

# САХАР-ПЕСОК

**Сахар** является *основным* видом сырья в кондитерской промышленности.

В промышленности выпускают два основных вида сахара: **сахар-песок** и **сахар-рафинад**.



## Сахар-песок

представляет собой сыпучий сухой продукт, без комков, сладкого вкуса, состоящий из однородных кристаллов. Его подразделяют на два типа: торговый и для промышленной переработки.



# Сахар-рафинад

представляет собой  
дополнительно  
очищенный  
(рафинированный)  
сахар. Его выпускают  
трех видов:  
рафинированный  
сахар-песок, кусковой  
литой и прессованный  
и сахарная пудра  
(измельченные  
кристаллы).



# Требования к качеству

- ✓ вкус сладкий без посторонних привкусов и запахов;
- ✓ растворимость в воде полная, раствор должен быть прозрачным, без каких-либо нерастворимых примесей;
- ✓ Цвет сахара-песка - белый с блеском, а сахара-рафинада - белый чистый без пятен, допускается в растворе голубоватый оттенок.

- ✓ Кристаллы сахара-песка должны  
иметь размеры от 0,2 до 2,5 мм,  
иметь однородное строение, с ясно  
выраженными гранями,  
быть сыпучими, нелипкими, без комков.
- ✓ Сухое вещество сахара-песка должно состоять  
не менее чем на 99,75% из сахарозы (для  
промышленной переработки допускается до  
99,55%), а сухое вещество сахара-рафинада -  
не менее чем на 99,9%.

# Хранение сахара

Сахар-песок и сахар-рафинад следует хранить в складах, при относительной влажности воздуха на уровне нижних рядов штабеля

- ✓ для сахара-песка не выше 70%,
- ✓ для сахара-рафинада - не выше 80%.

При хранении сахара-песка в силосах относительная влажность воздуха не должна превышать 60%.

# Хранение

Сахар способен воспринимать по сторонние запахи, поэтому его нельзя хранить вместе с сырьем, имеющим сильный запах.

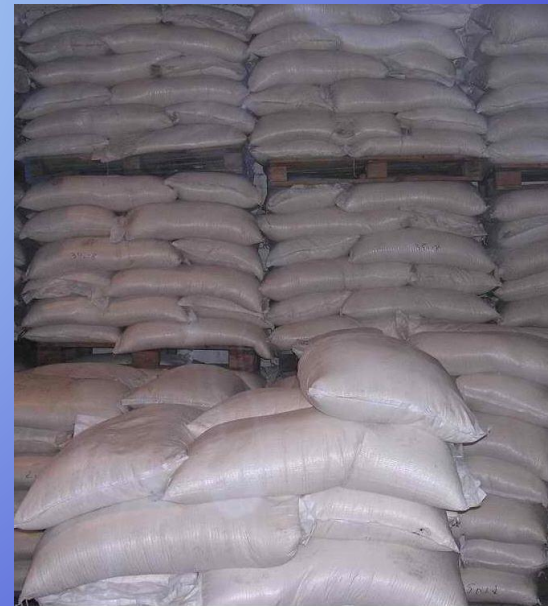
Чистый сахар сравнительно мало гигроскопичен, но входящая в его состав примесь редуцирующих сахаров обладает высокой гигроскопичностью и способствует поглощению сахаром влаги из воздуха.

На кондитерские фабрики сахар-песок поступает двумя способами:

- в таре (мешках)
- бестарно (в специальных вагонах, контейнерах или автомобилях).

Сахар-песок хранят также двумя способами:

- в таре (в мешках)
- в специальных складах в бункерах для бестарного хранения.

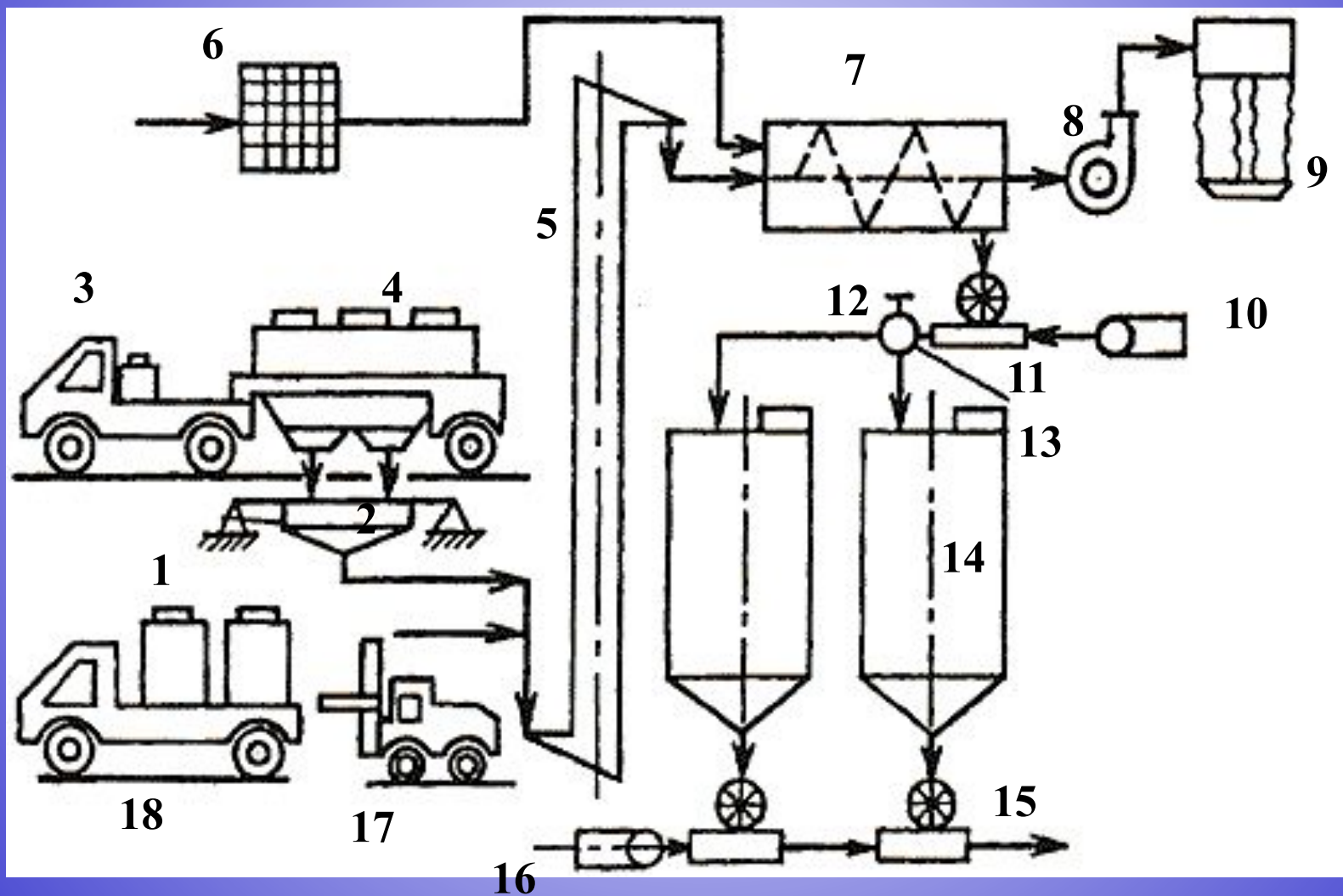




К сахару, предназначенному для бестарного хранения, предъявляются специальные дополнительные требования:

влажность должна быть в пределах 0,02-0,04%. На практике возможно бестарное хранение сахара-песка, поступающего в мешках. При этом перед поступлением на хранение его просеивают и подсушивают.

# Схема бестарного хранения сахара



Перед подачей в производство сахар-песок просеивают через сито.

При использовании его

- ✓ для приготовления сиропов сита должны быть с отверстиями не более 5 мм,
- ✓ в сухом виде, в том числе и для изготовления сахарной пудры, - не более 3 мм.

Такое просеивание должно сопровождаться пропусканием сахара-песка через магниты для улавливания ферропримесей.



**МПС-141**



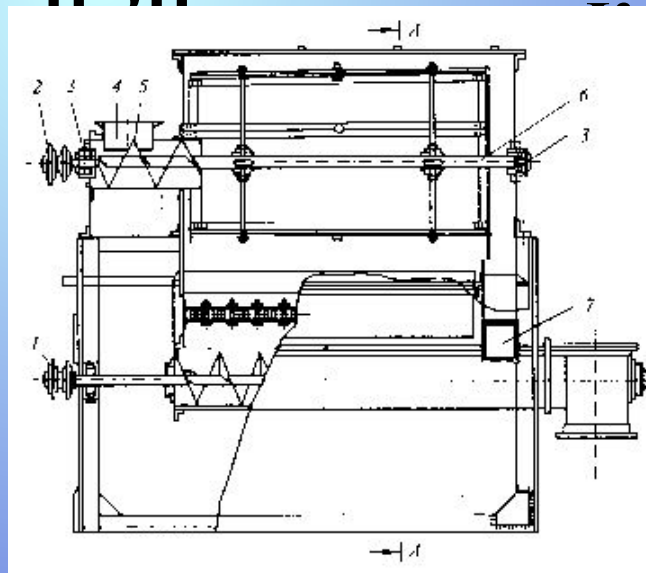
**П 2 П**



**склад**



**Ш2-ХМВ-03**



**Бурат**



# Сахарная пудра

На кондитерских фабриках сахарную пудру получают из сахара-песка. Для этой цели применяют молотковые быстроходные мельницы.

Сахар-песок, предназначенный для размола в сахарную пудру, должен иметь влажность не выше 0,14%.

# Глюкоза и фруктоза

В кондитерской промышленности применяют кристаллическую гидратную глюкозу, которую иногда называют кукурузным сахаром. Ей соответствует формула  $C_6H_{12}O_6 \cdot H_2O$ .

Глюкозу используют вместо сахара при изготовлении многих видов кондитерских изделий:

шоколад, конфеты, мучные кондитерские изделия и др.

Глюкоза широко распространена в природе в натуральном виде. Она содержится в плодах многих растений, особенно **много ее в винограде**. Однако получают ее не из глюкозосодержащего сырья, а как продукт гидролиза (осахаривания) крахмала. Для этой цели наиболее широко применяют кукурузный крахмал.

**Сладость глюкозы** по сравнению со сладостью сахарозы составляет 60%.

# Требования к качеству

- по внешнему виду глюкоза должна представлять собой белый кристаллический порошок, сладкий, без постороннего привкуса, с запахом, свойственным глюкозе (без постороннего);
- массовая доля влаги не должна составлять более 9%, золы - 0,07, железа - 0,003%.
- растворы образцов глюкозы в воде должны иметь определенное значение цветности и прозрачности. Этот показатель контролируют фотоэлектрокалориметрически.
- кристаллы глюкозы не должны содержать свободных минеральных кислот, и их размеры не должны превышать 1,5 мм.
- при просеве через металлическое сито с отверстиями 1,5 мм не должно быть остатка на сите.



# Хранение глюкозы

Глюкозу кристаллическую надо хранить в сухих, чистых и проветриваемых складах. Мешки с глюкозой укладывают на стеллажах, покрытых брезентом или другой тканью так, чтобы краями можно было закрыть по бокам первый ряд мешков.

Относительная влажность воздуха в складе не должна превышать 75%.

- сладость фруктозы в 1,5 раза превышает сладость сахарозы;
- температура плавления ее кристаллов  $104^{\circ}\text{C}$ ;
- фруктоза очень гигроскопична, и это свойство она передает кондитерским изделиям и полуфабрикатам, в которых содержится;
- в технологии кондитерских производств следует учитывать сравнительно малую стойкость фруктозы при нагревании. Кислотность среды имеет большое влияние на этот процесс, при рН около 3 фруктоза наиболее устойчива. С увеличением рН процесс разложения фруктозы при нагревании значительно интенсифицируется.

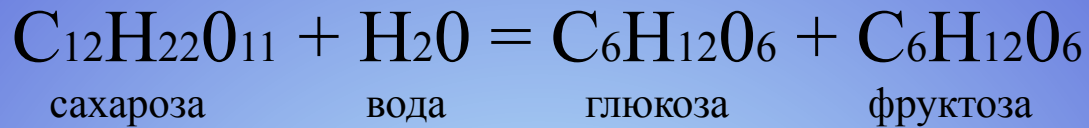
# Инвертный сироп

Его используют в кондитерском производстве как заменитель патоки в качестве антикристаллизатора.

Инвертный сироп представляет собой водный раствор равных количеств глюкозы и фруктозы. Такую смесь называют инвертным сахаром.

Инвертный сироп приготавливают, подвергая водный раствор сахара нагреванию в кислой среде.

Процесс идет по уравнению:



Молекула дисахарида - сахароза при присоединении молекулы воды дает две молекулы моносахаридов: молекулу глюкозы и молекулу фруктозы. Кислота и нагревание катализируют эту реакцию.

Разные кислоты по-разному воздействуют на скорость гидролиза сахарозы. В присутствии сильных кислот (соляная, серная) процесс идет с большей скоростью, а в присутствии слабых кислот (молочной, уксусной) гораздо медленнее.

- сладость инвертного сахара по сравнению с сахарозой составляет 120%;
- инвертный сахар хорошо растворим в воде. С повышением температуры растворимость значительно увеличивается;
- глюкоза и фруктоза обладают высокой гигроскопичностью. При их повышенном содержании продукт быстро присоединяет воду из воздуха и теряет товарный вид. Это свойство ограничивает их применение в некоторых отраслях кондитерского производства: карамельном, открытых помадных конфет, халвы, мармелада, пастилы и т. п.;
- при нагревании инвертный сироп подвергается разложению с образованием продуктов повышенной цветности. Особенно интенсивно идет этот процесс в щелочной среде.

# Получение инвертного сиропа

Для получения инвертного сиропа на кондитерских фабриках подвергают гидролизу сахарные растворы высокой концентрации (около 80%). Процесс ведут при 80-90° С.

Если процесс ведут в присутствии **соляной кислоты**, ее вводят в виде 10 %-ного раствора в количестве около 3 л на 1000 кг сахара, или 0,03% в пересчете на хлористый водород к массе сахара.

Кислоту вводят небольшими порциями при перемешивании сиропа. Через 20-30 мин сироп должен содержать 65-75% редуцирующих веществ, т. е. около 90% сахарозы гидролизуются.

Введенную кислоту **нейтрализуют 8 %-ным раствором гидрокарбоната натрия**. Его вводят с таким расчетом, чтобы нейтрализовать 85-90% введенной кислоты, **небольшими порциями**, медленно после охлаждения сиропа и **сопровождают интенсивным перемешиванием**.

Это необходимо, чтобы избежать даже кратковременного местного образования щелочной среды. Это позволяет уменьшить потемнение сиропа в результате разложения продуктов гидролиза сахарозы, особенно фруктозы.



Если для гидролиза сахарозы используют **молочную кислоту**, то процесс ведут, нагревая сироп до кипения, в течение 40-50 мин. Кислоту (40 %-ной концентрации) вводят в количестве 4 л на 1 т сахара. Гидрокарбонат натрия рекомендуется вводить небольшими порциями в виде раствора после охлаждения сиропа (не выше 70° С).

Качество инвертного сиропа, приготовленного с применением молочной кислоты, ниже, чем качество сиропа, приготовленного при использовании соляной кислоты.

# Лактоза

- Лактозой называют молочный сахар.
- Он содержится в молоке всех млекопитающих. В коровьем молоке он составляет 4-5%.
- По химической структуре лактоза является дисахаридом.
- Ей соответствует формула  $C_{12}H_{22}O_{11}$ .
- В кондитерском производстве лактозу используют для повышения пищевой ценности кондитерских изделий.

При ферментативном или кислотном гидролизе лактоза дает галактозу и глюкозу: она обладает редуцирующей способностью. Редуцирующая способность ее значительно ниже, чем у глюкозы и фруктозы.

Лактоза кристаллизуется в виде кристаллогидрата с одной молекулой воды.

- При температуре  $202^{\circ}\text{C}$  она плавится, что значительно превышает температуру плавления других сахаров.
- Сладость лактозы по сравнению с сахарозой составляет около 15%.
- Растворимость лактозы в воде значительно ниже, чем сахарозы. При  $20^{\circ}\text{C}$  концентрация насыщенного раствора равна всего 16%. С повышением температуры растворимость увеличивается, но значительно меньше, чем у сахарозы. При  $70^{\circ}\text{C}$  концентрация насыщенного раствора составляет 44%, а при  $80^{\circ}\text{C}$  - всего 51%.

# Хранение лактозы

Лактозу хранят в чистых сухих хорошо проветриваемых складах :

- при температуре не выше  $20^{\circ}\text{C}$
- относительной влажности воздуха не выше 80%.

При этих условиях гарантийный срок хранения один год.



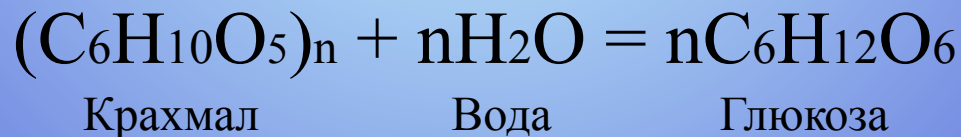
# Патока крахмальная

- Она является одним из основных видов сырья в кондитерской промышленности.
- Ее используют в производстве: карамели, конфет, халвы, ириса, драже, пастилы, мармелада и некоторых видов мучных кондитерских изделий.
- Она применяется как антикристаллизатор.
- Путем введения ее можно изменять гигроскопичность кондитерских изделий и полуфабрикатов.
- Крахмальная патока представляет собой сладкий, вязкий, некристаллизующийся, почти бесцветный сироп.

# Получение

Патоку получают путем неполного гидролиза кукурузного или картофельного крахмала. Пшеничный, рисовый и другие виды крахмала используют значительно реже.

Полный гидролиз крахмала может быть представлен следующим уравнением реакции:



Патоку вырабатывают различной степени осахаривания, т. е. процесс гидролиза ведут с различной глубиной. Степень глубины процесса характеризует массовая доля редуцирующих веществ в полученной патоке. Чем глубже процесс гидролиза, тем больше в патоке глюкозы и меньше декстринов и, следовательно, выше массовая доля редуцирующих веществ. Чем больше декстринов содержит патока, тем выше ее вязкость.



**Вязкость** патоки имеет большое технологическое значение. При введении патоки увеличивается вязкость сиропов, уменьшается скорость их кристаллизации; при введении ее в больших количествах кристаллизация может вообще не наблюдаться. Это используется при производстве: карамели, ириса и других некристаллических масс. В зависимости от соотношения основных трех компонентов получают патоку с различными свойствами и, соответственно, по-разному ее используют.

# Виды патоки с различной степенью осахаривания

1. Карамельная низкоосахаренная (КН);
2. Карамельная (К):
  - высшего (КВ)
  - первого (КІ).
3. Глюкозная высокоосахаренная (ГВ).

Патоку с большим содержанием декстринов называют **низкоосахаренной**. Она содержит всего 30-33% редуцирующих веществ, из которых всего 13-14% глюкозы. Патоку с несколько меньшим содержанием декстринов и с большим содержанием глюкозы и мальтозы называют **карамельной**. Она широко используется в производстве карамели, ириса, халвы. Такая патока в зависимости от сорта должна содержать 38-42% редуцирующих веществ для высшего сорта и 34—44% для первого сорта. Сухое вещество такой патоки содержит около 20% глюкозы, около 20% мальтозы и около 60% декстринов.

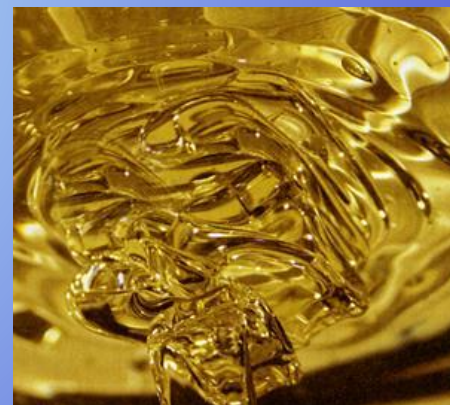


Минимальное содержание декстринов имеет **глюкозная высокоосахаренная патока**. Массовая доля редуцирующих веществ в такой патоке значительно выше и должна быть 44-60%. Патока, получаемая с использованием ферментов, содержит меньше глюкозы (5-6%) и больше мальтозы (45%). Полуфабрикаты и изделия из такой патоки менее гигроскопичны, что благоприятно влияет на стойкость изделий, изготовленных с ее введением, при хранении.

# Показатели качества

Качество патоки обуславливают следующие показатели:

- Вкус и запах.
- Кислотность. Для кондитерского производства имеет большое значение кислотность патоки, так как при нагревании сахаро-паточных растворов происходит гидролиз сахарозы под влиянием кислой среды, создаваемой за счет кислотности патоки.
- Зольность.
- Температура карамельной пробы.
- Цветность.
- Прозрачность.
- Влажность патоки не должна превышать 22%. Обычно она находится в пределах 18-22%.



На кондитерские фабрики патока поступает в железнодорожных цистернах, реже в бочках. При сливе из цистерн патоку подогревают для снижения вязкости. Для этой цели специальные цистерны оборудованы змеевиками, которые соединены с паропроводом. Нагрев патоки должен быть минимальным, так как при длительном нагревании может повышаться ее цветность. Появление окрашенных веществ тем более вероятно, чем выше в патоке содержание азотистых соединений. Содержание таких соединений колеблется от 0,05 до 0,3%. Очень важно, чтобы в процессе разогрева патоки и при хранении не повышалась ее влажность. Разжиженная патока с содержанием сухих веществ ниже 70% может под влиянием дрожжей, попадающих из воздуха, подвергнуться брожению. При этом она пенится и «уходит» из цистерн.

# Хранение патоки

Хранят патоку в специальных стационарных стальных цистернах-баках или в бочках. При хранении бочки должны находиться в складе с температурой 12-14° С. Перед использованием в производстве патоку для снижения вязкости подогревают до 40-50° С и процеживают через сито с ячейками диаметром не более 3 мм. При длительном и многократном подогреве патоки возможно повышение ее цветности. В связи с этим следует подогревать не всю хранящуюся в емкости патоку, а лишь небольшую ее часть, поступающую на перекачивание.



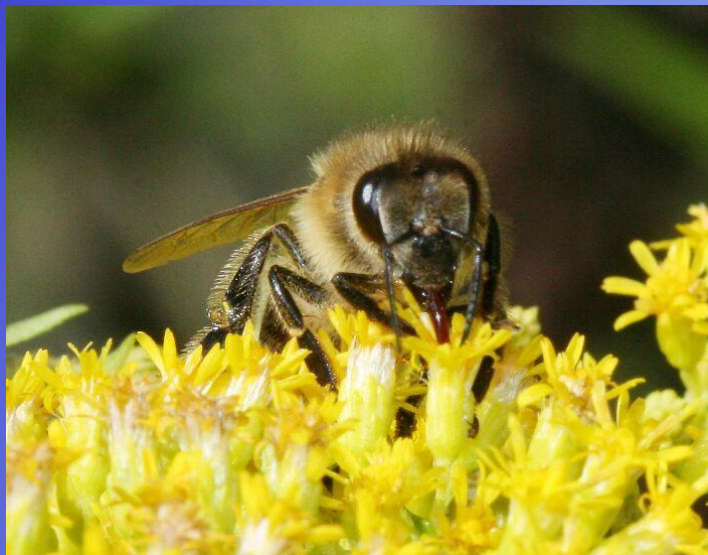
# Мед



Натуральный мед представляет собой сладкое сиропообразное вещество, получающееся в результате переработки пчелами нектара медоносных цветов. Такой мед называют **цветочным**. Некоторое количество меда получают при переработке пчелами сладких выделений на листьях и стеблях растений. Такой мед называют **падиевым**. Иногда мед получают в виде естественной смеси цветочного и падиевого. Его называют **смешанным**.



Цветочный мед может быть **монофлерным** и **полифлерным**.



Первый получается от сбора пчелами нектара преимущественно от одного растения-медоноса: акациевый, кипрейный, липовый, яблоневый (светлые сорта) и васильковый, гречишный, мятный (темные сорта).



Второй получается при сборе нектара от разных растений (смешанный). Его называют по пчелиным пастбищам: луговой, степной, лесной и т. д.

- Мед является ценным продуктом питания и обладает лечебно-профилактическими свойствами.
- Обычно натуральный мед представляет собой сиропообразный продукт. Однако при хранении мед кристаллизуется, при этом качество и пищевая ценность его не снижаются.
- Плотность меда зависит от массовой доли воды в нем и составляет 1410-1440 кг/м<sup>3</sup>.

# Требования

- Вкус сладкий, приятный, без посторонних привкусов, аромат естественный приятный;
- Массовая доля воды не выше 21% (в меде, предназначенном для промышленной переработки, до 25%);
- Массовая доля сахарозы не более 7%, а редуцирующих сахаров не ниже 79% (в пересчете на сухое вещество меда);
- Не допускается присутствие механических примесей и признаков брожения.



# Хранение



Мед хранят в чистых сухих складах, изолированно от пылящих (мука) и имеющих специфический запах продуктов. Помещение должно быть защищено от проникновения мух, пчел, ос, муравьев и т. п. Мед с массовой долей воды менее 21% хранят при температуре не выше 20° С, а с массовой долей воды более 21% - при температуре не выше 10° С.

Бочки и фляги с медом хранят в два-три яруса наливными отверстиями кверху, а ящики в штабелях - высотой до 2 м.



## «Искусственный мед»

Наряду с натуральным медом используют продукт под названием «Искусственный мед». Для его изготовления используют сахар. В процессе производства раствор сахара подвергают гидролизу, обычно пищевыми кислотами. В полученный сироп вводят ароматические вещества - медовую эссенцию. Иногда вводят некоторое количество натурального меда.