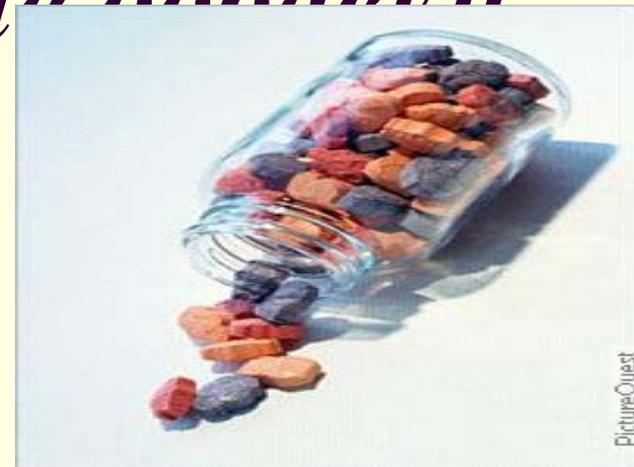


# *Пищевые и биологически активные добавки*



Лекция 12

# План лекции

---

**Пеногасители.  
Пенообразователи.  
Стабилизаторы пены.  
Пропелленты.**



# Пеногаси



**Это добавки, обладающие способностью предупреждать или снижать образование пен – стабилизированных дисперсий определённых типов газов в жидкой дисперсионной среде.**

**Пены могут снижать производительность оборудования и повышать технологическое время и затраты. Они мешают проведению технологических процессов, связанных с фильтрованием, центрифугированием, выпариванием, дистилляцией и т.п.**

# Свойства пеногасителя

---

Пеногаситель должен:

- обладать более низким поверхностным натяжением по сравнению с системой, в которую он добавляется (быть более поверхностно – активным по сравнению с пенообразователем);
- хорошо диспергироваться в системе;
- обладать низкой растворимостью в системе;
- быть инертным;
- не оставлять значительного осадка или запаха;
- соответствовать нормативам безопасности.

# Факторы, учитываемые при выборе пеногасителя

---

Антивспенивающие агенты на определённых стадиях ряда процессов производства пищевых продуктов предотвращают или снижают образование пены. Пеногасители разрушают уже образовавшуюся пену.

В результате ускоряется и облегчается ведение таких технологических процессов, как фильтрование, перекачка, дозирование и розлив жидкостей.

# Факторы, учитываемые при выборе пеногасителя

---

Антивспенивающие агенты замещают пенообразователи на границе поверхности раздела газовой и жидкой фаз и, образуя там непроницаемую поверхностную плёнку, повышают поверхностное напряжение. Они должны быть не растворимы в жидкостях, к которым добавляются.

Пеногасители имеют тот же состав, то же химическое строение и аналогичный механизм действия, что и антивспенивающие агенты.

Дозировки этих добавок очень малы (обычно достаточно нескольких миллиграммов на 1 кг продукта).

# Области применения

---

Производство крахмала, сахара, продуктов переработки картофеля, растворимого кофе, пекарских дрожжей, мясопродуктов, жиров и масел, молочных продуктов, супов и соусов, консервированных овощей, сиропов, фруктовых продуктов, варенья, мармеладов и желе, жиров для жарки, при розливе в бутылки фруктовых соков и других напитков.

---

В пищевой промышленности наиболее широко используются силиконовые пеногасители (E900), поскольку они в наибольшей мере соответствуют всем необходимым требованиям.

# Примеры пеногасителей

Е387 оксистеарин, Е432 полиоксиэтилен(20)

---

сорбитан монолаурат, (TWEEN 20), Е433 полиоксиэтилен-сорбитан(20) моноолеат (TWEEN 80), Е434 полиоксиэтиленсорбитан (20) монопальмитат (TWEEN 40), Е435 полиоксиэтилен(20)сорбитан моностеарат (TWEEN 60),

Е436 полиоксиэтиленсорбитан(20)тристеарат, Е471 моно- и диглицериды жирных кислот, Е475 эфиры полиглицерина и жирных кислот, Е479 термически окисленное соевое масло с моно- и диглицеридами жирных кислот, Е491 сорбитан моностеарат (SPAN 60), Е492 сорбитан тристеарат (SPAN 65), Е493 сорбитан монолаурат (SPAN 20), Е494

# Примеры пеногасителей

Е496 сорбитан триолеат (SPAN 85), Е551

---

диоксид кремния аморфный, Е570 жирные кислоты, Е900 полидиметилсилоксан, Е905Ь вазелин, Е905с парафин, Е1521 полиэтиленгликоль, кетоспирты С8-С30, Е911 жирных кислот метиловые эфиры, натриевая соль полиакриловой кислоты, полиалкиленгликолевые эфиры жирных кислот, полиоксипропиленовые (полиоксиэтиленовые) эфиры глицерина (лапрол), полиоксипропиленовые эфиры С8-С30 жирных кислот, полиоксипропиленовые эфиры С8-С30 кетоспиртов, полиоксиэтиленовые эфиры С8-С30 жирных кислот, полиоксиэтиленовые эфиры С8-С30

# Пенообразователи

---

Пенообразователи — это эмульгаторы, создающие условия для равномерной диффузии газообразной фазы в жидкие и твёрдые пищевые продукты.

# Пенообразователи

---

Они предназначены для введения в пищевое сырье диспергированного воздуха или другого газа (например, в хлебобулочных и некоторых кондитерских изделиях, мороженом, напитках и десертных изделиях).

Пенообразователи обеспечивают равномерную диффузию газообразной фазы в жидкие и твердые пищевые продукты.

---

Устойчивость пены в присутствии пенообразователей определяется рядом факторов, а именно кинетическим, структурно-механическим и термодинамическим факторами, которые могут действовать отдельно или в совокупности. В случае использования ПАВ эти факторы обусловлены адсорбцией молекул в тонком слое жидкости оболочки пены.

# Конденсационный способ получения пен

---

Он основан на пересыщении раствора газом. К этому способу относится получение пен в результате химических реакций и микробиологических процессов, которые сопровождаются выделением газа. Так, в процессе брожения теста, которое идет по схеме молочнокислого брожения, из глюкозы помимо молочной и янтарной кислот образуются газы ( $\text{CO}_2 + \text{H}_2$ ), которые вызывают пенообразование.

# Пищевые пенообразователи

---

E465 — метилэтилцеллюлоза,

E570 — жирные кислоты,

E1505 — триэтилцитрат

# Области применения пенообразователей

---

Кондитерские изделия, мороженое и другие взбитые десерты, молочные коктейли, пиво.

# Стабилизаторы пены

---

Стабилизаторы пены — это эмульгаторы, добавляемые в жидкие взбитые продукты для предотвращения оседания пены.

Пены термодинамически нестабильны. Газ и жидкость, из которых они состоят, стремятся образовать два слоя с минимальной поверхностью раздела фаз. Поэтому пены в готовых пищевых продуктах фиксируют путём термообработки (подсушивание зефира, выпекание бисквита, закаливание мороженого), стабилизируют формированием мельчайших кристаллов сахара (нуга) или добавкой стабилизаторов пены.

# Стабилизаторы пены

---

Стабилизаторы пены преимущественно располагаются на поверхности пузырьков воздуха, образуя там прочную плёнку, которая усиливает сопротивляемость пузырьков к слипанию.

Чтобы пена образовалась и могла существовать, необходимо присутствие в системе поверхностно-активных веществ — пенообразователей. Эти же вещества чаще всего выполняют и роль стабилизаторов пены. Типичным и старейшим их представителем является белок куриного яйца, образующий на поверхности пузырьков воздуха эластичные белковые мембраны.

# Стабилизаторы пены

---

Обычно стабилизирующее действие пенообразователей усиливают добавкой веществ, связывающих воду. Желатин, агар, пектин и другие гидроколлоиды увеличивают вязкость жидкой фазы и стабилизируют тем самым пену. Существует различие между содержащими жир и нежирными взбитыми продуктами. Последние получают из растворов сахара и взбитых белков, рекомендуется также добавка фосфатов.

# Стабилизаторы пены

---

Особенно нестойкими являются пены, содержащие большое количество свободной воды (> 20%). Пузырьки воздуха стремятся подняться вверх, а раствор сахара наоборот опуститься на дно. Чем труднее им это сделать, тем стабильнее пена. Затруднить движение пузырьков воздуха и осаждение раствора сахара можно снижением количества свободной воды, например, добавив загустители или гелеобразователи в количестве 0,1-0,6%.

# Стабилизаторы пены

---

Жиросодержащие взбитые массы содержат жиры, протеины, углеводы и эмульгаторы. Последние необходимы для оптимизации свойств пены. Выбор эмульгаторов определяется видом жира, способом получения пенных масс, их дальнейшей переработкой, условиями транспортировки и хранения. Типичным примером жиросодержащего взбитого продукта являются взбитые сливки, трёхфазная система из пузырьков воздуха и кристаллов жира, распределённых в жидкости.

# Стабилизаторы пены

---

В аналогах взбитых сливок, в которых молочный жир и белок полностью заменены растительными жирами и немолочными белками, и во взбитых сливках с пониженным содержанием жира необходимо использовать эмульгатор для эмульгирования жира и гидроколлоид для повышения пеностойкости.

Пену в прохладительных напитках и пиве можно стабилизировать гидроколлоидами.

# Области применения стабилизаторов пены

---

Кондитерские изделия, мороженое и другие взбитые десерты, молочные коктейли, пиво.

# Стабилизаторы замутнения

---

Стабилизаторы замутнения — это вещества, сохраняющие во взвешенном состоянии мелкодисперсные частицы замутнённых жидкостей.

Замутнённая жидкость представляет собой суспензию частиц мути в жидкости.

Цель добавления стабилизаторов замутнения: предотвращение осаждения частиц мути на дно или подъёма их на поверхность жидкости.

# Стабилизаторы замутнения

---

В напитках замутняющими частицами могут являться мельчайшие частички мякоти овощей и фруктов, эфирные масла или аналогичные вещества.

# Стабилизаторы замутнения

---

Как правило, достаточно эффективными стабилизаторами замутнения являются загустители. Они увеличивают вязкость жидкой фазы, тем самым затрудняя перемещение по ней частичек мути, то есть стабилизируя систему. Растительные камеди (например, гуммиарабик) предпочтительнее, так как они предотвращают осаждение частичек мути, заметно не увеличивая вязкость напитка, то есть не влияя на его органолептические характеристики.

# Стабилизаторы замутнения

---

Стабилизирующее действие кислого полисахарида карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) на фруктовый сок с мякотью основано на нейтрализации образующимися при диссоциации отрицательно заряженными молекулами КМЦ положительного заряда поверхности замутняющих частиц. Таким образом сокращается возможное взаимодействие между заряженными частицами замутнителя, способное вызвать флокуляцию.

# Стабилизаторы замутнения

---

Пектин, подобно другим загустителям, увеличивает вязкость замутнённых напитков (например, овощных соков), а также, обладая собственным отрицательным зарядом, нейтрализует, подобно КМЦ, положительный заряд на поверхности замутняющих частиц. Всё это вместе очень эффективно предотвращает распад суспензии.

# Стабилизаторы замутнения

---

Для ароматизации прохладительных напитков используют эфирные масла, например полученные из кожуры цитрусовых, которые имеют плотность меньше 1 (обычно 0,84-0,88). Они стремятся не осесть на дно, а подняться на поверхность напитка и образовать там жирные пятна. Подбором соответствующих эмульгаторов можно увеличить плотность частичек масла, предотвратив расслоение напитка. Дозировка эмульгаторов 0,02-0,5%. Действие эмульгаторов можно усилить добавкой пектина.

# Области применения стабилизаторов замутнения

---

Производство замутнённых напитков, сухих замутнённых напитков на основе натурального сырья и на ароматизаторах, соков с мякотью, шоколадного молока, шоколадных напитков.

# Примеры стабилизаторов замутнения

---

E400 альгиновая кислота,

E401 альгинат натрия,

E402 альгинат калия,

E404 альгинат кальция,

E405 пропиленгликольальгинат,

E406 агар,

E407 Каррагинан и его натриевая, калиевая, аммонийная соли, включая фурцеллеран,

E410 камедь рожкового дерева,

E411 овсяная камедь,

E412 гуаровая камедь,

# Список литературы

---

1. А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова, А.Н. Зайцев / Пищевые добавки. М.: Колос, Колос-Пресс, 2002. – 256 с.
2. Сарафанова, Л.А. Пищевые добавки: Энциклопедия.- СПб: ГИОРД, 2004. – 808 с.
3. Шленская Т.В., Чичева-Филатова Л.В., Тырсин Ю.А. Пищевые и биологически активные добавки. Ч.1. М. 2004. [www.msta.ru](http://www.msta.ru)
4. Чичева-Филатова Л.В., Шленская Т.В., Тырсин Ю.А. Пищевые и биологически активные добавки. Ч.2. М. 2004. [www.msta.ru](http://www.msta.ru).

**Спасибо за внимание!**

---

