# Вещества, улучшающие цвет, аромат и вкус продуктов

##### **Красители, отбеливатели и стабилизаторы окраски**.

Красители, добавляются к пищевым продуктам с целью:

* восстановления природной окраски, утраченной в процессе обработки и/или хранения;
* повышения интенсивности природной окраски;
* окрашивание бесцветных продуктов, например, безалкогольных напитков, мороженного, кондитерских изделий, а также для придания им привлекательного вида и цветового разнообразия.

В качестве пищевых красителей применяют как природные, так и синтетические вещества. Свежее или сухое измельченное растительное сырье, соки, варенья и другие аналогичные продукты, используемые для подкрашивания пищи, не относятся к красителям, т.к. они могут применяться в качестве пищевых продуктов или типичных ингредиентов пищи.

Отбеливатели (отбеливающие вещества) предотвращают и устраняют нежелательное окрашивание продукта путем химической реакции с его компонентами.

Стабилизаторы (фиксаторы) окраски сохраняют природную окраску пищевых продуктов при их переработке и хранении или замедляют нежелательное изменение окраски.

Не допускается маскировать с помощью красителей, отбеливателей и стабилизаторов окраски изменение цвета продукта, вызванное его порчей, нарушением технологических режимов или использованием недоброкачественного сырья.

Натуральные (природные) красители - красящие вещества, выделенные физическими способами из растительных и животных источников. Иногда их химическим путем модифицируют для улучшения технологических и потребительских свойств. Другие красители получают не только из природного сырья, но и синтетически. Например, B-каротин, выделенный из моркови, по своему химическому строению соответствует каротину, полученному микробиологическим или химическим путем (при этом натуральный B-каротин существенно дороже и из-за этого редко используется в пищевой промышленности как краситель).

Сырьем 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 прорастания и времени сбора. Количество других химических соединений - сахаристых, пектиновых, белковых веществ, органических кислот, минеральных солей и т.д. - может превышать содержание красящих в несколько раз. Данные вещества безвредны для организма человека, а иногда и полезны, но своим присутствием они снижают интенсивность окрашивания готового продукта, поэтому при производстве натуральных красителей от этих веществ избавляются.

По химической природе красители (натуральные) относятся чаще всего к флавоноидам (антоцианты, флавоны, флавонолы) и каратиноидам.

Синтетические пищевые красители - это органические соединения, не встречающиеся в природе, т.е. искусственные. Почти все они используются в мировой пищевой промышленности уже десятки лет.

С химической точки зрения органические синтетические пищевые красители можно разделить на пять классов: азокрасители, триарилметановые, ксантановые, хинолиновые и индигоидные красители. К азокрасителям относятся: тартразин (Е102), желтый "солнечный закат" (Е110), кармуазин (Е122), пунцовый 4R (Е124), черный блестящий BN (Е151). К триарилметановым красителям относятся: синий патентованный V (Е131), синий блестящий (Е133), зеленый (Е142), коричневый FK (Е154), коричневый HT (Е155). Ксантановые красители представлены эритрозином (Е127), хинолиновые - хинолиновым желтым (Е104), а индигоидные - индигокармином (Е132).

В отличие от натуральных красителей, синтетические пищевые красители, не обладают биологической активностью и не содержат ни вкусовых веществ, ни витаминов, но они обладают технологическими преимуществами по сравнению с натуральными, т.к. они менее чувствительны к условиям технологической переработки и хранения, а так же, дают яркие, легко воспроизводимые цвета.

##### **Применение и формы выпуска красителей**.

Натуральные пищевые красители могут выпускаться в виде порошков (кристаллических), паст или жидкостей, как в масло-, так и в вододиспергируемой (растворимой) формах.

Синтетические пищевые красители представляют собой водорастворимые органические соединения. Они выпускаются в виде порошков и гранул. Данные пищевые красители содержат 80-85% основного красителя, но могут изготавливаться с наполнителем (солью или сахаром). Иногда, в продаже встречаются водные растворы красителей, они применяются для упрощения дозировки, когда готовится небольшая партия продукции.

Для идентификации красителей существует справочник Color Index (CI), в данном справочнике каждому красителю определенной химической структуры присвоен пятизначный номер и приведены его различные названия.

Синтетические и натуральные пищевые красители применяются как индивидуально, так и в смесях друг с другом, прием этот используется для получения цветов и оттенков, которые нельзя приготовить с помощью индивидуальных красителей.

Использовать высококонцентрированные красители рекомендуется вначале растворить или распределить их в небольшом количестве окрашиваемого продукта или одного из его компонентов, и вводят всю данную смесь перед последней операцией перемешивания.

При работе с красителями нельзя применять посуду из оцинкованного железа и алюминия, можно использовать эмалированную посуду, посуду из пищевой пластмассы или нержавеющей стали.

Таблица 3

**Рекомендуемые дозировки синтетических красителей**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Область использования | Рекомендуемая доза красителя г/т  готовой продукции | |
| желтые и оранжевые | синие и красные |
| безалкогольные и алкогольные напитки | 15-30 | 10-15 |
| кондитерские изделия | 20-50 | 15-25 |
| мороженое | 15-50 | 5-15 |
| молочные изделия | 20-40 | 10-15 |
| колбасные изделия | - | 5-20 на тонну фарша |
| сыры | 5-20 | - |
| пюре, джемы и т.п. | 30-50 | 10-30 |

**Приготовление и хранение растворов красителей.**

Рекомендуемая концентрация раствора синтетических красителей 1%. Для приготовления раствора отвешивают 10,0 г сухого красителя и растворяют его при перемешивании в 0,5 л питьевой воды, которую рекомендуется подогреть до 60-80 градусов, при работе с синими красителями до 90-100 градусов. После растворения красителя (5-10 мин.) в полученный раствор, перемешивая, добавляют 0,49 л воды, затем охлаждают раствор до 20-40 градусов и фильтруют через слой хлопчатобумажной ткани (бязи), в 10 г такого раствора содержится 0,1 г красителя.

Емкость с раствором снабжается этикеткой, которая содержит наименование красителя, состав раствора и дату приготовления. Хранят данные емкости в темном месте, при температуре 15-25 градусов, срок хранения не должен превышать 2-3 суток после приготовления, хотя срок хранения можно увеличить с добавлением бензоата натрия или сорбата калия, в этом случае используется 840 мл воды. В одной половине воды (75мл) растворяют 0,8 г консерванта, а в оставшихся 75 мл-0,4 г лимонной кислоты. В раствор красителя вливают вначале раствор консерванта, а затем раствор кислоты и перемешивают, нельзя их смешивать т.к. одна из кислот может выпасть в осадок.

**Токсикологическая безопасность.**

Предельно допустимая доза внесения синтетических пищевых красителей в индивидуальном виде или суммарно в смесях, в соответствии с требованиями Госсанэпиднадзора России, составляет 100 г (для понео 4R-50) на тонну продукции, кроме этого дозировка ограничивается их допустимым суточным поступлением (ДПС).

Натуральные пищевые красители не только безопасны, но и обладают полезными свойствами, в рекомендованных дозах.

|  |
| --- |
| Красители |
| Е100 Куркумины (CURCUMINS)  (i) Куркумин (Curcuniin). Натуральный краситель из Curcuma tonga и других видов  (ii) Турмерик (Tunneric). Порошок корневища куркумы, называемого также турмерик  Е101 Pибофлавины (RIBOFLAVINS)  (i) Рибофлавин (Riboflavin)  (ii) Натриевая соль рибофлавин-5'-фосфата (Riboflavin-5'-phosphate sodium)  Е102 Тартразин (TARTRAZINE)  Е103 Алканет, Алканин (АLKANЕТ)  Е104 Желтый хинолиновый (QUINOLINE YELLOW)  Е107 Желтый 2G (YELLOW 2G)  E110 Желтый “солнечный закат" (SUNSET YELLOW FCF)  Е120 Кармины (CARMINES)  Е122 Азорубин, Кармуазин (AZORUBINE)  Е124 noHCo4R, Пунцовый 4R (PONCEAU 4R)  Е128 Красный 2G (RED 2G)  Е129 Красный очаровательный AC (ALLURA RED AC)  E131 Синий патентованный V (PATENT BLUE V)  E132 Индигокармин (INDIGOTINE)  E133 Синий блестящий FCF (BRILLIANT BLUE FCF)  E140 Хлорофилл (CHLOROPHYLL)  E141 Медные комплексы хлорофиллов (COPPER CHLOROPHYLLS)  (i) Хлорофилла комплекс медный (Chlorophyll copper complex)  (ii) Медного комплекса хлорофиллина натриевая и калиевая соли (Chlorophyllin copper complex, sodium and potassium salts)  E142 Зеленый S (GREEN S)  E143 Зеленый прочный FCF (FAST GREEN FCF)  E150a Сахарный колер I простой (CARAMEL I - Plain)  E150b Сахарный колер 11, полученный по “шелочно-сульфитной" технологии (CARAMEL II - Caustic sulphite process)  E150c Сахарный колер III, полученный по “аммиачной” технологии (CARAMEL III - Ammonia process)  E150d Сахарный колер IV, полученный по “аммиачно сульфитной” технологии (CARAMEL IV - Ammonia-sulphite)  Е151 Черный блестящий PN (BRILLIANT BLACK PN)  Е152 Уголь (CARBON BLACK (hydrocarbon))  E153 Уголь растительный (VEGETABLE CARBON)  E155 Коричневый HT (BROWN HT)  E160a Каротины (CAROTENES)  (i) бета-Каротин синтетический (Beta-carotene synthetic)  (ii) Экстракты натуральных каротинов (NATURAL EXTRACTS)  E160b Экстракты аннато (ANNATO EXTRACTS)  E160c Маслосмолы паприки (PAPRIKA OLEORESINS)  E160d Ликопин (LYCOPENE)  Е1б0е Бета-апокаротииовый альдегид (BETA-APO-CAROTENAL)  E160f Бета-апо-8'-каротиновой кислоты метиловый или этиловый эфиры (BETA-APO-8'-CAROTENOIC ACID, METHYL OR ETHYL ESTER)  E161a Флавоксантин (FLAVOXANTHIN)  E161b Лютеин (LUTEIN)  E161c Криптоксантин (KRYPTOXANTHIN)  E161d Рубиксантин (RUBIXANTHIN)  E161e Виолоксантин (VIOLOXANTHIN)  E161f Родоксантин (RHODOXANTHlN)  E161g Кантаксантин (CANTHAXANTHIN)  E162 Красный свекольный (BEET RED)  E163 Антоцианы (ANTHOCYAN1N)  (i) Антоцианы (Anthocyanins)  (ii) Экстракт из кожицы винограда, Энокраситель (Grape skin extract)  (iii) Экстракт из черной смородины (Blackcurrant extract)  E170 Углекислые соли кальция (CALCIUM CARBONATES)  (i) Кальции углекислый (Calcium carbonate)  (ii) Кальций углекислый кислый (Calcium hydrogen carbonate)  E171 Тнтанадноксид (TITANIUM DIOXIDE)  E172 Окиси железа (IRON OXIDES)  (i) железа (+2,+3) оксид черный (Iron oxide, black)  (ii) Железа (+3) оксид красный (Iron oxide, red)  (iii) Железа (+3) оксид желтый (Iron oxide, yellow)  E181 Танины пищевые (TANNINS, FOOD GRADE)  E182 Орсейл, Орсин (ORCHIL) |

**Стабилизаторы или фиксаторы окраски.**

Пищевые продукты, окраску которых необходимо стабилизировать делят на 3 группы: мясные, растительные продукты, содержащие хлорофилл, продукты переработки фруктов и овощей, склонных к ферментному и не ферментативному побурению.

В мясной промышленности фиксаторы окраски (цветорегулирующие материалы) необходимы для стабилизации красного окрашивания мясопродуктов.

Мясо имеет пурпурно-красную окраску, т.к. в нем содержится миоглобин, но уже через несколько часов на воздухе или при нагревании цвет мяса меняется, вследствие образования метмиоглобулина. Для предотвращения этого процесса, в промышленности применяют нитриты (или нитраты) - Е249-Е252. Обработка мяса этими веществами приводит к образованию нитрозомиоглобина-красителя, обеспечивающего нужный цвет и не изменяющегося при хранении и термообработке. При добавлении таких восстановителей, как аскорбиновая кислота (Е300), ее соли и эфиры, цистеин или ниацин, не только ускоряют процессы образования красного окрашивания, но оно усиливается и дольше сохраняется.

Растительные пищевые продукты, содержащие хлорофилл, при переработке склонны к "вымыванию" зеленой окраски. При добавлении небольшого количества ионов меди окраска растительных продуктов возвращается, для сохранения данной окраски применяют моно - (орто-) фосфат натрия, поддерживающий оптимальную для сохранения окраски кислотность среды (pH 6,-7,0), но предпочтительней для этого использовать смесь карбоната магния с фосфатом натрия. Растительные продукты склонны к ферментативному и не ферментативному побурению. Ферментативное побурение вызывают вещества коричневого цвета, образующегося по реакциям, катализируемым ферментами. Данному побурению подвержены продукты переработки - фрукты и овощи. Чтобы предотвратить ферментативное побурение, необходимо инактивировать или разрушить соответствующие ферменты, для чего используют добавку ингибиторов ферментов (аскорбиновой кислоты. диоксида серы или сульфитов). Снижением pH среды добавкой кислот или ферментацией - связывание ионов металлов добавкой секвестрантов (лимонная кислота, цитраты, фосфаты, винная кислота). Сульфиты дополнительно могут вступать в реакцию с полупродуктами, замедляя побурение и сохраняя светлое окрашивание продуктов.

Не ферментативным побурением называют группу реакций, включающую образование карбонильных полупродуктов, а также коричневых полимерных пигментов. Реакция Майера (взаимодействие редуцирующих сахаров с аминокислотами), данное взаимодействие протекает преимущественно в продуктах с содержанием воды от 5 до 10% уже при комнатной температуре и ускоряется при нагревании.

Данному побурению подвержены сушеные овощи, картофель, фрукты, сухие молочные продукты, яичный порошок, плавленые сыры, вина, сахарные сиропы - полупродукты сахарного производства. Для снижения не ферментативного побурения используют восстановители: диоксид меди, сульфиты, их действие усиливается при снижении температуры среды, содержанием воды ниже 4%, изменением рецептуры, например: заменой редуцирующих сахаров не редуцирующими.

Диоксид серы, сернистая кислота и ее соли предотвращают как ферментативное, так и не ферментативное побурение пищевых продуктов. В отличие от других восстановителей они обладают способностью очень быстро проникать сквозь клеточную мембрану, поэтому действуют более эффективно.

краситель отбеливатель стабилизатор продукт

При переработке фруктов, овощей, грибов, картофеля, обработку диоксидом серы или сульфитами проводят во время бланширования, остаток оксида удаляют промыванием.

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.

**Отбеливатели.**

По химической природе отбеливатели - это окислители или восстановители, окислители выделяют активный кислород или хлор, которые взаимодействуют с нежелательными красящими веществами продукта, превращая их в неокрашенные соединения. Действие восстановителей (диоксида серы, сульфитов) основано на замедлении процессов ферментативного и не ферментативного побурения.

Отбеливатели обладают и другими действиями, например перекиси не только отбеливают муку, но и укрепляют ее клейковину, превращая сульфидрильные группы в дисульфидные мостики. Отбеливающее действие обычно рассматривают как побочное. Так, окислители чаще и, прежде всего, являются консервантами, а восстановители - антиокислителями.

Применяемые для отбеливания окислители разрушают не только нежелательные красящие вещества, но и другие, в том числе полезные компоненты пищи, в частности витамины. В результате неконтролируемого взаимодействия окислителей с компонентами пищевого продукта в нем могут образовываться вредные для человека вещества.

Отбеливанию подвергают муку, зерно, крахмал, орехи, бобовые, желатин, рыбные консервы, пресервы и маринады, крабовое мясо, мясо тресковых пород рыб, кишки, отдельные сорта сыра ("Проволон").

Отбеливателями овощей и фруктов могут служить сернистый газ - Е220, его раствор в воде - сернистая кислота и соли данной кислоты - сульфит натрия - Е221, основное применение сернистого газа и сульфитов в пищевой промышленности - консервирование. Для отбеливания и предохранения от потемнения очищенного картофеля, овощей и фруктов применяется тиосульфат натрия - Е537 и сернистый газ.

Муку отбеливают пероксидом кальция (20 мг/кг), перекись бензоила - Е928, данные вещества требуют квалифицированного обращения, из-за этого обработку муки производят только на хлебопекарных предприятиях непосредственно перед использованием, также используется тиосульфат натрия (50 мг/кг).

Для отбеливания пищевого желатина применяется пероксид водорода (не более 200 мг/кг сухого желатина). Применение отбеливателей должно быть обоснованным и строго соответствовать инструкциям.

Нитрат натрия (Е251) или нитриты калия и натрия (Е249 и Е250) применяют при обработке (посоле) мяса и мясных продуктов, для сохранения красного цвета. Миоглобин (красный мясной краситель) при взаимодействии с нитритами образует красный нитрозомиоглобин, который придает мясным изделиям цвет красного соленого мяса, мало изменяющегося при кипячении. Аналогичное действие оказывают и нитраты, которые с помощью фермента нитроредуктазы, выделяемого микроорганизмами переводятся в нитриты. Для жизнедеятельности питательной среды в рассол добавляют сахарозу. Однако нитрозомиоглобин может превращаться в нитрозомиохромоген, придающий изделиям зеленоватый или коричневый оттенок. Нитраты и нитриты в смеси с поваренной солью (посольная смесь) оказывают консервирующее действие.

# Список использованной литературы

1. Пищевая химия: Лабораторный практикум/ Л.Э. Ржечицкая, В.С. Гамаюрова; Казан. Гос. технол. ун-т; Казань, 2005.112с.
2. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова и др.; Под ред.А.П. Нечаева. - СПб.: ГИОРД, 2001. - 592 с.
3. Попов М.П., Витол И.С., Суслянок Г.М. Учебно-методическое пособие по курсу "Пищевая химия". - М.: Изд-во "Комплекс МГУПП", 2000. - 52с.