии Ляйстнера каждый стойкий и безопасный продукт питания должен иметь несколько барьеров. Их сочетание должно быть подобрано таким образом, чтобы микроорганизмы, присутствующие в сырье на старте, не смогли их преодолеть. Грамотным применением барьеров можно добиться оптимальной микробиологической стойкости продукта.

Наиболее широко используемыми консервантами в настоящее время являются: поваренная соль, этиловый спирт, уксусная (Е260), сернистая (Е220), пропионовая (Е280), сорбиновая (Е200), бензойная (Е210) кислоты и некоторые их соли (Е202, Е203, Е211, Е221...Е 228, Е261...Е263, Е281...283), углекислый газ (Е290), нитриты (Е249, Е 250), нитраты (Е 251, Е 252), низин (Е 234). Сахар в концентрации более 60 % также проявляет антимикробное действие. Установлено, что высокую антимикробную активность проявляют эфирные масла чеснока, корицы, чабреца и ряда других растений.

Многие из консервантов обнаружены в природе. Сорбиновая (2,4-гексадиеновая) кислота встречается в ягодах рябины (Sorbus aucuparia), бензойная — в ягодах брусники (Vaccinium vitis-idaea L.), черники (Vaccinium myrtillus L.), в мёде, кислом молоке, йогурте и сыре. Молочная и уксусная кислоты образуются в результате молочно- или уксуснокислого брожения в винах, кисломолочных продуктах и квашеных овощах; низин продуцируется бактериями вида Streptococcus lactis и встречается во всех кисломолочных продуктах. Для промышленного использования эти консерванты получают синтетически, но они полностью идентичны натуральным.

Консерванты можно условно разделить на собственно консерванты и вещества, обладающие консервирующим действием (помимо других полезных свойств). Действие первых направлено непосредственно на клетки микроорганизмов (замедление ферментативных процессов, синтеза белка, разрушение клеточных мембран и т. п.), вторые отрицательно влияют на микробы в основном за счёт снижения рН среды, активности воды или концентрации кислорода. Соответственно, каждый консервант проявляет антимикробную активность только в отношении части возбудителей порчи пищевых продуктов. Иными словами, каждый консервант имеет свой спектр действия.

**2.2 Применение консервантов**

Применение веществ, обладающих консервирующим действием, — поваренной соли, уксуса, сахара, углекислого газа, этилового спирта — давно и хорошо известно. Обычно их используют в количестве нескольких процентов или десятков процентов, чаще добиваясь определённого вкуса пищевого продукта, а консервирующее действие рассматривают как побочное.

Вещества, условно отнесённые к собственно консервантам, — сорбиновая, бензойная, сернистая кислоты и их соли, нитраты, нитриты, низин и другие — используются в гораздо меньших количествах (менее 0,5 *%)* и практически не влияют на органолептические показатели продукта.

Основные области использования нитратов и нитритов — мясопродукты и сыры. Антимикробное действие самих нитратов незначительно, но в мясопродуктах они превращаются в нитриты. Нитриты не только способствуют образованию требуемой окраски и специфического аромата мясных продуктов, но и защищают их от окислительной и бактериальной порчи. Действие нитритов направлено, главным образом, против бактерий рода Clostridium, образующих ботулиновые токсины. Нитраты используют в производстве колбас и мясных продуктов (солёных, варёных, копчёных, консервов) в количестве до 250 мг/кг; в сырах — в количестве до 50 мг/кг; в сельди, кильке солёной и в маринаде — в количестве до 200 мг/кг. В соответствии с «Гигиеническими требованиями по применению пищевых добавок» максимальное остаточное количество нитритов, которое может обнаруживаться в продуктах, приобретённых в розничной торговой сети (колбасы и мясные продукты сырокопчёные, солёно-копчёные, вяленые, колбасы варёные и другие мясные продукты, консервы мясные, фарш) составляет 50 мг/кг.

Сернистая кислота, её соли и сернистый ангидрид давно и широко применяются в виноделии, производстве соков, для сохранения фруктовых полуфабрикатов промышленной переработки (перед использованием полуфабриката консервант удаляют нагреванием или вакуумированием) и в некоторых других продуктах. Используемые дозировки составляют от 10 до 500 г на тонну продукта, для сушёных фруктов от 0,5 до 2 кг на тонну. При этом дозировки не должны превышать максимальные уровни, регламентируемые «Гигиеническими требованиями по применению пищевых добавок» СанПиН 2.3.2.1293-03 (прил. 3. разд. 3.3). Действие сернистой кислоты в основном бактериостатическое. Кроме того, она обладает антиокислительными свойствами и замедляет реакции ферментативного и неферментативного побурения. Добавление сернистого ангидрида во время и после приготовления вина приводит к связыванию ацетальдегида, стабилизации окраски, микробиологической устойчивости. В вине диоксид серы, прежде всего, предотвращает болезни вина: уксуснокислое, молочнокислое скисание, маннитное брожение, мышиный привкус и «ожирение» вина. Диоксид серы удобно использовать в форме солей сернистой кислоты: сульфитов и гидросульфитов натрия, калия, кальция.

Низин — это природный антибиотик, продуцируемый молочнокислыми бактериями вида Streptococcus lactis. Он предохраняет продукты от грамположительных термоустойчивых бактерий и их спор. Он неэффективен против дрожжей, плесеней и грамотрицательных бактерий. В РФ низин разрешён для применения в производстве плавленых и зрелых сыров (до 12,5 мг/кг), молочных напитков с наполнителями, творожных изделий и десертов (до 10 мг/кг), овощных консервов (до 100 мг/кг заливки), в пудинги из манной крупы или тапиоки и подобные продукты (до 3 мг/кг).

Консерванты на основе сорбиновой и бензойной кислот — собственно сорбиновая и бензойная кислоты, сорбат калия, сорбат кальция, бензоат натрия — могут применяться в производстве маргаринов, майонезов, соусов и салатных заправок, безалкогольных и слабоалкогольных напитков, при консервировании фруктов и овощей. Благодаря отсутствию влияния на вкус и проявлению консервирующего действия в слабокислой среде (при рН < 6,5), сорбиновая кислота и её соли применяются также для увеличения сохранности вин, мучных и сахарных кондитерских, хлебобулочных изделий, сыров, творожных изделий, мясо-, рыбо- и морепродуктов, а также в приготовлении противоплесеневых упаковочных материалов. Например, добавка в масляный крем 0,2 % сорбиновой кислоты позволяет увеличить срок хранения кремовых тортов и пирожных при температуре 2...8 оС с 36 до 120 ч (ОСТ 10-060—95 «Торты и пирожные»); обработка поверхностей батонов полукопчёных колбас концентрированным раствором сорбата калия увеличивает срок хранения без плесневения в 4 раза; маргарин, содержащий сорбиновую кислоту, хранится при 6...8°С не менее 2 мес вместо обычных 20 дней (ГОСТ 240-85 «Маргарин»); безалкогольный напиток с добавкой сорбата калия хранится до 180 сут.

Антимикробное действие консервантов на основе бензойной кислоты направлено в основном против дрожжей и плесневых грибов, включая афлатоксинобразующие, но самым активным в отношении этих микроорганизмов консервантом является сорбиновая кислота и её соли. Поскольку сорбиновая кислота очень активна в отношении дрожжей, в тесто для хлебобулочных изделий добавляют её специальную форму ПАНОСОРБ®, не угнетающую дрожжи до термообработки. Существует специальная форма сорбата калия ВИНОСОРБ®, позволяющая избежать нежелательных технологических эффектов при консервировании вин.

Антимикробная активность кислот и их солей одинакова. При условии равномерного распределения консерванта в продукте сорбат калия и сорбиновая кислота, а также бензоат натрия и бензойная кислота — взаимозаменяемы. Коэффициенты пересчёта дозировок при такой замене приведены в прил. 4, с. 139.

Применение консервантов может быть эффективно только при их равномерном распределении в продукте, которое легче всего достигается растворением консерванта. Ниже приведена растворимость некоторых консервантов в воде при 20 оС, г в 100 мл:

Сорбиновая кислота 0,16

Сорбат калия 138,00

Бензойная кислота 0,34

Бензоат натрия 63,00

Нитрат натрия 88,00

Нитрат калия 37,00

Нитрит натрия 82,90

Поскольку в воде лучше растворимы соли, они рекомендуются для консервирования продуктов с высоким содержанием воды. Пищевые эмульсии с высоким содержанием жира также рекомендуется консервировать солями или смесями кислоты и соли, поскольку водная фаза маргарина или майонеза в значительно большей степени подвержена микробиологической порче, чем жировая. При этом соли используют, как правило, в виде водных растворов, а кислоты — в виде порошков. Водная фаза реальных пищевых продуктов почти всегда содержит поваренную соль, сахар или другое вкусовое вещество. Растворимость консервантов при этом изменяется.

При разработке конкретной рецептуры внесения консерванта в продукт необходимо учитывать следующее:

♦ кислотность среды влияет на эффективность консервантов — чем более кислую реакцию имеет продукт, тем меньше в него требуется добавлять консерванта;

* как правило, продукты пониженной калорийности имеют высокое содержание воды и легко подвергаются порче, поэтому количество добавляемого к ним консерванта должно быть на 30...40 % больше, чем рекомендуется для обычных продуктов;
* добавка спирта, большого количества сахара и/или другого вещества, проявляющего консервирующие свойства, снижает требуемое количество консерванта;
* консерванты, за исключением сернистого ангидрида и углекислого газа, — термостойкие соединения;
* консерванты на основе сорбиновой и бензойной кислот не подвержены воздействию высоких температур, обычно используемых в пищевых технологиях. Тем не менее, если технологический процесс включает длительное кипячение продукта в открытой ёмкости, необходимо увеличить их дозировку, так как они могут частично улетучиваться с паром;
* двуокись серы, используемая в производстве ряда продуктов (вино, фруктовые соки и пюре), не может быть полностью заменена другими консервантами, так как двуокись серы выполняет функции не только консерванта, но и антиокислителя;
* нитриты и нитраты, применяемые в производстве мясопродуктов, не могут быть полностью заменены другими консервантами, так как выполняют в мясопродуктах ещё и функцию стабилизаторов цвета.

Для получения нужного эффекта при консервировании следует использовать тот или иной консервант в соответствующей дозировке, не забывая о необходимости сочетания различных барьеров для достижения оптимальной микробиологической стойкости продукта. Как показывает практика и описывает барьерная технология Ляйстнера, использовать несколько консервантов в небольших дозировках более эффективно, чем один консервант в высокой дозировке. Так как различные консерванты могут воздействовать на клетку микроорганизма по-разному (блокировать синтез белка, подавлять активность ферментов, разрушать ДНК, клеточную мембрану, нарушать механизмы транспорта питательных веществ), и имеют различный спектр действия, при совместном использовании они могут проявлять эффект синергизма (взаимного усиления). Например, эффективно сочетание низина и сорбата калия при консервировании овощей. Сочетание сорбиновой кислоты (Е 200)/сорбата калия (Е202) с бензойной кислотой (Е210)/ бензоатом натрия (Е211) с успехом применяется для увеличения сроков годности эмульсионных продуктов, в том числе майонезов и кремов для тортов, горчицы и других соусов, продуктов переработки овощей и фруктов, жевательной резинки, напитков. Такие смесевые консерванты эффективнее сорбата калия и бензоата натрия, используемых в этих продуктах индивидуально. Выбор консервантов и их дозировок зависит от степени бактериальной загрязнённости, условий хранения, физико-химических свойств продукта, технологии его получения и желаемого срока годности.

Стадия внесения консерванта в продукт определяется технологией его производства. Оптимальным считается момент внесения сразу после пастеризации или стерилизации, когда в результате термообработки снижается уровень обсеменённости микроорганизмами, а добавка консерванта позволяет сохранять его достаточно долго.

Пищевые продукты очень разнообразны по своему составу и способу производства. Даже один и тот же продукт, произведённый по одной и той же технологии на разных предприятиях, не получается совершенно одинаковым. Поэтому в условиях конкретного производства рекомендуется проведение предварительных испытаний, которые позволят уточнить перечень подходящих консервантов и их концентрацию, а также проверить их совместимость с компонентами конкретного продукта.

**2.3 Приготовление водных растворов консервантов**

На практике чаще всего используют водные растворы сорбата калия, бензоата натрия или их смесей (обычно в соотношении 1:1) с концентрацией от 5 до 25 %. Растворы сорбата можно готовить более высокой концентрации (до 40 %). Для приготовления раствора нужное количество консерванта растворяют приблизительно в половине требуемого объёма питьевой воды, нагретой до 50...80 "С. После полного растворения соли в полученный раствор добавляют оставшуюся воду и тщательно перемешивают. Рекомендуется отфильтровать раствор через слой хлопчатобумажной ткани (бязи).

Если консервант растворён в жёсткой воде, то раствор может быть слегка мутным, но это не влияет на его консервирующее действие. К растворам не следует добавлять лимонную и другие кислоты, так как это может привести к выпадению осадка малорастворимых в воде сорбиновой или бензойной кислот.

Растворы консервантов имеют ограниченный срок хранения. В идеале они должны быть свежеприготовленными. Рекомендуется готовить их не реже одного раза в смену. Ёмкость, в которой хранится раствор, должна быть снабжена этикеткой. На этикетке указывают наименование вещества, его концентрацию и время приготовления раствора.

**2.4 Токсикологическая безопасность и хранение**

Учёные-гигиенисты считают наиболее важным потенциальным источником вреда в пищевых продуктах их микробное заражение. Опасны как сами микроорганизмы, так и продуцируемые ими токсины. Накапливаясь в организме человека, они могут вызывать тяжёлые пищевые отравления, в том числе с летальным исходом (ботулизм, сальмонеллёз, стафилококковая интоксикация и др.), и тяжёлые заболевания, затрагивающие самые разные органы и системы. Поэтому, с точки зрения предотвращения таких заболеваний рационально применение консервантов, прошедших токсикологическую проверку; в таком случае риск отравления уменьшается.

Значения допустимого суточного поступления консервантов (JECFA, в мг/кг веса тела) приведены ниже:

Сорбиновая кислота и сорбаты калия и кальция (в пересчете на сорбиновую кислоту) 25,0

Бензойная кислота и бензоат натрия (в пересчёте на бензойную кислоту) 5,0

Метиловый, этиловый, пропиловый эфиры*п*-оксибензойной кислоты (как сумма эфиров) 10,0

Муравьиная кислота 3,0

Сернистый ангидрид и сульфиты натрия и калия (в пересчёте на сернистый ангидрид) 0,7

Нитраты натрия и калия (в пересчёте на нитратион) 3,7

Нитриты натрия и калия (в пересчёте на нитритион) 0,06

*о*-Фенилфенол и *о*-фенилфенолят натрия 0,2

Дифенил 0,05

Какие консерванты и в каком максимальном количестве могут использоваться для увеличения сохранности конкретных пищевых продуктов, регламентируется «Гигиеническими требованиями по применению пищевых добавок» СанПиН 2.3.2.1293-03 (прил. 3, разд. 3.3).

Срок годности сухих консервантов составляет от одного до пяти лет. Практика показывает, что при соблюдении условий хранения они сохраняют все свои свойства и дольше. Консерванты должны храниться в сухом месте и быть защищены от света и длительного воздействия тепла. Защита от влаги особенно важна для порошков сорбата калия, бензоата натрия, низина и других растворимых в воде консервантов. Ёмкости, в которых хранят консервант, обязательно следует плотно закрывать после отбора каждой порции.

**3. Усилители органолептических характеристик**

Усилители (модификаторы) вкуса и аромата добавляются к пищевым продуктам с целью:

* восстановления вкуса и аромата, утраченных в процессе переработки и/или хранения (продукты из замороженного мяса, пастеризованные продукты и т. д.);
* усиления натуральных вкуса и аромата продуктов (бульонные кубики);
* смягчения отдельных нежелательных составляющих вкуса и аромата (привкус металла в консервах).

Использование усилителей вкуса и аромата для сокрытия каких-либо производственных дефектов недопустимо.

**3.1 Общие сведения**

Только что собранные овощи, свежие мясо, рыба и другие продукты имеют ярко выраженный вкус и аромат. Это объясняется высоким содержанием в них нуклеотидов — веществ, усиливающих вкусовое восприятие путём стимулирования окончаний вкусовых нервов. Содержание природных нуклеотидов в пищевых продуктах достигает нескольких сотен миллиграммов и даже граммов на килограмм. Особенно богаты этими веществами рыба и мясо, в том числе мясо морских животных. В процессе хранения и промышленной переработки пищевого сырья количество нуклеотидов в нём уменьшается, что сопровождается ослаблением вкуса и аромата продукта. Поэтому возникает необходимость добавления этих веществ искусственным путём. Этот приём веками использовался в странах Дальнего Востока, и только в 1908 г. было обнаружено, что компонент, используемый в Японии в качестве интенсификатора вкуса супов, соусов и прочих продуктов, представляет собой соль глутаминовой кислоты — L-моноглутамат (глутаминат) натрия (Е 621). В 1909 г. началось его промышленное производство. В настоящее время ежегодное мировое потребление глутамата натрия составляет более 200 000 тонн.

Позднее были выделены и идентифицированы другие усилители вкуса и аромата. Наибольшим «вкусовым эффектом» среди них обладают динатрий-5'-инозинат (Е631) и динатрий-5'-гуанилат (Е627). Высокое содержание гуанилата наблюдается в грибах, инозинатом богаты ткани животных и рыб.

Следует отметить, что если глутамат усиливает в основном мясной вкус и аромат, то другие нуклеотиды усиливают большое число разных ароматов и модифицируют солёный и сладкий вкус. Модифицирование вкуса и аромата солями глутаминовой и других нуклеиновых кислот носит название «эффекта умами».

К усилителям вкуса, схожим по структуре с нуклеотидами, относятся также аминокислоты: лизин гидрохлорид (Е642), L-лейцин (Е641), глицин (Е640) и др., но они находят пока ограниченное применение. Глицин добавляется в напитки для улучшения их вкуса и аромата. Лизин усиливает вкус и аромат пива, других напитков. Лейцин иногда применяется в качестве модификатора вкуса и запаха бульонов, кулинарных изделий, продуктов быстрого приготовления и т. п.

Образующийся при карамелизации сахара и являющийся составной частью карамели мальтол (Е636) обладает свойством усиления сладкого вкуса. Он содержится в молоке, жжёном сахаре и солоде, иглах хвойных деревьев, цикории, хлебной корке. Если заменить в мальтоле метильную группу на этильную, получится соединение, называемое этилмальтол (Е637) и обладающее «вкусовой силой» в 4...6 раз большей, чем у мальтола.

Ряд ферментов также можно отнести к усилителям вкуса и аромата. Для активизации (ускорения) созревания пива, улучшения его качества, вкуса и аромата при использовании солода низкого качества и несоложёных материалов добавляют протеолитические ферментные препараты. В мясной промышленности растительная протеина-за — папаин — применяется для улучшения вкусовых качеств мяса и мясопродуктов. Липазы добавляют к пастеризованному молоку, используемому в производстве сыра, для ускорения его созревания и улучшения вкуса и аромата.

Ряд интенсивных подсластителей при очень малой дозировке (1...2 мг/кг) проявляют эффект усиления вкуса и аромата. Ароматизаторы ванилин и этилванилин усиливают фруктовый и шоколадный ароматы. Сахар подавляет неприятные привкусы во фруктовых соках.

Поваренная соль также является модификатором вкуса. Она не только придаёт пищевым продуктам солёный вкус, но и обладает свойством усиливать их сладость, а также маскировать привкусы горечи и металла. Иногда её называют «усилителем вкуса для бедных».

**3.2 Свойства и применение**

Все усилители вкуса и аромата представляют собой белые кристаллические порошки, прекрасно растворимые в воде. Рекомендуемая дозировка глутамата натрия — 0,5...4,0%. «Вкусовая сила» инозината и гуанилата в десятки и сотни раз (соответственно) превышает «вкусовую силу» глутамата. Несмотря на это, по отдельности они используются редко. Применение находит их смесь, которую, в свою очередь, рекомендуется использовать вместе с глутаматом. При этом достигается наибольшая экономия за счёт эффекта синергизма. Например, вместо 4,5 кг глутамата можно использовать 1 кг глурината — смеси глутамата, инозината и гуанилата в определённом соотношении.

Усилители вкуса и аромата, как правило, добавляют в продукт в смеси с другими порошкообразными компонентами или в виде водного раствора. Если продукт порошкообразный, например суп быстрого приготовления, порошок усилителя смешивают с остальными компонентами. Если продукт содержит воду, усилитель для более равномерного распределения можно вводить в виде раствора. Поскольку нуклеотиды и поваренная соль обнаруживают в смесях друг с другом синергизм, дозировку соли при их использовании, как правило, уменьшают на 10%.

Усилители вкуса и аромата достаточно устойчивы в обычных условиях производства и хранения. Нуклеотиды разрушаются при нагревании в присутствии фосфатаз, особенно при высокой влажности продукта. Поэтому добавка нуклеотидов в продукты с сильной фосфатазной активностью (пшеничная мука, необезжиренная соевая мука, грибы) должна осуществляться после их тепловой обработки.

Мальтол и этилмальтол усиливают восприятие ряда ароматов (особенно фруктового и сливочного). Преимущественно их используют в сладких пищевых продуктах, но оба эти вещества могут также улучшать вкус и аромат гастрономических продуктов. Например, в низкожирных майонезах они гармонизируют остроту и смягчают резкий вкус уксусной кислоты. Кроме того, мальтол и этилмальтол (в количестве нескольких миллиграмм на 1 кг) придают ощущение жирности низкокалорийным йогуртам, мороженому, майонезам; при этом вкус последних обогащается и гармонизируется.

Мальтол усиливает также ощущение сладости сахарина и циклама-та и устраняет их нежелательный привкус. Аналогично мальтолу и этилмальтолу действуют производные фуранона и циклопентена.

**3.3 Токсикологическая безопасность и хранение**

Все усилители вкуса и аромата являются натуральными или идентичными натуральным веществами. Наиболее распространённые из них — нуклеотиды — всасываются и метаболизируются как обычные нуклеиновые кислоты пищи, поэтому (употребляемые в разумных количествах) они вполне безопасны для человека. Усилители вкуса используются в медицине для лечения некоторых психических и нервных заболеваний, а также для регуляции обмена веществ, в первую очередь, белкового.

Употребление усилителей вкуса в большом количестве может приводить к нежелательным последствиям. В литературе описывался так называемый «синдром китайских ресторанов». В китайских ресторанах раньше было принято ставить глутамат натрия на стол вместе с солью и специями. Посетители, слишком щедро сдабривавшие свою пищу глутаматом, после посещения ресторана ощущали слабость, сердцебиение, потерю чувствительности в области затылка и спины.

Допустимое суточное поступление (ADI) нуклеотидов составляет 120 мг на 1 кг веса тела человека в день в пересчёте на соответствующую кислоту. Какие пищевые добавки и в каком максимальном количестве могут использоваться для усиления вкуса и аромата конкретных пищевых продуктов регламентируется «Гигиеническими требованиями по применению пищевых добавок» СанПиН 2.3.2.1293-03 (прил. 3, разд. 3.14).

Срок годности усилителей вкуса и аромата, как правило, составляет 1...2 года. Усилители вкуса и аромата следует хранить в сухом прохладном месте.

Наиболее вредные усилители вкуса и аромата:

Е621 Глутамат натрия однозамещённый (MSG).

Содержится в чипсах, ресторанной пище, соусах для салатов и супах.

Исследование показало, что некоторые люди очень чувствительны к её употреблению в больших дозах. Реакцией может быть головная боль, тошнота, слабость, а также ощущение жжения в области шеи и в предплечьях.

Из более серьёзных реакций — нарушение сердечного ритма и затрудненное дыхание. Также является причиной астматических реакций.

Эти симптомы называют синдромом «китайского ресторана», так как глутамат натрия часто применяется в рецептах восточной кухни.

Е622 Глутамат калия однозамещенный. Эта добавка еще не до конца исследована, но вызывает у ученых большие опасения.

Е636 Мальтол и Е637 Этилмальтол. Несмотря на то, что эти усилители вкуса не имеют разрешения на использование в России, поскольку их исследования еще не завершены, они очень широко используются, особенно, при приготовлении низкокалорийных йогуртов, мороженого и т. д. для придания им сливочного вкуса. А между тем многие исследователи считают их крайне опасными для здоровья.

**4. Ферментные препараты**

Ферменты (энзимы) — биологические катализаторы белковой природы, способные во много раз ускорять химические реакции, протекающие в животном и растительном мире. Ферменты имеют ряд достоинств перед небиологическими катализаторами: во-первых, скорость ферментативного катализа на несколько порядков выше (от 103 до 109); во-вторых, большинство их отличается исключительно высокой субстратной специфичностью; в-третьих, ферменты катализируют реакции в мягких условиях (при атмосферном давлении, температуре от 20 до 70 °С, рН от 4 до 9). В пищевой промышленности ферментные препараты представляют собой мультэнзимные комплексы и, помимо активного белка, содержат различные балластные вещества. Большое число ферментных препаратов получают в промышленном масштабе с использованием микроорганизмов — активных продуцентов соответствующих ферментов.

Ферментные препараты позволяют значительно ускорять технологические процессы, увеличивать выход готовой продукции, повышать её качество, экономить ценное сельскохозяйственное сырьё, улучшать условия труда на производстве.

В технологии пищевых продуктов применяются ферментные препараты с амилолитической, протеолитической, липолитической, оксидазной активностью. Они используются в пивоварении, виноделии, производстве спирта, фруктовых и овощных соков, хлебопечении, производстве дрожжей, сыра, творога, мясо- и рыбопродуктов, переработке крахмала, производстве белковых гидролизатов и инвертного сиропа.

В основе промышленной переработки крахмала и крахмалсодержащего сырья (картофеля, семян хлебных злаков) лежит превращение этого полисахарида в сахара и декстрины, которые используются в изготовлении большого числа пищевых продуктов и напитков, а также являются источником углерода при ферментациях. Ферментативный гидролиз крахмала осуществляется с помощью амилаз.

Основной операцией в технологии хлебобулочных изделий является брожение теста, вызываемое дрожжами; его цель — разрыхление теста за счёт диоксида углерода, выделяемого при сбраживании сахаров. В этом процессе амилазы играют исключительно большую роль. Активность амилаз в муке обусловливает её сахарообразующую способность; от неё зависит интенсивность брожения теста, количество остаточных Сахаров в нём и, в конечном счёте, качество хлебобулочных изделий.

Гидролиз крахмала в сбраживаемые сахара в технологии продуктов брожения (пива и спирта) осуществляется под действием амилаз солода. Для экономии солода в пивоварении применяют несоложёное сырьё. Неблагоприятные изменения и осложнения в процессе приготовления пивного сусла на несоложёном сырье можно устранить с помощью ферментных препаратов. Добиться наиболее полного превращения крахмала в сбраживаемые сахара в технологии спирта позволяют грибные амилазы.

Производство фруктозно-глюкозных сиропов в настоящее время получило широкое распространение во многих странах. Катализатором инверсии сахарозы и полисахаридов является фермент инвертаза.

При переработке фруктов и овощей широко используются пекто-литические ферменты, специфически расщепляющие пектиновые вещества. Основной целью в производстве фруктовых и овощных пюре, соков, в виноделии является расщепление растворимого пектина и его предшественника — нерастворимого протопектина, приводящее к разрушению межклеточной структуры и к существенному увеличению сокоотдачи перерабатываемых фруктов и овощей. К ферментам, катализирующим расщепление пектиновых веществ, относятся пектинэстеразы, пектиназы и пектинлиазы.

Из протеолитических ферментов, содержащихся в различных органах и тканях животных, широкое применение в пищевой промышленности получили реннин и пепсин. Они способны расщеплять казеин молока и используются в производстве творога и сыра. Из растительных протеаз применяют протеазы семян злаковых, папаин, бромелин и фицин. Эти протеазы обладают более широкой специфичностью по сравнению с реннином и пепсином. Их используют в переработке мяса, рыбы, в хлебопечении.

Оксидоредуктазы играют большую роль в формировании вкуса, цвета и аромата пищевых продуктов. Некоторые из оксидоредуктаз оказывают отрицательное влияние на пищевые продукты. Глюкозооксидаза позволяет удалять из продукта кислород и глюкозу, предотвращая тем самым окисление. Под действием *о*-дифенолоксидазы дубильные вещества чайного листа окисляются кислородом воздуха до темноокрашенных соединений, определяющих вкус, цвет и аромат чёрного чая. При этом то же действие *о*-дифенолоксидазы в макаронных изделиях приводит к их нежелательному потемнению.

Липоксигеназа играет отрицательную роль при хранении и переработке зерна, муки, крупы, вызывая их прогоркание. Для предотвращения прогоркания применяют обработку зерна паром. Аскорбиноксидаза снижает содержание в плодах и овощах аскорбиновой кислоты. Для подавления активности фермента используют бланшировку.

Мягчение жестких сортов мяса и рыбы производится при помощи комплекса животных или микробных ферментов – протеаз, разлагающих белки.

Грибной по происхождению фермент протеаза, введенный в сырое жесткое, трудноперевариваемое мясо, делает его нежнее. Аналогичным образом этот фермент способен жесткую селедку сделать мягкой, как семга, при этом улучшается ее вкус.

Протеиназы используют для получения белковых веществ, необходимых для специальных диет, предусматривающих в рационе наличие уже расщепленных белков. Из продуктов гидролиза белков приготовляют питательные среды для чистых культур микроорганизмов, выращиваемых в научных и промышленных целях.

**5. Разрешенные, условно-разрешенные и запрещенные добавки**

Для придания продукту тех или иных качеств в него добавляются различные пищевые добавки. Большинство производителей предупреждают об этом покупателя, помещая их в список ингредиентов с использованием специального кода из трех или четырех цифр, которым предшествует буква E. По определению ВОЗ (Всемирной организации здравоохранения) пищевые добавки – это природные соединения и химические вещества, которые сами по себе обычно не употребляются в пищу, но в ограниченных количествах преднамеренно вводятся в продукты. В разных странах в производстве продуктов питания используют около 500 пищевых добавок.

Индексация пищевых добавок. Буква «Е» – обозначает «Европа», а цифровой код (Международный цифровой код INS) – характеристика пищевой добавки к продукту. Раньше названия этих химических веществ писали на этикетках полностью, но с 1953 года в Европе заменили названия химических пищевых добавок одной буквой с цифровыми кодами.

По разным данным человек употребляет в год от 2,5 кг до 9 кг. различных веществ, не относящихся к продуктам питания, но служащих для придания пище свежего и более привлекательного вида и запаха и использующихся для увеличения срока хранения еды. При этом надо иметь в виду, что к пищевым добавкам не относятся соединения, повышающие пищевую ценность продукта (витамины, микроэлементы и т. д.).

Вредны ли эти добавки? Однозначного ответа на этот вопрос не существует. Основной довод производителей в пользу «Е» это то, что пищевые добавки безвредны, иначе они не звались бы пищевыми. Медики с такой формулировкой не согласны. Их аргументы следующие: если некоторые пищевые добавки не вредны сами по себе, то включившись в наш обмен веществ, они оказывают на организм самое неожиданное действие. Кроме того, даже произведенные из натурального сырья пищевые добавки, все же проходят глубокую химическую обработку. А поэтому последствия их применения могут быть неоднозначными.

Из чего производят пищевые добавки? Эти вещества делятся на натуральные и синтетические. Натуральные производятся только из естественного сырья – трав, специй, фруктов, овощей, мяса, птицы, дрожжей, древесной коры, грибков и даже из насекомых-вредителей. Однако различие между натуральными и синтетическими добавками довольно условно, так как касается не столько состава, сколько способа их производства. Натуральные добавки необязательно безопаснее искусственных. Часто они содержат больше химических примесей.

Безопасность и возможный уровень пищевых добавок в том или ином виде продуктов питания устанавливает и вносит в свои перечни действующий в рамках ФАО/ВОЗ (Объединенный комитет экспертов). Кроме того, применение подобных веществ регламентируется документом Минздрава РФ «Гигиенические требования по применению пищевых добавок»

Международная организация по пищевым продуктам и сельскому хозяйству (FAO) при ООН разработала классификацию пищевых добавок в системе Codex Alimentarius. Все эти данные доведены до сведения производителей продуктов, но поскольку FAO – организация общественная, её информация носит только рекомендательный характер.

Безопасные "Е".

По настоящему (а не официально) безвредными можно назвать лишь небольшое количество пищевых добавок, но даже их, врачи не рекомендуют употреблять детям до 5 лет.

Е100 - куркумин (краситель), может содержаться в порошке кэрри, соусах, готовых блюдах с рисом, варенье, кандированных фруктах, рыбных паштетах.

Е363 - янтарная кислота (подкислитель), содержится в десертах, супах, бульонах, сухих напитках.

Е504 - карбонат магния (разрыхлитель теста), может содержаться в сыре, жевательной резинке, пищевой соли.

Е957 - тауматин (подстластитель) может содержаться в мороженном, сухофруктах, жевательной резинке без сахара.

В России запрещены пять добавок, которые разрешены к применению в Европе. Их следует запомнить!

Е121 – цитрусовый красный краситель-2 .

Е123 – краситель амарант.

Е240 – консервант формальдегид.

Е924а – улучшитель муки и хлеба.

Е924в – улучшитель муки и хлеба.

Несколько лет назад эти добавки, например Е240, использовались довольно широко, в частности при производстве шоколадных батончиков MARS. Теперь на этикетке этих шоколадок такого индекса нет. Что вовсе не означает отсутствия вредной добавки в составе лакомства.

Существует также огромное количество добавок, пока не разрешенных к применению в России, но и не запрещенных, поскольку они еще не прошли испытания.

"Е", которые не запрещены, а значит, применяются в тех или иных продуктах можно разделить на две группы.

Добавки первой, самой большой группы обозначаются тремя цифрами после буквы "Е" (Е\*\*\*). При этом первая цифра обозначает следующее:

1. - краситель

2. - консервант (чтобы продукты могли дольше храниться)

3. - антиокислитель (предохраняет продукты от разложения на воздухе)

4. - стабилизатор (сохраняет консистенцию продукта)

5. - эмульгатор (сохраняет "форму" продукта)

6. - усилители вкуса и аромата

7. - пеногасители (антифламинговые добавки, используемые в газированных напитках).

На вторую и третью цифры в коде большого внимания можно не обращать. Как говорят специалисты, это разновидности одних и тех же химических групп. По этой классификации добавки скажем Е230, Е231, Е232 - это консерванты, но разного химического состава. Этим видом добавок обрабатывают, к примеру, фрукты, которые потом месяцами могут храниться, не теряя товарного вида, и выглядят очень свежими.

Добавки второй группы появились совсем недавно - в конце 90-х голов. В их обозначении индекс "Е" сопровождается уже четырьмя цифрами (Е\*\*\*\*), от Е1000 до Е1199. Эта группа добавок отвечает за то, чтобы такие продукты, как мука, сахарный песок, соль не впитывали влагу и оставались рассыпчатыми.

Пищевые добавки представленных выше двух групп официально считаются безвредными и разрешенными к применению во всём мире, в том числе в России. Конфедерация обществ по защите прав потребителей (КонфОП), например, заверяет, что у них уже на протяжении пяти лет нет претензий к производителям. "Пищевые добавки - это технические составляющие продуктов, необходимые на данном этапе развития пищевой промышленности. Опасного в них ничего нет", - официальное заверение высокого чиновника вице-президента КонфОПа Дмитрия Янина.

Однако с ним согласны далеко не все. Например, на интернет-сайте Международной организации по пищевым продуктам и сельскому хозяйству (FAO) при ООН представлена классификация пищевых добавок в системе Codex Alimentarius. Она была разработана по результатам исследований FAO и содержит подробную информацию о побочных эффектах разрешённых в мире пищевых добавок. В частности, по мнению специалистов FAO, некоторые добавки могут вызвать заболевания желудочно-кишечного тракта и даже способствовать образованию злокачественных опухолей.

К наиболее вредным пищевым добавкам относятся консерванты и антиокислители.

Консерванты. В среде, в которой присутствует такой препарат жизнь становиться невозможна и бактерии погибают, что дольше сохраняет продукт от порчи. Человек, состоит из огромного числа самых различных клеток и обладает большой массой (по сравнению с одноклеточным организмом), поэтому в отличие от одноклеточных организмов не погибает от употребления консерванта (в некоторых случаях, ещё и потому, что соляная кислота, содержащаяся в желудке, частично разрушает консервант). Так, консервант Е240 (формальдегид) может присутствовать в консервах (грибы, компоты, варенья, соки и т.д.)

Консерванты и стабилизаторы действуют сродни антибиотикам.

Много вредных добавок среди красителей. В частности, запрещены: Е121 (цитрусовый красный краситель) и Е123 (краситель амарант). Они обычно содержатся в сладкой газированной воде, сладостях, цветном мороженом.

Уже научно доказано, что все три добавки могут способствовать образованию злокачественных опухолей.

Эмульгаторы чаще представлены минеральными веществами, например: Е500 - сода (гидрокарбонат натрия); Е507 - соляная кислота; Е513 - серная кислота.

Кроме названных выше, есть химические соединения, которые считаются не опасными и разрешены к применению во всем мире. Однако, судите сами, насколько уместно говорить об их безвредности. Вот одни из самых распространенных:

\* Е250 - нитрит натрия

\* Е251 - нитрат натрия

\* Е252 - нитрат калия

Без этих добавок невозможно представить себе колбасные изделия. В процессе обработки колбасный фарш теряет свой нежно-розовый цвет, превращаясь в серо-бурую массу. Тогда в ход идут нитраты и нитриты, и вот с витрины на нас "глядит" уже вареная колбаса цвета парной телятины.

Нитродобавки содержатся не только в колбасных изделиях, но и в копченной рыбе, шпротах, консервированной сельди. Добавляют их и в твердые сыры, для предупреждения вспучивания.

Людям, страдающим заболеваниями печени, кишечника, дисбактериозом, холециститом рекомендуется исключить из рациона продукты, содержащие эти добавки. У таких людей часть нитратов, попадая в желудочно-кишечный тракт, превращается в более токсичные нитриты, которые в свою очередь, образуют довольно сильные канцерогены - нитрозоамины.

Сахарозаменители.

В последнее время все большую популярность приобретают различные заменители сахара, эти добавки обозначаются кодами

Е954 - сахарин

Е952 - цикламановая кислота и цикламаты

Е950 - ацесульфан калия

Е951 - аспартам

Е968 - ксилит

- эти вещества, в разной степени, неблагоприятно воздействуют на печень. Осторожно надо относится и к ксилиту. Он может стать причиной дисбактериоза.

Особо вредные и запрещённые пищевые добавки Е по сведениям INFO министерства здравоохранения РФ:

Е 102; Е 104; Е 110; Е 120; Е 121; Е 122; Е 123; Е 124; Е 127; Е 128; Е 129; Е 131; Е 132; Е 133; Е 142; Е 151; Е 153; Е 154; Е 155; Е 173; Е 174; Е 175; Е 180;

Е 214; Е 215; Е 216; Е 217; Е 219; Е 226; Е 227; Е 230; Е 231; Е 233; Е 236; Е 237; Е 238; Е 239; Е 240; Е 249 ... Е 252; Е 296; Е 320; Е 321; Е 620; Е 621; Е 627; Е 631; Е 635;

Е 924 а-b; Е 926; Е 951; Е 952; Е 954; Е 957.

К наиболее вредным относятся консерванты и антиокислители.

Консерванты. В среде, в которой присутствует такой препарат жизнь становиться невозможна и бактерии погибают, что дольше сохраняет продукт от порчи. Человек, состоит из огромного числа самых различных клеток и обладает большой массой (по сравнению с одноклеточным организмом), поэтому в отличие от одноклеточных организмов не погибает от употребления консерванта (в некоторых случаях, ещё и потому, что соляная кислота, содержащаяся в желудке, частично разрушает консервант). Так, консервант Е240 (формальдегид) может присутствовать в консервах (грибы, компоты, варенья, соки и т.д.)

Консерванты и стабилизаторы действуют сродни антибиотикам.

Много вредных добавок среди красителей. В частности, запрещены: Е121 (цитрусовый красный краситель) и Е123 (краситель амарант). Они обычно содержатся в сладкой газированной воде, сладостях, цветном мороженом.

Уже научно доказано, что все три добавки могут способствовать образованию злокачественных опухолей.

Эмульгаторы чаще представлены минеральными веществами, например: Е500 - сода (гидрокарбонат натрия); Е507 - соляная кислота; Е513 - серная кислота.

Кроме названных выше, есть химические соединения, которые считаются не опасными и разрешены к применению во всем мире. Однако, судите сами, насколько уместно говорить об их безвредности. Вот одни из самых распространенных:

\* Е250 - нитрит натрия

\* Е251 - нитрат натрия

\* Е252 - нитрат калия

Без этих добавок невозможно представить себе колбасные изделия. В процессе обработки колбасный фарш теряет свой нежно-розовый цвет, превращаясь в серо-бурую массу. Тогда в ход идут нитраты и нитриты, и вот с витрины на нас "глядит" уже вареная колбаса цвета парной телятины.

Нитродобавки содержатся не только в колбасных изделиях, но и в копченной рыбе, шпротах, консервированной сельди. Добавляют их и в твердые сыры, для предупреждения вспучивания.

Людям, страдающим заболеваниями печени, кишечника, дисбактериозом, холециститом рекомендуется исключить из рациона продукты, содержащие эти добавки. У таких людей часть нитратов, попадая в желудочно-кишечный тракт, превращается в более токсичные нитриты, которые в свою очередь, образуют довольно сильные канцерогены - нитрозоамины.

Сахарозаменители

В последнее время все большую популярность приобретают различные заменители сахара, эти добавки обозначаются кодами

Е954 - сахарин

Е952 - цикламановая кислота и цикламаты

Е950 - ацесульфан калия

Е951 - аспартам

Е968 - ксилит

- эти вещества, в разной степени, неблагоприятно воздействуют на печень.

Избегайте продуктов, содержащих такие добавки в течении полугода после перенесенного гепатита. Осторожно надо относится и к ксилиту. Он может стать причиной дисбактериоза.

Перечень вредных для здоровья пищевых добавок ЕE 102опасен

E 103запрещён

E 104подозрителен (?)

E 105запрещён

E 110опасный

E 111запрещён

E 120опасен

E 121запрещён

E 122подозрителен (?)

E 123очень опасен, запрещён

E 124опасен

E 125запрещён

E 126запрещён

E 127запрещен

E 129опасен

E 130запрещён

E 131ракообр.

E 141подозрителен (?)

E 142может вызвать рак

E 150подозрителен (?)

E 151вреден для кожи

E 152запрещён

E 153может вызвать рак

E 154вызывает кишечные расстройства, нарушает артериальное давление

E 155опасен

E 160вреден для кожи

E 171подозрителен (?)

E 173подозрителен (?)

E 180опасен

E 201опасен

E 210может вызвать рак, может вызвать каменно-почечную болезнь

E 211запрещён. Может вызвать рак. Допустимая максимальная дозировка в безалкогольных напитках — 150 мг/л!

E 212может вызвать рак

E 213может вызвать рак

E 214может вызвать рак

E 215может вызвать рак

E 216запрещён. Пропиловый эфир (спирт). Может вызвать рак

E 217запрещён. Пропиловый эфир. Ракообр.

E 219может вызвать рак

E 220опасен

E 221растр. кишечника

E 222опасен

E 223опасные

E 224опасен

E 226растр. кишечника

E 228опасен

E 230может вызвать рак

E 231вреден для кожи

E 232вреден для кожи

E 233опасен

E 239вреден для кожи

E 240запрещён. Может вызвать рак

E 241подозрителен (?)

E 242опасен

E 249может вызвать рак

E 250нарушает артериальное давление

E 251нарушает артериальное давление

E 252может вызвать рак

E 270опасен

E 280может вызвать рак

E 281может вызвать рак

E 282может вызвать рак

E 283может вызвать рак

E 310вреден для кожи, вызывает сыпь

E 311вреден для кожи, вызывает сыпь

E 312вреден для кожи, вызывает сыпь

E 320холестерин

E 321холестерин

E 330может вызвать рак

E 338вызывает расстройства желудка

E 339вызывает расстройства желудка

E 340вызывает расстройства желудка

E 341вызывает расстройства желудка

E 343вызывает кишечные расстройства

E 400опасен

E 401опасен

E 402опасен

E 403опасен

E 404опасен

E 407расстр. желудка

E 405опасен

E 450вызывает расстройства желудка

E 451вызывает расстройства желудка

E 452вызывает расстройства желудка

E 453вызывает расстройства желудка

E 454вызывает расстройства желудка

E 461вызывает расстройства желудка

E 462вызывает расстройства желудка

E 463вызывает расстройства желудка

E 465вызывает расстройства желудка

E 466вызывает расстройства желудка

E 477подозрителен (?)

E 501опасен

E 502опасен

E 503опасен

E 510очень опасен

E 513очень опасен

E 527очень опасен

E 620опасен

E 626вызывает кишечные расстройства

E 627вызывает кишечные расстройства

E 628вызывает кишечные расстройства

E 629вызывает кишечные расстройства

E 630вызывает кишечные расстройства

E 631вызывает кишечные расстройства

E 632вызывает кишечные расстройства

E 633вызывает кишечные расстройства

E 634вызывает кишечные расстройства

E 635вызывает кишечные расстройства

E 636опасен

E 637опасен

E 907вреден для кожи, вызывает сыпь

E 924азапрещён

E 924б запрещён

E 951вреден для кожи

E 952запрещён

E 954может вызвать рак

E 1105 вреден для кожи

Особо вредные и запрещённые пищевые добавки Е по сведениям INFO министерства здравоохранения РФ:

Е 102; Е 104; Е 110; Е 120; Е 121; Е 122; Е 123; Е 124; Е 127; Е 128; Е 129; Е 131; Е 132; Е 133; Е 142; Е 151; Е 153; Е 154; Е 155; Е 173; Е 174; Е 175; Е 180;

Е 214; Е 215; Е 216; Е 217; Е 219; Е 226; Е 227; Е 230; Е 231; Е 233; Е 236; Е 237; Е 238; Е 239; Е 240; Е 249 ... Е 252; Е 296; Е 320; Е 321; Е 620; Е 621; Е 627; Е 631; Е 635;

Е 924 а-b; Е 926; Е 951; Е 952; Е 954; Е 957.

**6. Технические условия и ГОСТы как контроль за применением пищевых добавок**

Статистика реестров санитарно-эпидемиологических заключений Минздрава России говорит о том, что сегодня рынок пищевых добавок стремительно развивается, постоянно пополняясь новыми импортными и отечественными добавками, способными изменить традиционный вкус давно известных продуктов. В связи с этим возникает проблема законодательного регулирования применения пищевых добавок. Проблема эта не новая. Человечество решает ее не один век, совершенствуя нормативную базу. Однако в наше время, с развитием таких наук, как биотехнология и биохимия, она стоит острее, чем когда бы то ни было.

В 2003 году в России был введен в действие новый документ, регламентирующий применение пищевых добавок – СанПиН 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применение пищевых добавок».

Он касается применения добавок во всех отраслях пищевой промышленности, в том числе и мясной.

С введением нового документа количество разрешенных к применению в нашей стране Е-индексов не изменилось и составляет сегодня чуть меньше 400 (по нашим подсчетам около 394, после введения запрета на использование Е216 и Е217).

Мясная промышленность остается достаточно консервативной в плане использования пищевых добавок. Из 394 Е-индексов в нашей отрасли разрешено для применения около сотни, но это если говорить о разрешенных. Как показывает практика количество наиболее часто применяемых для производства мясных продуктов пищевых добавок, достаточно хорошо известных потребителю по маркировке на упаковках, составляет не более 20 Е-индексов.

Одним из важнейших аспектов успешного контроля над применением пищевых добавок является наличие стандартизированных методик определения содержания пищевых добавок в мясных продуктах. Но много ли разработано таких стандартов для мясной промышленности? Этот список очень краток. Методы определения нитратов, нитритов, глутаминовой кислоты, глюконо-дельта-лактона, общего фосфора (косвенный метод для контроля за внесением фосфатов). В этом же ряду можно указать метод определения крахмала (но только нативного) и гистологический метод идентификации состава, который позволяет нам также выявлять наличие загустителей полисахаридной природы, например, каррагинанов.

Сегодня для применения в мясной промышленности разрешен целый ряд консервантов (табл.1, приложение 1) и красителей (табл. 2, приложение 2), для которых установлен максимальный уровень их содержания в мясных продуктах, но нет методов контроля. Еще острее стоит вопрос о необходимости разработки методов определения содержания тех добавок, которые запрещены, таких как, например, краситель амарант (Е123).

Очень часто в последнее время приходится слышать от специалистов мясоперерабатывающих предприятий предложения по включению в национальные государственные стандарты на мясную продукцию различных пищевых добавок. Однако мало кто из них задумывается, что работу по включению, например, красителя (консерванта, эмульгатора) следует начинать с разработки национального стандарта на метод его определения.

Та же проблема (но еще в больших масштабах из-за более широкого перечня возможных к применению пищевых добавок) возникает при разработке ГОСТов вида общих технических условий и специальных технических регламентов.

Каковы основные принципы применения пищевых добавок, определенные в новом СанПиН-2.3.2.1293-03?

1. Пищевые добавки должны присутствовать в продуктах в количестве, минимально необходимом для достижения необходимого технологического эффекта, но не более, чем установлено максимально допустимым уровнем их содержания (остаточного содержания) в готовом продукте.

2. Использование пищевых добавок не должно ухудшать органолептических свойств продуктов и/или снижать их пищевую ценность.

3. Не допускается применение пищевых добавок для сокрытия порчи и недоброкачественности сырья или готового продукта.

4. Для пищевых добавок, не представляющих опасности для здоровья человека, но избыточное количество которых может привести к технической порче сырья, максимальный уровень их внесения должен определяться технологическими инструкциями.

Этими основными принципами руководствовались специалисты института, когда разрабатывали первый национальный стандарт - ГОСТ Р 52196-2003 «Изделия колбасные вареные. Технические условия».

Какие же пищевые добавки вошли в стандарт в результате их оценки и отбора на предмет соответствия нормам безопасности и российским традициям мясного дела?

На сегодняшний день стандарт предусматривает использование следующих пищевых добавок:

1. Фиксатор окраски Е250.

2. Усилитель вкуса и аромата Е621.

3. Регуляторы кислотности Е325, Е326, Е500.

4. Антиокислители Е300, Е301.

5. Стабилизаторы, эмульгаторы Е450-Е452.

Как видите, их не много. Особо стоит остановиться на нитрите натрия Е250. Пожалуй, сегодня мы остаемся единственной страной в мире, где нитрит натрия (высоко токсичное вещество) применяют в чистом виде (в виде растворов) на пищевых предприятиях. Однако недавно наметился некоторый прогресс в этой сфере: есть распоряжение Минздрава России о подготовке изменений в СанПиН 2.3.1.1293-01, запрещающих использовать нитриты в чистом виде. В связи с этим в новый ГОСТ Р 52196-01 «Изделия колбасные вареные» были включены посолочные смеси, и в настоящее время (на переходный период) нашим институтом разработана «Технологическая инструкция по применению посолочных смесей и нитрита натрия».

Что касается комплексных пищевых добавок, то их применение не должно изменять традиционный вкус ГОСТовских вареных колбасных изделий, и они должны содержать только те индексы «Е», которые были названы выше (например, фиксатор окраски Е250).

Для того, чтобы требования ГОСТ были соблюдены, чтобы поддержать, а наши задачи при разработке национальных стандартов, прежде всего, отечественного производителя, институтом был разработан документ, ТУ9199-675-00419779 «Пряные смеси для вареных колбасных изделий». Документ содержит 38 наименований комплексных смесей – вкусоароматических и фосфатосодержащих. Однако, его включение в ГОСТ Р не предусматривает введение запрета на применение других комплексных добавок. ТУ предназначены для отечественных производителей ингредиентов, их приобрел ряд фирм.

Поскольку текст ГОСТа и текст технологической инструкции предусматривает применение аналогичных по составу, качеству и безопасности добавок импортного производства, а также материалов и сырья, подобных отечественным, то, в соответствии с теми принципами, которые закреплены СанПиНом, их применение должно основываться на разрабатываемых в установленном порядке технологических инструкциях. Поэтому сейчас институтом ведется разработка таких инструкций, определяющих порядок применения аналогичных по составу пищевых добавок.

Возвращаясь к потребностям в разработке национальных стандартов на методики, следует особо отметить, что применение добавок не должно быть ограничено каким-либо искусственным способом. Должна преследоваться единственная цель соблюдения гигиенических регламентов по использованию пищевых добавок, а также правильно донесена информация потребителю о составе продукта.

В директивах ЕС, взятых за основу при разработке СанПиН 2.3.2.1293-03, заложены простые и понятные принципы, которые стоило бы перенять и нам. Пищевую добавку нельзя применять, если это вводит в заблуждение потребителя.

Требования к информации для потребителей в соответствующем ГОСТе прописаны достаточно четко, но содержание информации не может оставаться неизменным: интересы потребителя требуют постоянных корректировок содержания. В связи с этим хотелось бы обратить внимание на пример маркировки (слайд), отвечающей директивам, к которым в настоящее время переходит Европейский Союз. На маркировке указывается не только количество пищевых добавок, но и количество мясного сырья, предусмотренное в рецептуре данного продукта. Этими же директивами определено, сколько соединительной и жировой ткани может содержать мясное сырье. При таком условии, имея в арсенале методы контроля, ясные требования к маркировке пищевой продукции, применение пищевых добавок не будет вызывать необоснованных подозрений у потребителя.

**Заключение**

Таким образом, современная пищевая промышленность просто не может существовать без технологических пищевых добавок. Разумеется, важно придерживаться правил их использования с целью снижения вреда для здоровья населения. Для пищевых добавок главным критерием использования является их безопасность. За последнее десятилетие ассортимент пищевых добавок резко увеличился. Поэтому острее становится вопрос о безопасности этих добавок для организма человека. Актуальность его растет при учете возможностей употребления многих пищевых добавок людьми разного возраста и с различным уровнем индивидуального здоровья на протяжении большей части своей жизни.

Производство пищевых добавок идет более быстрыми темпами, чем продуктов питания. Это связано с общими тенденциями развития индустрии питания — растет производство низкокалорийных продуктов, с пониженным содержанием сахара и жира, диетического и лечебного назначения, быстрого приготовления. Все эти продукты должны характеризоваться такими же позитивными качествами, как и традиционные. В то же время во многих странах возникла серьезная проблема, связанная с возможной их опасностью.

Многие вещества при попадании в организм на протяжении долгого периода, особенно в комбинации с другими подобными веществами, могут оказаться вредными для организма. Это особенно характерно для веществ, которые способны к кумуляции, т. е. к суммированию их эффекта, или к превращению в организме из нетоксичной в токсичную форму. В случае материальной или функциональной кумуляции возникает сложная зависимость между биологической активностью вещества, величиной дозы, скоростью выведения из организма и интервалом попадания ее в организм. Часть посторонних веществ, которые содержатся в пищевых продуктах, могут проявлять побочное действие, связанное с разрушением составных компонентов, их связыванием или превращением в токсические соединения.

Несмотря на все меры, направленные на обеспечение безопасности пищевых добавок, они вносят свой вклад в общее давление химических факторов среды на человека. Для каждой из добавок рассчитываются максимально допустимые их количества (уровни) в пищевых продуктах с учетом объемов их обычного (традиционного) потребления. Максимально допустимые уровни для пищевых добавок означают наибольшее допустимое количество пищевых добавок, которое может добавляться или находиться в пищевом продукте независимо от того, добавлено ли оно в него непосредственно или в составе другого продукта, который вводится согласно рецептуре при изготовлении готового продукта. Они рассчитаны как определенные химические соединения или элементы и приводятся в мг на 1 кг готового продукта или полуфабриката.

Для пищевых добавок, не представляющих никакой угрозы для здоровья человека даже в больших дозах, предельное содержание добавки определяется технологическими инструкциями и не требует специальных методов инструментального контроля ее содержания в готовом продукте питания. Естественно, к пищевым добавкам предъявляются особые требования в плане степени чистоты самой добавки.

В целом проблема здорового питания, как и многие другие проблемы экологии человека, может стать фактором повышенного беспокойства.

**Приложение 1**

Таблица 1. Перечень консервантов, разрешенных для применения в мясной промышленности, но имеющих ограничение по максимальному содержанию в готовом продукте

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Консервант(индекс Е) | Вид продукции | Максимальный уровень в продукта |
| Дегидрацетовая кислота (Е265)дегидрацетат натрия соль (Е266) -по отдельности или в комбинации в пересчёте на дегидрацетовую кислотуНатамицин (пимарицин, дельвоцид) – (Е235)пара– Оксибензойной кислоты метиловый эфир (Е218),пара – Оксибензойной кислоты метиловый эфир, натриевая соль (Е219),пара – Оксибензойной кислоты этиловый эфир (Е214),пара – Оксибензойной кислоты этиловый эфир, натриевая соль (Е215) – «Парабены» - по отдельности или в комбинации в пересчёте на бензойную кислотуСорбиновая кислота (Е200),и её соли сорбаты:сорбат натрия ( Е201),сорбат калия (Е202),сорбат кальция ( Е203) – по отдельности или в комбинации, в пересчёте на сорбиновую кислотуСорбиновая кислота и сорбаты (Е200, Е201, Е202, Е203) в комбинации с « парабенами» (Е214, Е215, Е218, Е219) – по отдельности или в пересчёте на сорбиновую и бензойную кислоты соответственно | Поверхностная обработка колбасных изделий, колбас, а также в составе пленок и покрытийПоверхностная обработка: колбасы сырокопчёные, полукопчёныеЖеле, покрывающие мясные продукты (варёные, солёные, вяленые), паштетыЖеле, покрывающие мясные продукты ( варёные, солёные, вяленые)Желе, покрывающие мясные продукты (варёные, солёные, вяленые), паштеты | 5 мг/кг (остаточное количество в продукте)1 мг/дм² в слое на глубину до 5мм1г/кг1г/кг1г/кг |

**Приложение 2**

Таблица 2. Перечень красителей, разрешенных для применения в мясной промышленности, но имеющих ограничение по максимальному содержанию в готовом продукте

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Краситель (индекс Е) | Вид продукции | Максимальный уровень в продукта |
| Кармины (Е120)Каротины (Е160а)Красный 2G (Е128)Красный очаровательный АС (Е129)Кукрумин ( Е100)Маслосмолы (экстракт)паприки (Е160с, капсантин, капсарубин)Понсо 4R (Е124) | Сосиски, сардельки, варёные колбасы, паштеты, варёное мясоКопченые колбасы и сосиски, свиная колбаса с перцемСосиски с содержанием зерновых и бобовых более 6%;Изделия из измельчённого мяса («городское мясо») с содержанием зерновых, бобовых и овощей более 4%.Сосиски, сардельки, варёные колбасы, паштеты, варёное мясоСосиски с содержанием зерновых и бобовых более 6%;Изделия из измельчённого мяса («городское мясо») с содержанием зерновых, бобовых и овощей более 4%Сосиски с содержанием зерновых и бобовых более 6%;Изделия из измельчённого мяса («городское мясо») с содержанием зерновых, бобовых и овощей более 4%Сосиски, сардельки, варёные колбасы, паштеты, варёное мясоСосиски, сардельки, варёные колбасы, паштеты, варёное мясоКопчёные колбасы и сосиски, свиная колбаса с перцем | 100 мг/кг 200 мг/кг 100 мг/кг20 мг/кг20 мг/кг20 мг/кг25 мг/кг20 мг/кг10 мг/кг250 мг/кг |

**Приложение 3**

Перечень вредных для здоровья пищевых добавок:

ЕE 102 опасен

E 103запрещён

E 104подозрителен (?)

E 105запрещён

E 110опасный

E 111запрещён

E 120опасен

E 121запрещён

E 122подозрителен (?)

E 123очень опасен, запрещён

E 124опасен

E 125запрещён

E 126запрещён

E 127запрещен

E 129опасен

E 130запрещён

E 131ракообразующий

E 141подозрителен (?)

E 142может вызвать рак

E 150подозрителен (?)

E 151вреден для кожи

E 152запрещён

E 153может вызвать рак

E 154вызывает кишечные расстройства, нарушает артериальное давление

E 155опасен

E 160вреден для кожи

E 171подозрителен (?)

E 173подозрителен (?)

E 180опасен

E 201опасен

E 210может вызвать рак, может вызвать каменно-почечную болезнь

E 211запрещён. Может вызвать рак. Допустимая максимальная дозировка в безалкогольных напитках — 150 мг/л!

E 212может вызвать рак

E 213может вызвать рак

E 214может вызвать рак

E 215может вызвать рак

E 216запрещён. Пропиловый эфир (спирт). Может вызвать рак

E 217запрещён. Пропиловый эфир. Ракообр.

E 219может вызвать рак

E 220опасен

E 221растройства кишечника

E 222опасен

E 223опасные

E 224опасен

E 226растройства кишечника

E 228опасен

E 230может вызвать рак

E 231вреден для кожи

E 232вреден для кожи

E 233опасен

E 239вреден для кожи

E 240запрещён. Может вызвать рак

E 241подозрителен (?)

E 242опасен

E 249может вызвать рак

E 250нарушает артериальное давление

E 251нарушает артериальное давление

E 252может вызвать рак

E 270опасен

E 280может вызвать рак

E 281может вызвать рак

E 282может вызвать рак

E 283может вызвать рак

E 310вреден для кожи, вызывает сыпь

E 311вреден для кожи, вызывает сыпь

E 312вреден для кожи, вызывает сыпь

E 320холестерин

E 321холестерин

E 330может вызвать рак

E 338вызывает расстройства желудка

E 339вызывает расстройства желудка

E 340вызывает расстройства желудка

E 341вызывает расстройства желудка

E 343вызывает кишечные расстройства

E 400опасен

E 401опасен

E 402опасен

E 403опасен

E 404опасен

E 407расстройства желудка

E 405опасен

E 450вызывает расстройства желудка

E 451вызывает расстройства желудка

E 452вызывает расстройства желудка

E 453вызывает расстройства желудка

E 454вызывает расстройства желудка

E 461вызывает расстройства желудка

E 462вызывает расстройства желудка

E 463вызывает расстройства желудка

E 465вызывает расстройства желудка

E 466вызывает расстройства желудка

E 477подозрителен (?)

E 501опасен

E 502опасен

E 503опасен

E 510очень опасен

E 513очень опасен

E 527очень опасен

E 620опасен

E 626вызывает кишечные расстройства

E 627вызывает кишечные расстройства

E 628вызывает кишечные расстройства

E 629вызывает кишечные расстройства

E 630вызывает кишечные расстройства

E 631вызывает кишечные расстройства

E 632вызывает кишечные расстройства

E 633вызывает кишечные расстройства

E 634вызывает кишечные расстройства

E 635вызывает кишечные расстройства

E 636опасен

E 637опасен

E 907вреден для кожи, вызывает сыпь

E 924а запрещён

E 924б запрещён

E 951вреден для кожи

E 952запрещён

E 954может вызвать рак, E 1105 вреден для кожи

**Литература**

1. Безвредность пищевых продуктов [Текст] / Под ред. Г. Робертса. – М.: Мир, 1988. – с. 289.
2. Иванова, Л.А., Войно, Л.И., Иванова, И.С. Пищевая биотехнология: в 4-х кн. Кн. 2. [Текст] – М.: КолосС, 2008. – с. 472.
3. Донченко, Л.В. / Безопасность пищевых продуктов [Текст] – М., - 1999. – с.342
4. Посторонние вещества и пищевые добавки в продуктах [Текст] — М.: Легкая пром-сть, 1982. — с. 264
5. Рогов, И.А., Антипова, Л.В., Шуваева, Г.П. / Пищевая биотехнология: в 4-х кн. Кн. 1. [Текст] – М.: КолосС, 2004. – с. 440.
6. http://www.medmax.ru/article37O29O164.htm (10.02.2010)
7. http://www.eco.nw.ru/lib/data/07/3/030307.htm (10.02.2010)
8. http://www.kakras.ru/interesn/kons.htm (10.02.2010)
9. http://humanecology.ru/page\_eco22.htm (10.02.2010)