

Гелеобразователи

Гелеобразователи — это вещества, которые позволяют получить гель — смесь, в которой твердые вещества равномерно распределены в жидкости. Благодаря способности гелеобразователей формировать разветвленную структуру, они связывают жидкость и образуют более плотную текстуру — гель.

Желатин

Желатин — гелеобразователь животного происхождения, который выделяется при разрушении волокон соединительных тканей — коллагена.

44% всего желатина производят из свиной кожи. Также желатин добывают из кожи и костей крупного рогатого скота и, реже, - рыбы. Свойства желатина при этом ничем не отличаются. Желатин из рыбы, в основном, используется в мусульманских странах, а также подходит для некоторых вегетарианцев.

Пищевой желатин не является пищевой добавкой, является безопасным для употребления и не имеет максимальной дозировки.

Желатин выпускают в двух формах:

- порошок или гранулы (перед использованием замачивают в холодной воде в пропорции 1 часть желатина к 6 частям воды)
- листы (замачивают в большом количестве холодной воды, затем отжимают)

Важно! Желатин в порошке и в листах ничем не отличаются по своим свойствам и работают одинаково, при условии, что имеют равную силу.

Сила желатина измеряется в Блумах (Bloom). Наиболее распространенным является желатин с силой 200 Блум. Так, все рецепты Базового курса рассчитаны именно на такой желатин. Однако, встречается желатин и другой силы. В таблице ниже представлен метод пересчёта желатина по его силе.

Сила желатина в рецепте	Сила вашего желатина				
	160	180	200	220	240
160	1	0,88	0,8	0,72	0,66
180	1,12	1	0,9	0,81	0,75
200	1,25	1,1	1	0,9	0,83
220	1,37	1,22	1,1	1	0,91
240	1,5	1,33	1,2	1,09	1

Чтобы пересчитать желатин в рецепте, нужно умножить вес желатина в рецепте на соответствующий коэффициент в таблице.

Например, в рецепте используется 10 грамм желатина силой 200 Блум. В наличии есть желатин силой 240 блум. Нужный коэффициент находится в ячейке на пересечении соответствующих строк и столбцов — 0,83.

Умножаем вес желатина в рецепте на коэффициент: $10 \times 0,83 = 8,3$ грамма желатина силой 240 Блум нужно взять, чтобы получить такую же текстуру, как задумано в рецепте.

Желатин в листах, помимо силы в Блумах, часто маркируется, как «Платиновый», «Золотой», «Серебрянный» и «Бронзовый». В таблице ниже приведено соответствие названия силе желатина.

Название листового желатина	Сила листового желатина
Бронзовый	125-155
Серебрянный	160
Золотой	190-220
Платиновый	235-260

Основные свойства желатина

- формирует термообратимый гель (снова застынет, если растопить)

- образует прозрачный гель
- даёт эластичный гель
- способен вспениваться и увеличиваться в объеме при взбивании
- набухает в холодной воде
- растворяется при **50C**
- застывает при **15C** и ниже
- тает при **30C**
- не растворяется в жирах
- НЕ теряет своих свойств при кипячении

Влияние других ингредиентов на работу желатина

- Сахар — слегка увеличивает плотность геля
- Соль — слегка увеличивает плотность геля
- Кислота — уменьшает плотность геля при pH меньше 4. Для продуктов с высокой кислотностью требуется больше желатина. Кислотные ингредиенты уменьшают прозрачность геля.
- Алкоголь — уменьшает плотность геля. При 30-50% спирта в составе жидкости, желатин выпадает в осадок.
- Кальций — слегка увеличивает плотность геля
- Папайя, киви, ананас и дыня содержат фермент, который расщепляет аминокислоты желатина.

Дозировка

В таблице ниже приведены результаты эксперимента с желатином силой 200 Блум. Желируемая жидкость — чистая вода.

% желатина в общей массе продукта	Итоговая текстура
0,4-0,6%	Легкое загустения, текстура сиропа, жидкого соуса
0,80%	Очень нежный, хрупкий гель. Текстура густых сливок, заварного крема
1,00%	Нежный гель
1,2-2,4%	Гель средней плотности
2,5% и больше	Плотный гель. Текстура желе

В зависимости от желируемой жидкости, ее свойств и дополнительных ингредиентов, итоговая текстура будет отличаться.

Хранение

Срок хранения геля с желатином зависит от состава геля. В любом случае, желатиновый гель следует хранить при 1-3C в закрытом контейнере, чтобы избежать смешивания запахов, обветривания и попадания сторонних продуктов.

Замораживание гелей с желатином не рекомендуется, если в их составе меньше 30% сухих веществ.

Синергия с другими гелеобразователями

Желатин способствует увеличению эластичности геля, приготовленному с помощью агар-агара или каппа-каррагинана, а также уменьшает риск синерезиса (выделения воды).

Агар-агар

Агар-агар (E406) — это гелеобразователь растительного происхождения, который добывают из красных водорослей рода *Gelidium*, *Gracilaria* и других.

Агар-агар выпускают в трёх формах

- порошок (не требует замачивания) — самая распространенная форма
- гранулы (требуют замачивания в холодной воде)
- пластины или волокна (требуют замачивания в холодной воде)

В европейских странах агар-агар считается пищевой добавкой и имеет маркировку E406. При этом максимальной дозировки агар-агара не установлено: он полностью безопасен для употребления.

Основные свойства агар-агара

- формирует термообратимый гель (снова застынет, если растопить)
- образует хрупкий, крошащийся и не эластичный гель
- дает слегка мутный гель
- набухает в холодной воде, но полностью растворяется при **90С**
- не растворяется в жире
- температура застывания — **35-45С** (застывает быстро)
- температура таяния — **80-90С**

Влияние других ингредиентов на работу агар-агара

- Кислота — в очень кислой среде (pH 2 и меньше) гель не сформируется.
- Кальций — при высокой концентрации кальция плотность геля уменьшается
- Жир — в присутствии 50% жира в растворе агар-агар не образует гель
- Алкоголь — гель из спиртных напитков крепостью 40% и выше получается менее плотным

Дозировка

В таблице ниже приведены результаты эксперимента с агар-агаром. Желируемая жидкость — чистая вода.

% агар-агара в общей массе продукта	Итоговая текстура
Менее 0,2%	Легкое загустения, текстура сиропа, жидкого соуса
0,20%	Очень нежный гель. Текстура густых сливок
0,3-0,5%	Нежный гель
0,5-0,8%	Гель средней плотности
0,9% и больше	Очень плотный гель. Текстура твердого желе

В зависимости от желируемой жидкости, ее свойств и дополнительных ингредиентов, итоговая текстура будет отличаться.

Хранение

Срок хранения геля с агар-агаром зависит от состава геля. В любом случае, агаровый гель следует хранить при 1-3С в закрытом контейнере, чтобы избежать смешивания запахов, обветривания и попадания сторонних продуктов.

Замораживание гелей с агар-агаром не рекомендуется, т. к. процесс замораживания разрушает структуру геля и приводит к выделению жидкости (синерезис).

Синергия с другими гелеобразователями

Желатин способствует увеличению эластичности агарового геля, а также уменьшает риск синерезиса (выделения воды). Камедь рожкового дерева также увеличивает стабильность агарового геля и предотвращает выделение воды.

Пектины

Пектин — гелеобразователь растительного происхождения. Содержится в клеточных мембранах растений и, в основном, добывается из апельсиновой или лимонной кожуры, яблочного жмыха.

В европейских странах пектин считается пищевой добавкой и имеет маркировку E440. При этом максимальной дозировки пектина не установлено: он полностью безопасен для употребления.

Пектин выпускают в форме порошка

Виды пектина

- HM (high methoxyl) — высокометоксилированный пектин (например, жёлтый пектин)
- LM (low methoxyl) – низкометоксилированный пектин (например, пектин NH, X58)

HM пектин

Важно! Не путать с пектином NH.

Свойства HM пектина

- образует термостабильный гель (не растает при нагреве)
- растворяется в холодной жидкости, начинает работу при нагреве
- не растворяется в жирах
- формирует гель только при кислотности **2,8-3,5 pH**
- формирует гель только при высоких концентрациях сахара — **60-65%**
- образует мягкий, эластичный и слегка липкий гель
- температура желирования (застывания) зависит от состава желируемой жидкости (обычно около 40С)

Влияние других ингредиентов на работу HM пектина

- Соль — избыток соли предотвращает формирование геля
- Алкоголь — спиртные напитки могут быть зажелированы пектином при его высокой концентрации
- Кислота — необходима для образования геля
- Сахар — необходим для образования геля

Сферы применения HM пектина: приготовление джема, варенья, мармелада, термостабильных начинок для печенья, кексов и хлебулочных изделий

Производители выпускают много различных видов HM пектина. В зависимости от процесса изготовления и наличия дополнительных ингредиентов в составе, такой пектин различается по температуре и времени желирования.

Обычно выделяют следующие подвиды:

- пектин мгновенной садки (ultra rapid set)
- пектин быстрой садки (rapid set)
- пектин средней садки (medium rapid set)
- пектин медленной садки (slow set)

Дозировка

В таблице ниже приведены результаты эксперимента с HM пектином. Желируемая жидкость — чистая вода с 50% сахара и 1% лимонной кислоты.

%HM пектина в общей массе продукта	Итоговая текстура
Менее 1%	Нежный гель
1-2%	Гель средней плотности
2-3%	Плотный гель

В зависимости от желируемой жидкости, ее свойств и дополнительных ингредиентов, итоговая текстура будет отличаться.

Хранение

Срок хранения геля с НМ пектином зависит от состава геля и метода приготовления. Благодаря свойству формировать термостабильные гели, их можно стерилизовать, значительно увеличивая срок хранения без изменения текстуры.

Замораживание гелей с НМ пектином возможно.

Синергия с другими гелеобразователями

Не обнаружена

LM пектин

Свойства LM пектина

- образует термообратимый гель (растает при нагреве, а затем снова застынет)
- растворяется в холодной жидкости, начинает работу при нагреве
- не растворяется в жирах
- формирует гель в более широком диапазоне кислотности, некоторые подвиды — даже при pH больше 5.
- формирует гель при более низких концентрациях сахара, некоторые подвиды — вообще без сахара
- желируется в присутствии ионов кальция
- образует мягкий, эластичный и слегка липкий гель
- температура желирования (застывания) зависит от состава желируемой жидкости (обычно около 40С)
- температура таяния зависит от состава желируемой жидкости и концентрации пектина (обычно около 50С)

Влияние других ингредиентов на работу LM пектина

- Соль — избыток соли предотвращает формирование геля
- Алкоголь — спиртные напитки могут быть зажелированы пектином при его высокой концентрации
- Кислота — необходима для образования геля. LM пектины способны образовывать гели в очень кислой среде (pH меньше 2), но требуется больше пектина
- Сахар — необходим для образования геля, но в меньшем количестве, чем для НМ пектина
- Кальций — способствует, а в некоторых случаях, и необходим для корректного желирования. Избыток кальция ослабляет прочность геля
- Жир — уменьшает плотность геля. При 50% концентрации жира в растворе и выше, желирование не произойдет.

Сферы применения LM пектина: приготовление джема, варенья, фруктовых и молочных начинок с меньшим содержанием сахара (чем с НМ пектином)

Производители выпускают много различных видов LM пектина. В зависимости от процесса изготовления и наличия дополнительных ингредиентов в составе, такой пектин различается по необходимым условиям для желирования (наличие солей кальция, концентрация сахара, кислоты), финальной текстуре геля и скорости желирования. Для большего понимания конкретного вида пектина, лучше обратиться к его производителю или дистрибьютору, запросив спецификацию.

Дозировка

В таблице ниже приведены результаты эксперимента с LM пектином. Желируемая жидкость — чистая вода.

%LM пектина в общей массе продукта	Итоговая текстура
Менее 1%	Текстура сиропа, жидкого соуса
1,00%	Мягкий гель
2,00%	Гель средней плотности

В зависимости от желируемой жидкости, ее свойств и дополнительных ингредиентов, итоговая текстура будет отличаться. Так, при той же концентрации пектина, но с добавлением кальция, гель будет плотнее.

Хранение

Срок хранения геля с LM пектином зависит от состава геля и метода приготовления. В большинстве случаев гель с LM пектином следует хранить при 1-3С в закрытом контейнере, чтобы избежать смешивания запахов, обветривания и попадания сторонних продуктов.

Замораживание гелей с некоторыми видами LM пектина возможно.

Синергия с другими гелеобразователями

Не обнаружена

Загустители

Загустители — это вещества, способные менять вязкость жидкости. Они формируют связи с водой и удерживают ее, тем самым делая продукт гуще. При этом загустители не формируют гель.

Крахмалы

Крахмалы — это сложные углеводы, которые состоят из цепочек молекул глюкозы разной формы: длинные — амилоза, разветвленные — амилопектин. Все природные крахмалы имеют одинаковый состав, но отличаются соотношением и формой амилозы и амилопектина, что определяет их свойства.

Виды крахмалов

- Зерновые (кукурузный, пшеничный, рисовый)
- Клубневые (картофельный, из тапиоки)

В таблице ниже представлена сравнительная характеристика наиболее распространенных крахмалов по их основным свойствам.

Вид крахмала	Температура загустения, С	Густота	Стабильность при продолжительном нагреве	Прозрачность	Послевкусие
Пшеничный	52-85	+	Хорошая	Матовый	Сильное
Кукурузный	62-80	++	Средняя	Матовый	Сильное
Картофельный	58-65	++++	Низкая	Прозрачный	Среднее

Кукурузный крахмал

Кукурузный крахмал — это наиболее распространенный растительный загуститель в мире. Добывается из кукурузы и представляет собой сложный углевод, который состоит из цепочек глюкозы разной формы: длинные — амилоза, разветвленные — амилопектин.

Процентное содержание амилозы и амилопектина, а также их форма напрямую влияют на загущающую способность крахмала.

Кукурузный крахмал не является пищевой добавкой, является безопасным для употребления и не имеет максимальной дозировки.

При этом модифицированные крахмалы считаются пищевыми добавками и имеют ограничение в дозировке. Такие крахмалы обрабатывают особым образом, чтобы улучшить некоторые их свойства: способность загущать без нагрева, возможность переносить цикл заморозки — размораживания, выдерживать длительный и/или сильный нагрев и т. д.

Крахмал выпускают в форме порошка.

Основные свойства кукурузного крахмала

- растворяется в холодной воде, начинает работу при нагреве
- не растворяется в жирах
- для достижения эффекта загущения требуется более высокая концентрация, чем для других загустителей
- образует гладкую, вязкую, кремовую и слегка липкую текстуру
- загущенная жидкость приобретает матовость
- температура загустения — 62-80С. Лучше всего — довести до кипения.
- вязкость увеличивается по мере остывания загущенной жидкости до 4С. При этой температуре вязкость максимальная

Влияние других ингредиентов на работу кукурузного крахмала

- Соль — снижает скорость и температуру загустения
- Кислота — ускоряет разрушение крахмальных связей. Загустение происходит при более низких температурах. При pH меньше 2 вязкость сильно понижается, но она может быть компенсирована увеличением концентрации крахмала.

- Алкоголь — загущение крепких спиртных напитков (40% и выше) происходит неравномерно с неоднородной и рыхлой финальной текстурой
- Жир — придает гладкую и нежную текстуру крахмальным соусам и кремам

Дозировка

В таблице ниже приведены результаты эксперимента с кукурузным крахмалом. Загущаемая жидкость — чистая вода.

% кукурузного крахмала в общей массе продукта	Итоговая текстура
2,00%	Легкое загустения, текстура жидкого соуса
2-6%	Малая вязкость. Текстура густого соуса
6-8%	Средняя вязкость. Текстура картофельного пюре
8-10%	Высокая вязкость. Текстура желе

В зависимости от загущаемой жидкости, ее свойств и дополнительных ингредиентов, итоговая текстура будет отличаться.

Хранение

Срок хранения продукта, загущенного кукурузным крахмалом, зависит от состава жидкости. В большинстве случаев такой продукт следует хранить при 1-3С в закрытом контейнере, чтобы избежать смешивания запахов, обветривания и попадания сторонних продуктов.

Замораживание продуктов, загущенных кукурузным крахмалом (не модифицированным) не рекомендуется, т. к. процесс замораживания разрушает крахмальную структуру, делает ее рыхлой и зернистой, и приводит к выделению жидкости (синерезис).

Синергия с другими гелеобразователями

Не обнаружена

Ксантановая камедь

Ксантановая камедь — это натуральный загуститель, который получают путем бактериальной ферментации кукурузного крахмала.

Ксантановая камедь в европейских странах считается пищевой добавкой и имеет маркировку E415. При этом максимальной дозировки не установлено: она полностью безопасна для употребления.

Ксантановую камедь выпускают в форме порошка.

Основные свойства ксантановой камеди

- растворяется в воде
- не растворяется в жирах
- жидкость, загущенная ксантаном, способна удерживать газ
- способствует равномерному распределению частиц в загущаемых жидкостях (фрукты в йогурте, травы в соусе и т. д.)
- не изменяет вкус продукта
- загущает жидкости без нагрева, сохраняя первоначальный вкус продукта
- при нагреве не теряет своих свойств
- моментально загущает
- при концентрации выше 0,5% может вызывать ощущение липкости во рту
- помогает стабилизировать и удерживать эмульсии

Влияние других ингредиентов на работу ксантановой камеди

- Соль — не влияет
- Сахар — не влияет
- Кислота — не влияет
- Алкоголь — не влияет
- Жир — при 50% концентрации жира в растворе ксантан выполняет функцию эмульгатора, связывая жир и воду

Дозировка

В таблице ниже приведены результаты эксперимента с ксантановой камедью. Загущаемая жидкость — чистая вода.

% ксантановой камеди в общей массе продукта	Итоговая текстура
0,1-0,2%	Легкое загустения, текстура жидкого соуса
0,3-0,4%	Малая вязкость. Текстура густого соуса
0,5-0,7%	Средняя вязкость. Текстура заварного крема
0,8-0,9%	Высокая вязкость. Текстура картофельного пюре
1% и более	Очень высокая вязкость. Текстура слизи

В зависимости от изначальной густоты загущаемой жидкости, итоговая текстура будет отличаться.

Хранение

Срок хранения жидкости, загущенной ксантаном, зависит от срока годности самой жидкости. В большинстве случаев полученный продукт следует хранить при 1-3С в закрытом контейнере, чтобы избежать смешивания запахов, обветривания и попадания сторонних продуктов.

Замораживание продуктов с ксантаном возможно.

Синергия с другими гелеобразователями

При смешивании с камедью рожкового дерева образуется мягкий и эластичный гель. Рекомендуемая пропорция — 0,5% ксантановой камеди и 0,5% камеди рожкового дерева.