

# ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК И КОНТРОЛЬ ЗА ИХ ПРИМЕНЕНИЕМ



**Пищевые добавки** — вещества, в нормальных условиях не используемые как пища или как типичные пищевые ингредиенты (вне зависимости от их питательной ценности), которые в технологических целях добавляются в пищевые продукты в процессе производства, упаковки, транспортировки или хранения для придания им желаемых свойств, например, определённого аромата (ароматизаторы), цвета (красители), длительности хранения (консерванты), вкуса, консистенции и т. п.



**В разных странах в производстве продуктов питания используют около 500 пищевых добавок. Европейская комиссия помечает их буквой «Е» (от Europe).**

**Список ингредиентов «Е» введен в 1953 году, когда в Европе было принято не писать на упаковках продуктов питания полные названия пищевых добавок, а ставить код.**

**В бывшем СССР эта система была узаконена в 1978 году. Сейчас в соответствии с законом РФ "О защите прав потребителей" на упаковках продуктов питания должны быть указаны все содержащиеся в них пищевые добавки с помощью кодировок.**

**Затем следует трех- или четырехзначное число, в котором закодировано полное название химического соединения.**



**Индекс E** специалисты отождествляют как со словом Европа, так и с аббревиатурами **EG/EV**, а также со словами **essbar/edible**, что в переводе на русский означает «съедобный».

Присвоение конкретному веществу статуса пищевой добавки и идентификационного номера с индексом «E» имеет четкое толкование, подразумевающее, что:

- данное конкретное вещество проверено на безопасность;
- вещество может быть применено в рамках его установленной безопасности и технологической необходимости при условии, что применение этого вещества не введет потребителя в заблуждение относительно типа и состава пищевого продукта, в который оно внесено;
- для данного вещества установлены критерии чистоты, необходимые для достижения определенного уровня качества продуктов питания.



# Причины использования пищевых добавок:

- необходимость увеличения сроков хранения, т.к. современные методы торговли предполагают перевоз продуктов питания на большие расстояния;
- различия в индивидуальных требованиях современного потребителя к продуктам питания, включая их вкус, привлекательный внешний вид, невысокую стоимость;
- усиление тенденций развития здорового питания (рост производства низкокалорийных продуктов с пониженным содержанием сахара, жира, диетического и лечебного назначения, но обладающих теми же вкусовыми достоинствами, что и традиционные) .

# Причины использования пищевых добавок:

- совершенствование технологии подготовки и переработки пищевого сырья, изготовления, фасовки, транспортировки и хранения продуктов питания; применяемые при этом добавки не должны маскировать последствий использования некачественного или испорченного сырья, или проведения технологических операций в антисанитарных условиях;
- сохранение природных качеств пищевого продукта;
- улучшение органолептических свойств или структуры пищевых продуктов и увеличение их стабильности при хранении.







# Классификация пищевых добавок по признаку действия

## Технологические группы

- ❑ вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов (красители, стабилизаторы окраски, отбеливатели);
- ❑ вещества, регулирующие вкус продукта (ароматизаторы, вкусовые добавки, подслащивающие вещества, кислоты и регуляторы кислотности);
- ❑ вещества, регулирующие консистенцию и формирующие текстуру (загустители, желеобразователи, стабилизаторы, эмульгаторы и др.);
- ❑ вещества, повышающие сохранность продуктов питания и увеличивающие сроки хранения (консерванты, антиоксиданты и др.).





# Классификация пищевых добавок по признаку действия

Класс	Технологические функции
<u>Красители (E100-199)</u>	Восстановление природного цвета, утраченного в процессе обработки или хранения продукта, повышение его интенсивности, окрашивание бесцветных продуктов.
<u>Консерванты (E200-299)</u>	Увеличение срока годности продукта
<u>Антиоксиданты (E300-399)</u>	Защита от порчи жиров и жиросодержащих продуктов, предохраняют от потемнения овощи и фрукты, замедляют ферментативное окисление вина, пива и безалкогольных напитков
<u>Стабилизаторы (E400-499)</u>	Улучшение и сохранение структуры продуктов, позволяют получить продукты с нужной консистенцией
<u>Эмульгаторы (E500-599)</u>	Отвечают за консистенцию пищевого продукта, его вязкость и пластические свойства
<u>Усилители вкуса и аромата (E600-699)</u>	Улучшение вкусовых и ароматических достоинств продукта
<u>Запасные индексы (E700-899)</u>	
<u>Глазирователи, улучшители муки и теста, подсластители (E900 и далее)</u>	Повышение эффективности технологических процессов производства продуктов, улучшение внешнего вида продукта, придание сладкого вкуса и увеличение объема

## Комплексные пищевые добавки



В последнее время появилось большое число **комплексных пищевых добавок**. Под **комплексными пищевыми добавками** понимают изготовленные промышленным способом смеси пищевых добавок одинакового или различного технологического назначения, в состав которых могут входить, кроме пищевых добавок, и биологически активные добавки, и некоторые виды пищевого сырья: мука, сахар, крахмал, белок, специи и т.д. Такие смеси не являются пищевыми добавками, а представляют собой технологические добавки комплексного действия. Особенно широкое распространение они получили в технологии хлебопечения, при производстве мучных кондитерских изделий, в мясной промышленности.

**К пищевым добавкам не относят** соединения, повышающие пищевую ценность продуктов питания и причисляемые к группе биологически активных веществ, такие как **витамины, микроэлементы, аминокислоты и др.**

Эта классификация пищевых добавок основана на их технологических функциях. Следовательно, **пищевые добавки** – это вещества, которые сознательно вносят в пищевые продукты для выполнения ими определенных функций. Такие вещества, называемые также прямыми пищевыми добавками, не являются посторонними, как, например, разнообразные контаминанты, «случайно» попадающие в пищу на различных этапах ее изготовления.

**Существует различие между пищевыми добавками и вспомогательными материалами**, употребляемыми в ходе технологического потока.

**Вспомогательные материалы** – любые вещества или материалы, которые, не являясь пищевыми ингредиентами, преднамеренно используются при переработке сырья и получения продукции с целью улучшения технологии; в готовых пищевых продуктах вспомогательные материалы должны полностью отсутствовать, но могут также определяться в виде неудаляемых остатков.



## Обычное яблоко содержит:

### Антиокислители и регуляторы кислотности

- E300 - аскорбиновая кислота
- E330 - лимонная кислота
- E334 - винная кислота
- E363 - янтарная кислота
- E375 - ниацин

### Красители

- E101 - рибофлавин
- E140 - хлорофилл
- E160a - каротин
- E163 - антоциан
- E181 - танин

### Консерванты

- E260 - уксусная кислота
- E270 - молочная кислота
- E280 - пропионовая кислота
- E296 - яблочная кислота



### Эмульгаторы и загустители

- E440 - пектин

### Усилители вкуса и запаха

- E620 - глутаминовая кислота

### Прочее

- E921 - цистин

### Ароматизаторы

- ацетальдегид
- гексанал
- бутан-1-ол
- бутил-ацетат
- пропил-ацетат
- этил-бутаноат
- гексил-пропаноат
- гексил-гексаноат

# Технологическое значение пищевых добавок

За последние десятилетия в мире технологий и ассортимента пищевых продуктов произошли громадные изменения. Они не только отразились на традиционных технологиях и привычных продуктах, но также привели к появлению новых групп продуктов питания с новым составом и свойствами, к упрощению технологии и сокращению производственного цикла, выразились в принципиально новых технологических и аппаратурных решениях.

Использование большой группы пищевых добавок, получивших условное понятие «технологические добавки», позволило получить ответы на многие из актуальных вопросов.

**Они нашли широкое применение для решения ряда технологических проблем:**

- ускорения технологических процессов (ферментные препараты, химические катализаторы отдельных технологических процессов и т.д.);
- регулирования и улучшения текстуры пищевых систем и готовых продуктов (эмульгаторы, желеобразователи, стабилизаторы и т.д.);
- предотвращения комкования и слеживания продукта;
- улучшения качества сырья и готовых продуктов (отбеливатели муки, фиксаторы миоглобина и т.д.);
- улучшения внешнего вида продуктов (полирующие средства);
- совершенствования экстракции (новые виды экстрагирующих веществ);
- решения самостоятельных технологических вопросов при производстве отдельных пищевых продуктов.





# Технологическое значение пищевых добавок

Выделение из общего числа пищевых добавок самостоятельной группы технологических добавок является в достаточной степени условным, так как в отдельных случаях без них невозможен сам технологический процесс. Примерами таковых являются экстрагирующие вещества и катализаторы гидрирования жиров, которые по существу являются вспомогательными материалами. Они не совершенствуют технологический процесс, а осуществляют его, делают его возможным. Необходимо напомнить, что классификация пищевых добавок предусматривает определение функций, и большая часть технологических добавок ими обладает.



# Проблема безопасности пищевых добавок

Большинство пищевых добавок не имеет, как правило, пищевого значения, так как не является пластическим материалом для организма человека, хотя некоторые добавки являются биологически активными веществами.

Применение пищевых добавок, как всяких чужеродных (обычно несъедобных) ингредиентов пищевых продуктов, требует строгой регламентации и специального контроля. Международный опыт организации и проведения системных токсиколого-гигиенических исследований пищевых добавок обобщен в специальном документе ВОЗ (1987/1991) «Принципы оценки безопасности пищевых добавок и контаминантов в продуктах питания».

*Безопасность применения пищевых добавок в производстве пищевых продуктов регламентируется документами Министерства здравоохранения*

*РФ*. В Российской Федерации возможно применение только тех пищевых добавок, которые имеют разрешение Роспотребнадзора России в пределах, приведенных в Санитарных правилах. Пищевые добавки должны вноситься в пищевые продукты в минимально необходимом для достижения технологического эффекта количестве, но не более установленных Санитарными правилами пределов.

Допустимое суточное потребление является центральным вопросом обеспечения безопасности пищевых добавок в течение последних 30 лет.





# Консервант

Срок годности пищевых <sup>ы</sup> продуктов определяют двумя комплексами показателей качества:

- ❖ показатели, которые должны оставаться неизменными в течение всего срока хранения (сюда относятся: вкус, аромат, консистенция продукта, его влажность, содержание в продукте жиров, белков, углеводов и т.д.);
- ❖ показатели, изменяющиеся в процессе хранения (содержание микроорганизмов в продукте и показатели, определяющие его степень его окисления).

Когда тот или иной показатель достигает предельного значения, срок годности продукта заканчивается, и он становится непригодным к употреблению в пищу, то есть теряет свою потребительскую стоимость. Чтобы увеличить срок годности пищевого продукта, необходимо стабилизировать первую группу показателей и замедлить изменение второй. При увеличении сроков хранения пищевых продуктов со средней и высокой активностью воды не обойтись без **консервантов**. Одним из наиболее эффективных консервантов в отношении плесени, дрожжей, колиформных бактерий и др. являются **сорбиновая кислота** и ее соль **сорбат калия**. В отличие от других консервантов, сорбиновая кислота оказывает антимикробное действие при pH 6 и даже 6,5. Кроме того, она прежде всего подавляет развитие дрожжей и плесневых грибов, прекрасно чувствующих себя даже при значениях активности воды ниже 0,7.

## Ориентировочные дозы внесения сорбиновой кислоты в продукты

Продукт	Количество консерванта, г/100 кг продукта
Маргарины	30-60
Меланж	40
Консервированные овощи	100-200
Джемы, варенье, повидло	50-100
Фруктово-ягодное пюре	50-60
Фруктовые соки	50-60
Пастила, мармелад	40-60
Сметана	100-200
Творог	60-85
Вареные колбасы, сардельки	50-80
Пельмени, фарш	80-100
Полукопченые колбасы	200-400
Сахарные кондитерские изделия	80-150
Мучные кондитерские изделия	100-200
Тесто	200-300
Хлеб	150-200
Квашеные овощи	50-150
Вино	200

# Антиоксидант

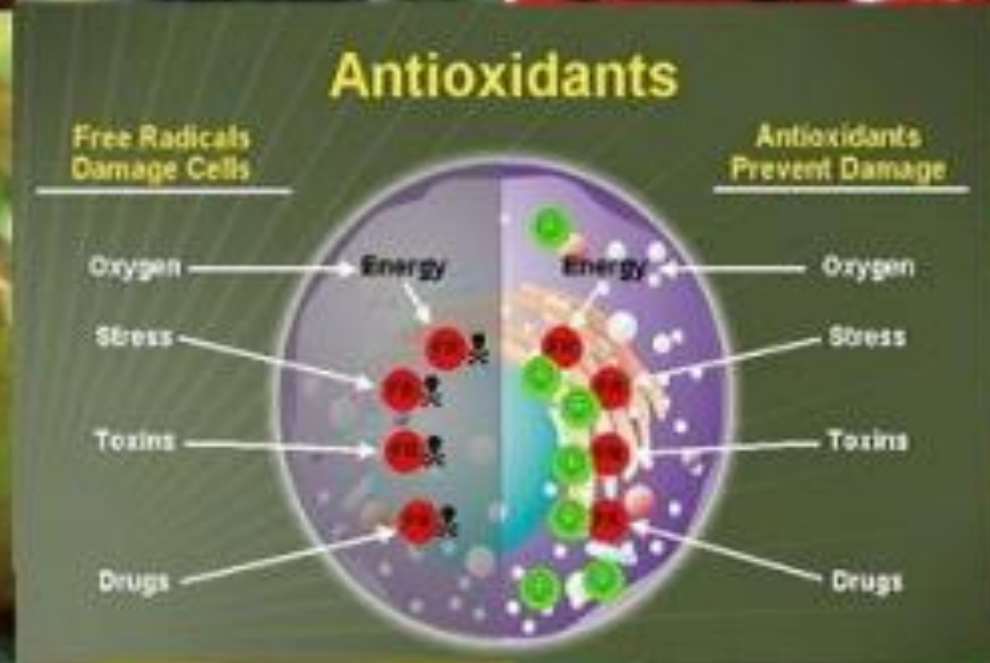
**Ы**

Процесс окисления является самоускоряющимся. Поэтому, чем раньше к продукту добавлен **антиоксидант**, тем большего эффекта от него можно ожидать. Наоборот, если скорость окисления достигла своего порогового значения, добавлять что-либо уже бесполезно.

Предохранить от самоускорения окисления позволяет применение **антиокислителей (антиоксидантов)**.

**Антиоксиданты** замедляют процесс окисления путем взаимодействия с кислородом воздуха, прерывая реакцию окисления или разрушая уже образовавшиеся перекиси. При этом они сами расходуются. Универсального вещества, способного предотвратить окисление, не существует. Эффективность его применения зависит от свойств конкретного продукта и самого вещества. Применение индивидуальных антиоксидантов не позволяет полностью предохранить пищевые продукты от окислительной порчи. Поэтому целесообразно использовать несколько одновременно, при этом возникает явление **синергизма**.





# Антиоксидант

**ы**

**Синергизм** заключается во взаимном усилении способности добавок при их смешении.

Например, в производстве мучных кондитерских изделий достаточно эффективными являются **бутилоксианизол E 320** и **бутилокситолуол E 321**. Эти антиокислители отличаются тем, что добавленные в тесто в процессе выпечки не разрушаются, а, наоборот, под действием высокой температуры пропитывают все изделие насквозь, тем самым распределяясь абсолютно равномерно. Рекомендуемые дозировки: 0,01...0,02%.

Необходимым условием эффективного применения этих добавок является обеспечение их полного растворения или диспергирования в продукте. Так как количество добавляемых веществ очень мало, эффективность их применения зависит от методов внесения в продукт.

**Аскорбиновая кислота (витамин С, E 300)** является одним из наиболее сильных антиокислителей. Она представляет собой порошок белого цвета, который необходимо хранить в сухих прохладных защищенных от света помещениях. По данным Комитета по пищевым добавкам Всемирной организации здравоохранения, доза аскорбиновой кислоты, не превышающая 0,5 мг/кг массы тела, опасности для организма человека не представляет.

## Влагоудерживающие агенты



Благодаря своей гигроскопичности **влагоудерживающий агент** связывает имеющуюся в свежеприготовленном продукте воду и тем самым предотвращает или существенно замедляет её испарение в атмосферу и снижает активность воды.

Замедлению черствения способствуют **эмульгаторы и фосфаты. Лецитины и фосфатидные концентраты, моно- и диглицериды жирных кислот, другие сложные эфиры, фосфаты**, создавая и стабилизируя эмульсию, тоже связывают воду, не давая ей испаряться в атмосферу. Вследствие этого сохраняется консистенция исходного продукта и продлевается его свежесть.

Важнейшими влагоудерживающими агентами являются **глицерин, сорбит, гидроколлоиды**, например: **агар, альгинаты, пектины, различные марки карбоксиметилцеллюлозы**.



## Влагоудерживающие агенты

**Пектин** впервые выделили из фруктового сока. Это соединение содержится в большом количестве в ягодах, фруктах, стеблях растений. По химической природе **пектин** представляет собой макромолекулярные соединения, принадлежащие к гетерополисахаридам. Основной составляющей частью **пектина** является полигалактуроновая кислота, которая частично этерифицирована метиловым спиртом. Если степень этерификации превышает 50% - это высокоэтерифицированный пектин, если ниже 50% - низкоэтерифицированный. **Пектин** имеет разные механизмы желирования. Высокоэтерифицированный образует гели в присутствии сахара и кислоты. Низкоэтерифицированный пектин образует гели независимо от содержания сахара и кислотности среды. Для желирования необходимо присутствие двухвалентных катионов металлов, например кальция или магния.

Выбор **пектинов** или их модификаций, а также их применение зависят от специфичных требований, которые предъявляются к конечному продукту.

## Влагоудерживающие агенты

В свое время Московская академия пищевых производств проводила исследования по влиянию пектинов на замедление черствения хлебобулочных изделий и в том числе мучных кондитерских, таких как пряники. В результате этих исследований было выяснено, что низкоэтерифицированные **пектины** в дозировке 0,1% к массе муки при внесении их в заварку значительно снижали скорость черствения и плотность пряников, способствовали увеличению объема.

Перечисленные добавки находят свое применение не только в составе тестовых заготовок, но и эффективно связывают воду и могут использоваться, например, для получения термостойких фруктовых начинок, для предохранения засахаривания шоколадной глазури.



## Краситель

Потребитель давно привык к определенному цвету пищевых продуктов, связывая с ним их качество, потому красители в пищевой промышленности применяются с давних времен. В условиях современных пищевых технологий, включающих различные виды термической обработки (кипячение, стерилизацию, жарение и т.д.), а также при хранении продукты питания часто изменяют свою первоначальную, привычную для потребителя окраску, а иногда приобретают неэстетичный внешний вид, что делает их менее привлекательными, отрицательно влияет на аппетит и процесс пищеварения. Особенно сильно меняется цвет при консервировании овощей и фруктов. Как правило, это связано с превращением хлорофиллов в феофитин или с изменением цвета антоциановых **красителей** в результате изменения pH среды или образования комплексов с металлами.





# Красител

и

Для окраски пищевых продуктов используют **натуральные (природные)** или **синтетические (органические и неорганические) красители**.

**Натуральные красители** обычно выделяют из природных источников в виде смеси различных по своей химической природе соединений, состав которой зависит от источника и технологии получения, в связи с чем обеспечить ею постоянство часто бывает трудно. Среди натуральных красителей необходимо отметить **каротиноиды, антоцианы, флавоноиды, хлорофиллы**. Они, как правило, не обладают токсичностью, но для некоторых из них установлены допустимые суточные дозы. Некоторые натуральные пищевые красители или их смеси и композиции обладают биологической активностью, повышают пищевую ценность окрашиваемого продукта. Сырьем для получения натуральных пищевых красителей являются различные части дикорастущих и культурных растений, отходы их переработки на винодельческих, сокодобывающих и консервных заводах, кроме этого, некоторые из них получают химическим или микробиологическим синтезом.





## Краситель

**Синтетические пищевые красители** – это органические соединения, не встречающиеся в природе, то есть искусственные. Почти все они используются в мировой пищевой промышленности уже десятки лет. Без синтетических красителей современное многообразие и объемы выработки продуктов питания были бы существенно ограничены. Синтетические красители обладают значительными технологическими преимуществами по сравнению с большинством натуральных красителей. Они дают яркие, легко воспроизводимые цвета и менее чувствительны к различным видам воздействия, которым подвергается материал в ходе технологического потока. Синтетические пищевые красители, в отличие от натуральных, не обладают биологической активностью и не содержат ни вкусовых веществ, ни витаминов.



# Эмульгаторы

## Ы

**Эмульгаторы** добавляются в пищевые продукты с целью создания и стабилизации эмульсий и других пищевых дисперсных систем.

Действие **эмульгаторов**, поверхностно-активных веществ (ПАВ) многостороннее. Они отвечают за взаимное распределение двух несмешивающихся фаз, за консистенцию пищевого продукта, его пластические свойства, вязкость и ощущение «наполненности» во рту. Вещества, создающие условия для равномерной диффузии газообразной фазы в жидких и твердых пищевых продуктах, носят название пенообразователей, а добавляемые в жидкие взбитые продукты для предотвращения оседания пены называются **стабилизаторами** пены.

**Стабилизаторы** обладают поверхностно-активными свойствами: концентрируясь на поверхности раздела смешивающихся фаз, они могут снимать межфазное поверхностное напряжение.

В качестве первых пищевых **эмульгаторов** использовались натуральные вещества. Типичными и старейшими являются белок куриного яйца, природный лецитин и сапонины (например, отвар мыльного корня). Однако все больше в промышленности используются синтетические вещества.





## Эмульгатор

Способность маргарина намазываться, пластичность теста и жевательной резинки, взбитость мороженого определяются диспергирующим действием **поверхностно-активных веществ**. Их взаимодействие с белками муки укрепляет клейковину, что в производстве хлебобулочных изделий приводит к увеличению удельного объема, улучшению пористости структуры мякиша, замедлению черствения. В маргарине стабилизирующее действие веществ на поверхность раздела фаз и влияние на процесс кристаллизации жира определяет срок годности, разбрызгиваемость при нагревании и органолептические свойства. В производстве шоколада, шоколадных глазурей и т.д. такая добавка снижает вязкость шоколадных масс, улучшает их текучесть за счет влияния на кристаллизацию какао-масла, а при добавлении ее в сухое молоко, сухие сливки, супы и т.п. позволяет уменьшить размер жировых шариков и их распределение, что облегчает и ускоряет разведение сухих продуктов в воде. **Поверхностно-активные вещества** применяют для распределения нерастворимых в воде ароматизаторов, эфирных масел, экстрактов пряностей в напитках и пищевых продуктах.

# Эмульгаторы

Наиболее популярными пищевыми **эмульгаторами** являются **моно- и диглицериды жирных кислот (E471), эфиры глицерина, жирных и органических кислот (E 472), лецитины, фосфатиды (E 322), аммонийные соли фосфатидиловой кислоты (E 442), полисорбаты, твины (E 432...E 436), эфиры сорбитана, Спэны (E 491...E 496), эфиры полиглицерина и взаимоэтерифицированных рициноловых кислот (E 473), стеароиллактаты натрия (E 481), стеароиллактаты калия (E 482).**



# Загустите

ли

**Загустители** – вещества, увеличивающие вязкость пищевых продуктов.

**Загустители** позволяют получить пищевые продукты с нужной консистенцией, улучшают и сохраняют структуру продуктов, оказывая при этом положительное влияние на вкусовое восприятие. В качестве **загустителей** применяются **кислые гидроколлоиды** с остатками уроновой кислоты (например, **трагакант E 413, гуммиарабик E 414**), а также **нейтральные соединения** (например, **камедь бобов рожкового дерева E 410 и гуар E 412**).

Свойства **загустителей** можно менять путем физической (например, термической) обработки или путем химической модификации (например, введение в молекулу нейтральных или ионных заместителей). Путем химической или физической модификации крахмала можно добиться: понижения или повышения температуры его клейстеризации; повышения или понижения вязкости клейстера; повышения растворимости в холодной воде; появление эмульгирующих свойств; снижения склонности к ретроградации; устойчивости к синерезису; кислотам; высоким температурам; циклам оттаивания-замораживания. При этом получают разные виды **модифицированных крахмалов (E 1400...1405, E 1410...1414, E 1420 1423, E 1440, E 1442, E 1443, E 1450)**.





# Загустите

ли

**Загустители** выпускают в виде порошков, стандартизованных с помощью инертных наполнителей (чаще всего сахара) по вязкости 1%-ного раствора (например, **гуаровая камедь**) или по прочности стандартного геля (например, **агары, желатина, пектина**).

При совместном использовании двух или более **загустителей** возможно проявление синергического эффекта: смеси загущают сильнее, чем можно было бы ожидать от суммарного действия компонентов. Также они являются достаточно эффективными стабилизаторами замутнения, сохраняя во взвешенном состоянии мелкодисперсные частицы замутненных жидкостей: соков, шоколадного молока, замутненных прохладительных напитков.

Все **загустители**, разрешенные для применения в пищевых продуктах, встречаются в природе. **Пектины и желатин** являются природными компонентами пищевых продуктов, регулярно употребляемых в пищу: овощей, фруктов, мясных продуктов. Почти все они, за исключением **крахмалов и желатина**, являются растворимыми балластными веществами. Они не всасываются и не перевариваются.

## Подсластители

Спектр современных **подсластителей**, нашедших коммерческое использование, достаточно широк, среди наиболее распространенных – **аспартам, ацесульфам К, сахарин, стевиозид, сукралоза и цикломат**.

Широкомасштабное распространение подсластителей определяет пристальный интерес к изучению безопасности их применения, направленный на объективную оценку **генотоксической безопасности** использования подсластителей.

**Генотоксичность** – способность факторов разнообразной природы повреждать ядерное ДНК и вызывать мутации.





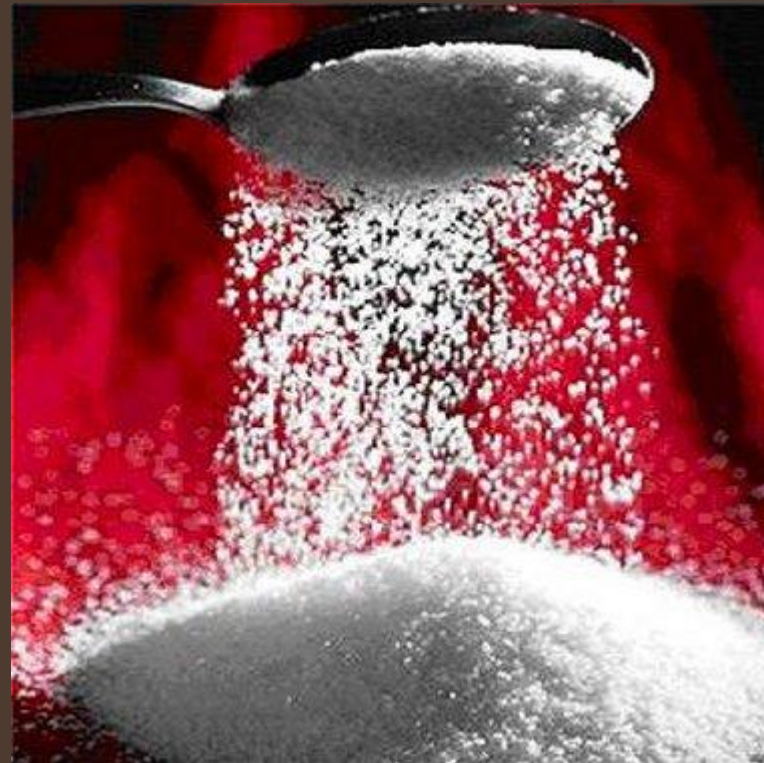
## Подсластители

**Сахарин**, синтезированный в 1879 году, был первым подсластителем, нашедшим широкое коммерческое применение. Внимание к изучению генотоксичности **сахарина** привлекли результаты одного из многочисленных исследований его канцерогенных свойств. В этой работе была показана способность **сахарина**, длительно используемого в количестве 5% от объема пищи, индуцировать опухоли мочевого пузыря у крыс. В дальнейшем способность **сахарина** (4-7,5% от объема пищи) индуцировать опухоли мочевого пузыря у крыс была подтверждена рядом других авторов. Эти наблюдения были неоднократно оспорены как не пригодные для экстраполяции на человека в связи с чрезвычайно высоким уровнем доз **сахарина** и биоспецифичностью эффекта. Тем не менее на их основе **сахарин** был запрещен к использованию в Канаде, а в США была введена обязательная маркировка продуктов, содержащих **сахарин**, указывающая, что он может вызывать рак у лабораторных животных. Вопрос о генотоксических эффектах **сахарина** остается открытым до сих пор.

## Подсластители

**Подсластитель цикломат** применяли в США с 1951 года, он получил достаточно широкое распространение в других странах. В 1970 году этот **подсластитель** был запрещен к использованию в США и Великобритании в связи с обнаружением у него канцерогенных свойств. Затем повторно разрешен и вновь запрещен в США.

Исследования классическими методами учета хромосомных повреждений в пролиферирующих тканях не выявили мутагенности **цикломата**. Однако подсластитель продемонстрировал способность повреждать ДНК в клетках желудка и толстой кишки. Последняя работа выполнена новым перспективным методом регистрации генотоксичности – «методом ДНК-комет» и пока не нашла ни подтверждения, ни отрицания в независимых работах.



## Подсластители



**Ли** Сукралоза, получаемая химической модификацией сахарозы путем ее хлорирования, сравнительно новый **подсластитель**, одобренный в США в 1998 году. Анализ литературных данных показывает, что это единственный **подсластитель**, подвергнутый систематическому токсикологическому изучению на основе современных подходов. Этим, в частности, объясняется отсутствие неопределенных данных, характеризующих токсичность **сукралозы**. Например, нет сомнений, что при ежедневном хроническом потреблении до 3% от суточной диеты **сукралоза** не обладает канцерогенной активностью. В то же время имеется единичное свидетельство, что этот **подсластитель** способен вызывать повреждения ДНК в клетках желудка и толстой кишки мышей, указывающие на необходимость более тщательного и обширного исследования генотоксичности сукралозы.



## Подсластители

**Аспартам** – аминокислотное производное, применяется с 1981 года. Он поступил на рынок как третье (после сахарина и цикломата) подслащающее вещество искусственного происхождения, свободное от каких-либо подозрений в генотоксической или канцерогенной активности. В дальнейшем появился ряд исследований, побудивших широкое обсуждение безопасности **аспартама**. Толчком послужила работа, авторы которой произвольно увязали увеличение числа злокачественных опухолей мозга, наблюдающееся в США с 80-х годов прошлого столетия, с широким использованием **аспартама**. Мнение о небезопасности **аспартама** утвердилось и нашло некоторые косвенные подтверждения. Во-первых, было установлено, что **аспартам** может приобретать мутагенную активность в результате нитрозирования, которое принципиально возможно в желудочном содержимом. Во-вторых, было показано, что при некоторых высокотемпературных режимах он может быть преобразован в формальдегид – известный мутаген и канцероген. В настоящее время сведений, достаточных для однозначного заключения о безопасности применения **аспартама**, еще недостаточно.



## Подсластители

Еще один широко распространенный **подсластитель** – **ацесульфам К**, который не метаболизируется в организме млекопитающих. В самое последнее время появились хорошо аргументированные сомнения в адекватности оценки канцерогенной активности **ацесульфама К**. В отношении изучения генотоксических эффектов ситуация еще более неоднозначна. **Ацесульфам К** в дозах 15 и 150 мг/кг не проявил способности к индукции хромосомных aberrаций в клетках костного мозга и в дозе 2000 мг/кг не индуцировал повреждений ДНК в различных органах млекопитающих. В то же время **подсластитель** в дозах 15, 30, 60, 450, 1500 и 2250 мг/кг вызывал выраженный дозозависимый цитогенетический эффект в клетках костного мозга мышей.





## Подсластители



Единственный **подсластитель** природного происхождения, получивший широкое распространение, - **стевиозид** – гликозид, содержащийся в экстракте травы стевии. Исследования **стевиозида** и экстрактов стевии не дали каких-либо результатов, указывающих на их канцерогенную активность. ДНК-повреждающую активность **стевиозида** и экстрактов стевии при их использовании в дозах до 2 г/кг оценивали методом учета «ДНК-комет» в клетках печени, кишечника, желудка, почек и семенников методом учета микроядер в клетках крови мышей, в дозах от 4 до 8 г/кг в эритроцитах костного мозга мышей, методом учета хромосомных аберраций в клетках костного мозга мышей. Ни в одном исследовании не было получено результатов, свидетельствующих в пользу наличия у **стевиозида** или экстрактов стевии генотоксических свойств.



## **Компетентные мнения специалистов о пищевых добавках**

*«Продуктовый геноцид русского народа», «О том, как нас травят»* – уже не первый год в сенсационном духе пишут газеты. Люди, рассматривая очередную назойливо-рекламную этикетку на баночке с консервами, силятся вспомнить нет ли этих обозначений в «зловещих» списках «опасных» пищевых добавок, гарантирующих как минимум расстройство кишечника, а как максимум – рак.

Перепуганный журналистами покупатель перестает доверять даже Министерству здравоохранения, давшему разрешение на применение пищевых добавок, обозначаемых этими самыми символами, где уж ему обратить внимание на некоторые сомнительные моменты в «разоблачительных» публикациях. А стоило бы. Вот такая «мелочь»: функциональное назначение **лимонной кислоты – E 330** – (которой почему-то особенно достается от пишущей братии) определяется как «эмульгирование», хотя на самом деле она – регулятор кислотности, антиокислитель, комплексообразователь и уж никак не эмульгатор. Естественно, в такой заметке не найдешь и ссылки на конкретные научные исследования.

## Компетентные мнения специалистов о пищевых

### добавок

На сегодняшний день существует более 2000 пищевых добавок, используемых в промышленности, если считать отдельные душистые вещества. Без них – несколько сотен. Рынок вполне насыщен, выбор у технологов вполне достаточный. И на производстве практически не сказывается запрет медиков на ту или иную пищевую добавку, вызвавшую хоть малейшее подозрение. Любую сомнительную пищевую добавку исключают без сомнения. Разрешение пищевая добавка получает не по результатам одной, пусть самой серьезной работы, а оценивается по ряду медико-биологических, физико-химических и других исследований. Созданы специальные программы, учитывающие всевозможные показатели развития, гистологии органов, функции генеративной системы, определяются мутагенное, канцерогенное действие, метаболические процессы, ферменты крови, тканей и т.д. И это лишь первый этап исследований - национальный.

С 1957 года при ВОЗ/ФАО работает *объединенный комитет экспертов по пищевым добавкам*. Создана комиссия при этих организациях *«Codex Alimentarius»*, цель которой – разработка стандартов на пищевые продукты и защита здоровья потребителей. Созданы подобные организации и при Европейском совете. Все специалисты этих организаций работают в тесном контакте.

## Компетентные мнения специалистов о пищевых

### добавок

На сегодняшний день существует более 2000 пищевых добавок, используемых в промышленности, если считать отдельные душистые вещества. Без них – несколько сотен. Рынок вполне насыщен, выбор у технологов вполне достаточный. И на производстве практически не сказывается запрет медиков на ту или иную пищевую добавку, вызвавшую хоть малейшее подозрение. Любую сомнительную пищевую добавку исключают без сомнения. Разрешение пищевая добавка получает не по результатам одной, пусть самой серьезной работы, а оценивается по ряду медико-биологических, физико-химических и других исследований. Созданы специальные программы, учитывающие всевозможные показатели развития, гистологии органов, функции генеративной системы, определяются мутагенное, канцерогенное действие, метаболические процессы, ферменты крови, тканей и т.д. И это лишь первый этап исследований - национальный.

С 1957 года при ВОЗ/ФАО работает *объединенный комитет экспертов по пищевым добавкам*. Создана комиссия при этих организациях *«Codex Alimentarius»*, цель которой – разработка стандартов на пищевые продукты и защита здоровья потребителей. Созданы подобные организации и при Европейском совете. Все специалисты этих организаций работают в тесном контакте.

## Запрещенные пищевые

В список «Добавки добавки, разрешенные к применению в пищевой промышленности РФ» вошли только те, которые имели гарантии и рекомендации всех профильных международных организаций и чья безопасность для здоровья не вызывала ни малейших сомнений. Отдельным списком были выведены добавки, запрещенные к применению, это **краситель цитрусовый красный 2 (E121)**. У нас он не применялся, а зарубежные производители им обрабатывали корки апельсинов. Сейчас он запрещен везде. **Краситель амарант (E 123)** - это синтетический краситель и к одноименному растению не имеет никакого отношения (из растения амарант тоже получают краситель, совершенно безопасный и с другим названием). Третья позиция в этом списке – **E 240, консервант, формальдегид**. Он у нас тоже не применялся в пищевой промышленности. А также запрещен **эритроцин (E 127)**.



## Запрещенные пищевые добавки

Был еще один список пищевых добавок, «не имеющих разрешения к применению». В него вошли добавки, которые к 1994 году либо не завозились к нам, либо имели недостаточные ВОЗ/ФАО оценки. Исследования продолжались. И сейчас существует всего два списка: «Разрешенные» и «Запрещенные». Последний увеличился еще на две позиции. Длительное время пищевики применяли в очень небольших количествах **броматы калия и кальция (E 924 а; E 924 в)** для улучшения качества муки и хлеба. Но недавно появилась работа, в которой было высказано предположение, что некоторая концентрация этих веществ может вызывать разрушение витаминов группы В. И хотя эти дозы никогда не использовались в отечественной промышленности, Минздрав РФ запретил использование этих пищевых добавок.

## Еще раз о безопасности пищевых добавок

Говоря о **безопасности пищевых добавок**, надо уточнить такие моменты, как дозировка, способность к накоплению в организме, химическая «чистота» синтетических веществ. В экспериментах на лабораторных животных устанавливается доза, не оказывающая нежелательного, неблагоприятного воздействия на организм. Далее используется специальная система коэффициентов – полученную дозу сокращают в сто раз (с учетом видовой и индивидуальной чувствительности человека). Сложные расчеты позволяют вычислить конкретные для каждого источника нормативы.

В современной пищевой промышленности применяются различные способы улучшения качества пищевых продуктов и совершенствования технологического процесса. Наиболее экономически выгодным и легко применимым оказалось использование пищевых добавок, в результате чего они получили широкое распространение во всех странах мира, в том числе и в России.

# Список пищевых добавок

<u>Пищевая добавка</u>	<u>Применение</u>	<u>Воздействие на организм</u>
<u>E131</u> -Синий патентованный V <u>E142</u> -Зеленый S <u>E153</u> -Уголь растительный	Газированные безалкогольные напитки, леденцы, цветное мороженое	Могут привести к образованию злокачественных опухолей
<u>E171</u> -Диоксид титана <u>E172</u> -Оксиды железа	Газированные напитки, леденцы, цветное мороженое	Могут привести к заболеваниям печени и почек
<u>E210</u> -Бензойная кислота <u>E211</u> -Бензоат натрия <u>E213</u> -Бензоат кальция <u>E214</u> -пара-Оксибензойной кислоты этиловый эфир <u>E215</u> -пара-Оксибензойной кислоты этилового эфира натриевая соль	Фруктово-ягодные и фруктовые соки, рыбные изделия, мармелад, пастила, маргарин, безалкогольные напитки, консервы любого вида	Могут привести к образованию злокачественных опухолей
<u>E221</u> -Сульфит натрия <u>E223</u> -Гидросульфит натрия <u>E223</u> -Пиросульфит натрия <u>E224</u> -Пиросульфит калия	Консервы любого вида	Могут привести к заболеваниям желудочно-кишечного тракта

<u>Пищевая добавка</u>	<u>Применение</u>	<u>Воздействие на организм</u>
<u>E232</u> -орто-Фенилфенола натриевая соль		
<u>E239</u> -Гексаметилентетрамин		
<u>E311</u> -Октилгаллат <u>E312</u> -Додецилгаллат	Кисломолочные продукты, колбасные изделия, сливочное масло, шоколад	Могут вызвать заболевания желудочно-кишечного тракта
<u>E311</u> -Октилгаллат <u>E312</u> -Додецилгаллат	Кисломолочные продукты, колбасные изделия, сливочное масло, шоколад	Могут вызвать заболевания желудочно-кишечного тракта
<u>E407</u> -Каррагинан и его натриевая, калиевая, аммонийная соли, включая фурацеллеран <u>E450</u> -Пирофосфаты	Варенье, джемы, сгущённое молоко, шоколадный сыр	Могут вызвать заболевания печени и почек
<u>E461</u> -Метилцеллюлоза <u>E462</u> -Этилцеллюлоза <u>E463</u> -Гидроксипропилцеллюлоза <u>E464</u> -Гидроксипропилметилцеллюлоза <u>E465</u> -Метилэтилцеллюлоза <u>E466</u> -Карбоксиметилцеллюлоза	Варенье, джемы, сгущённое молоко, шоколадный сыр	Могут вызвать заболевания желудочно-кишечного тракта



## Выводы и предложения



- Большую часть современных потребителей беспокоит вопрос качества и безопасности продуктов питания. Покупатели стали чаще обращать внимание на маркировку продукта, в том числе на наличие в нем пищевых добавок. Их наличие в продукте вызывает опасения со стороны потребителя. Эта тенденция влияет на увеличение производителями выпуска ингредиентов натурального происхождения.

- В целях повышения безопасности продуктов питания, содержащих отдельные пищевые добавки, можно ввести в состав маркировки следующие надписи:

«Не рекомендуется людям с нарушениями работы пищеварительной системы, а также с нарушениями функций печени и почек (содержит диоксид серы E220)». «Не рекомендуется людям с нарушением артериального давления (содержит нитрит натрия E250)».

- Для продукции, содержащей наиболее опасные пищевые добавки, рекомендуется указывать безопасный суточный уровень потребления с учетом фактического содержания вещества. Например, вино виноградное полусладкое красное с м.д. общей сернистой кислоты 92 мг/дм<sup>3</sup> должно дополнительно иметь маркировку: «Рекомендуемый суточный уровень потребления - 220 мл».



## Продукты вокруг нас



E150d, E290, E330 – считаются  
безвредными  
E211 – канцероген, вызывает  
аллергию, астму  
E950 - нарушение работы  
сердечно-сосудистой системы  
E951 – опасен, вызывает  
слепоту, мигрень  
E952–канцероген  
E954 – в малых дозах  
безвреден

E150a, E290, E330 –  
считаются безвредными  
E331- безвреден в малых  
дозах

E338 – вызывает  
расстройство желудка,  
кариес, остеопороз,  
раздражение кожных  
покровов

E950 - нарушение работы  
сердечно-сосудистой  
системы

E951 - опасен, вызывает  
слепоту, мигрень







Е316 – считается безвредным  
Е339, Е508 – вызывает  
расстройство желудка  
Е407 – канцероген, вызывает  
расстройство кишечника  
Е415 – приступы астмы,  
аллергии  
Е452 - ухудшение усвоения  
кальция, интоксикация  
Е621- расстройство нервной,  
пищеварительной системы

*Ветчина «Империя вкуса»*



- **E1442** (Гидроксипропилдикрахм алфосфат, модифицированный крахмал) — загуститель, стабилизатор вязкости в молочных продуктах.

Запрещено добавление этого вещества в детские продукты (до 3-х лет). *Очень опасен для поджелудочной железы.*

- **E330** (Лимонная кислота) — антиоксидант. В больших дозах имеет *канцерогенный эффект.*

- Ароматизаторы, идентичные натуральным — обычно не указывается какие именно E-добавки. добавки могут быть опасными.



- **E459** (Мальтодекстрин, циклодекстрин) — стабилизатор вкуса. *генетически модифицированная пищевая добавка.*
- **E576** (Глюконат Натрия, Натрий глюконат) — усилитель вкуса. опасен для здоровья. Большое употребление может вести к болезни «синдром китайского ресторана» (головная боль, покраснение лица, потоотделение, чувство тяжести в области рта и др.). Вещество входит в список пищевых добавок, не имеющих разрешения к применению в пищевой промышленности РФ.
- **E551** (Диоксид кремния) — средство против слеживания и комкования. Активно применяется в промышленности, например, при создании резины или бетона. Точный вред для организма не определен.





- Соли-стабилизаторы **E450** (Пирофосфат) — большое употребление чревато отложением в почках кальция и фосфора, способствует развитию остеопороза, **E452** — расстройства желудка.
- **E407** (Каррагиан).
- **E202** (Сорбат калия).

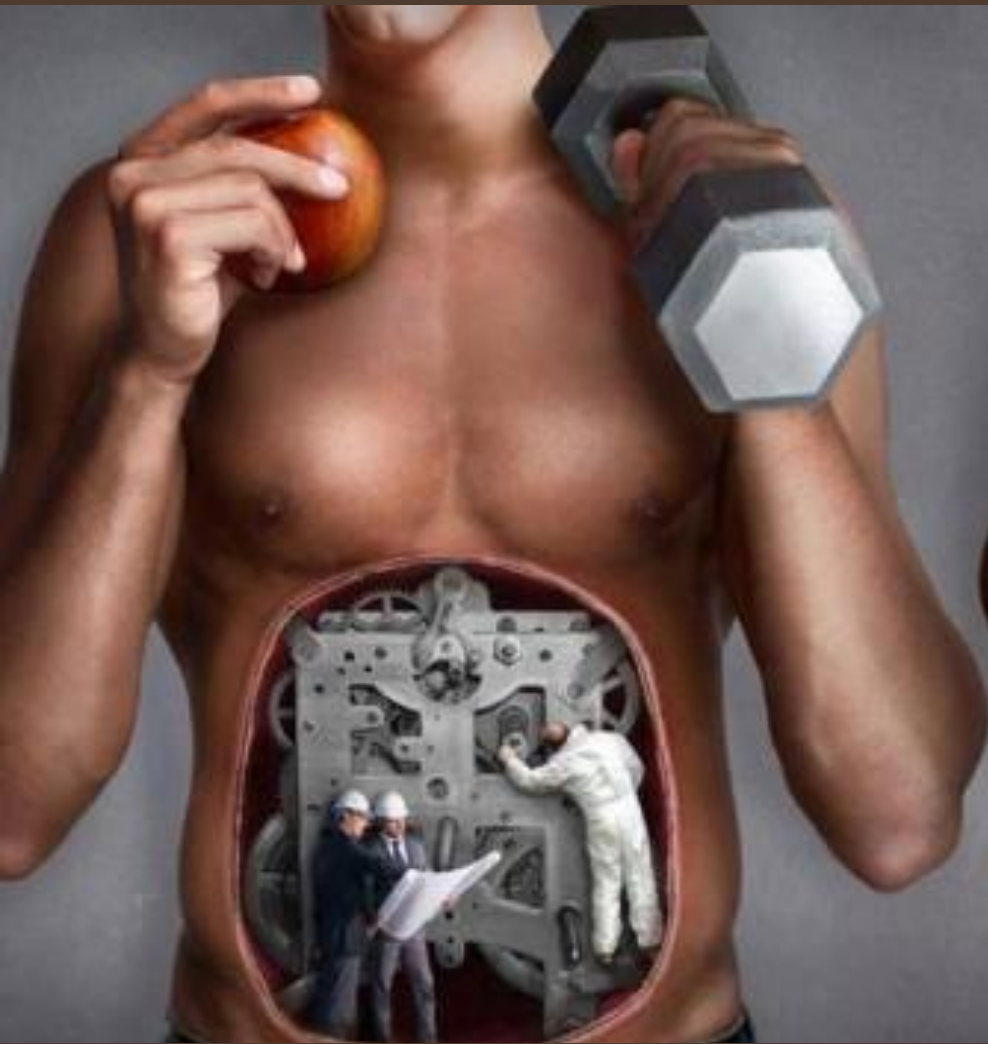
**E1422** (мод. крахмал), **E260** (уксусная кислота), **E330** (лимонная кислота), усилители вкуса **E621**, **E627**, **E631**, консерват **E211** (Бензоат натрия), красители **E110**, **E124** (опасны для здоровья), а также особо опасные сахарозаменители **E950** и **E951**.





- **E621** (Глутамат натрия) — аллерген, ухудшает зрение, опасен для детей привыканием.
- **E627** (Гуанилат натрия двузамещенный) — нарушает артериальное давление, ведет к расстройствам желудка.
- **E631** (Инозинат натрия двузамещенный) — нарушает нормальное артериальное давление. Опасен для детей.
- **E551** (Диоксид кремния).

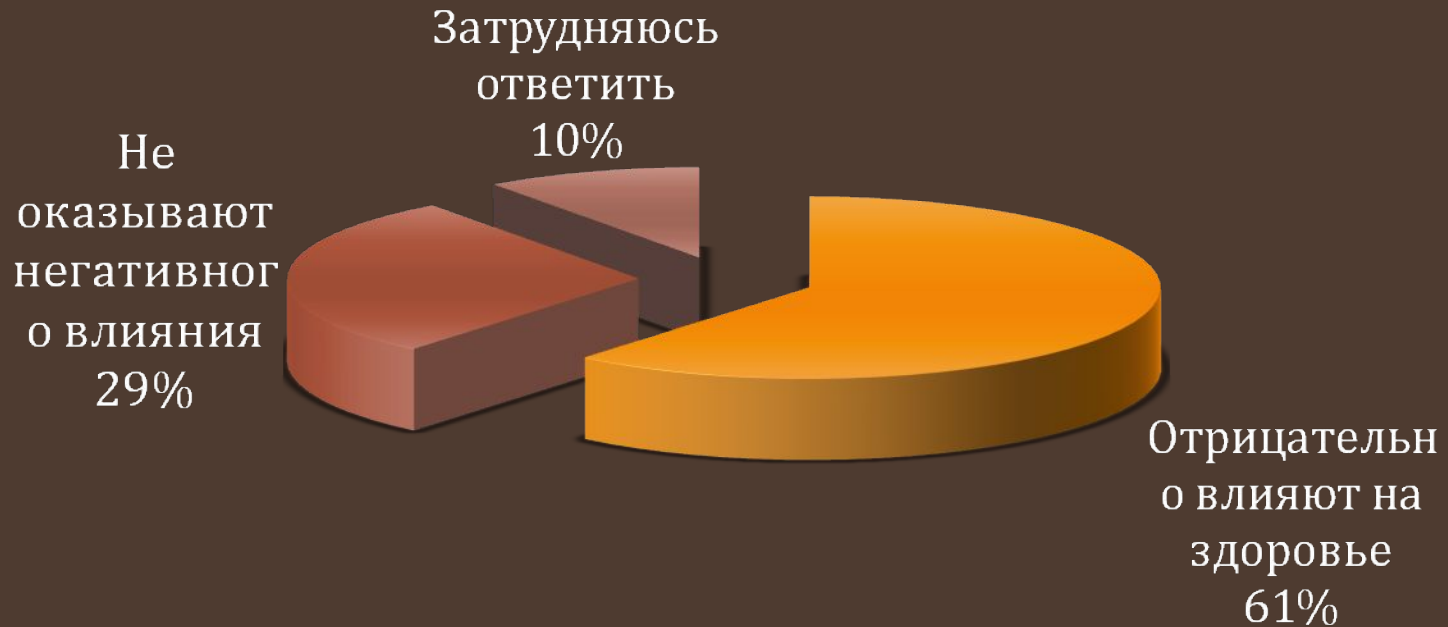








# Считаете ли вы, что употребление пищевых добавок отрицательно влияет на здоровье?

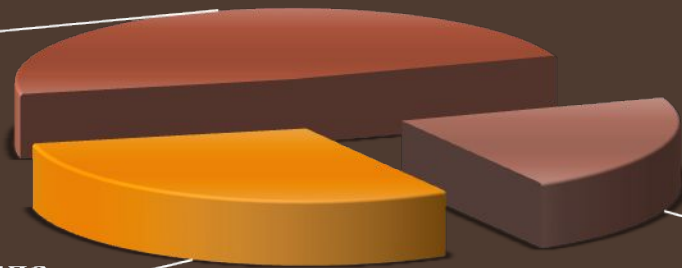


Мнение потребителей о влиянии пищевых добавок на здоровье человека



# При покупке продуктов питания вы обращаете внимание на информацию об их составе?

Обращаю  
внимание  
на состав  
только  
при  
покупке  
товара в  
первый  
раз  
48%



Не изучаю  
информаци  
ю на  
упаковке  
22%

Всегда  
обращаю  
внимание  
на состав  
30%

Внимание покупателей к составу продуктов питания

## Рекомендации по употреблению продуктов питания

- ✓ Внимательно читайте надписи на этикетке продукта;
- ✓ Не покупайте продукты с чрезмерно длительным сроком хранения;
- ✓ Не покупайте продукты с неестественно яркой окраской;
- ✓ Не покупайте подкрашенную газировку, делайте соки сами;
- ✓ Не покупайте переработанных или законсервированных мясных продуктов (колбаса, сосиски, тушёнка);
- ✓ Не покупайте супы и каши быстрого приготовления, готовьте их сами;
- ✓ Не перекусывайте чипсами, сухариками, замените их орехами, изюмом;
- ✓ В питании всё должно быть в меру, безопасно и по возможности разнообразно.

**БУДЬТЕ  
ВНИМАТЕЛЬНЫ  
К  
СВОЕМУ  
ЗДОРОВЬЮ!**

**Спасибо за  
внимание!**