



Использование инулина и олигофруктозы BENEО™ в плавленых сырах



1. Определения и методы производства

1.1. Определение

Плавленный сыр получают путем смешивания натурального сыра с солями-плавителями и последующим нагреванием. При этом получается однородный продукт с более продолжительным сроком годности. При охлаждении пастообразный продукт затвердевает, и свойства готового продукта определяются смесью сыров и типом солей-плавителей. Вследствие тепловой обработки остаточные ферменты и микробиологическая активность отсутствуют.

Можно выделить два основных типа продуктов:

- блочный сыр, включая сырные пластики, сыр для тостов, ...;
- сырный спред (пастообразный сыр) с множеством различных консистенций.

Для получения желаемой консистенции, текстуры и вкуса конечного продукта, а также возможности его использования для приготовления тостов, требуется тщательный подбор ингредиентов, их смешивание, механическая и термическая обработка.

1.2. Ингредиенты и процесс получения

1.2.1. Основные ингредиенты

Переработка сыра позволяет использовать обрезки, образующиеся в процессе производства сыра, а также сыр несоответствующего качества, поскольку квалифицированный подбор смесей может исправить недостатки физических свойств сыра, идущего на переработку.

1.2.1.1. Основные ингредиенты

Можно перерабатывать отдельный вид сыра, но обычно используется смесь различных видов сыра. Переработке могут быть подвергнуты практически все возможные виды сыра (чеддер, грювьер, моцарелла, эменталь, гауда, ...).

Молодой сыр в основном используется для пластикового и блочного сыра. Для сырных спредов предпочтительно использовать смесь молодых и зрелых сыров.

1.2.1.2. Эмульгирующие соли

В процессе тепловой обработки мембраны шариков жира распадаются, и для предотвращения отделения жира необходимо добавлять эмульгирующие соли. Эти соли участвуют в ионообменном процессе – замещении йона кальция на йон натрия в казеинате, что приводит к образованию более растворимого комплекса казеината натрия. За счёт этого процесса происходит улучшение эмульгирующей способности белков. В качестве эмульгирующих солей обычно используются цитраты и фосфаты.

Соли, имеющие слабую связь с кальцием, использование которых приводит к образованию слабой эмульсии, чаще всего используются для мягких, легко плавящихся сыров. Соли этой категории включают цитрат натрия, фосфат алюминия (ФА), дифосфат натрия (ДФН) и трифосфат натрия (ТФН) или их смеси для поддержания pH на желаемом уровне. Цитрат натрия обеспечивает длинную текстуру и обычно используется для получения блочного сыра и пластиков.

Полифосфаты более сильно связывают кальций и обеспечивают отличное эмульгирование, с их помощью обычно производятся более твёрдые неплавящиеся

сыры. Они также могут обеспечивать «эффект кремовости» за счёт их взаимодействия с белками, что приводит к образованию более густой кремообразной текстуры. Полифосфаты отлично связывают кальций, однако они обладают меньшей буферной ёмкостью по сравнению с ортофосфатами.

1.2.1.3. Водосвязывающие агенты

Плавленные сыры часто требуют дополнительных ингредиентов для связывания избыточной воды, добавляемой в эти продукты, и для контроля вязкости в процессе переработки. Такие ингредиенты, как сывороточные белки, обеспечивают некоторые подобные функции и являются недорогими по цене. Эти белки добавляют тело и обеспечивают гладкую кремообразную текстуру, но они не плавятся, не растягиваются, не размазываются и не сохраняют твёрдость готового продукта, как это делает казеин.

1.2.1.4. pH

Обычно pH варьируется в интервале от 5.2 до 5.8 в зависимости от выбора эмульгирующих солей, воды и других ингредиентов.

1.2.1. Процесс получения

- Выбор сыров и расчет типа и количества эмульгирующих солей, воды и других ингредиентов.
- Измельчение сыра.
- Закладка сыра и других ингредиентов в плавитель.
- Нагревание (температура зависит от типа продукта).
- Перемешивание.
- Упаковывание.

2. Обзор вариантов использования

В таблице ниже показано, к каким технологическим и диетическим эффектам приводит добавление инулина и олигофруктозы Beneo™ в рецептуры плавленных сыров.

Таблица 1. Обзор возможных вариантов использования

Тип плавленого сыра	Замена жира, улучшение вкуса	Улучшение текстуры и намазываемости	Заявленные диетические свойства
Пастеризованный спред из плавленого сыра	+	+	1) пищевое волокно
Стерилизованный спред из плавленого сыра	+	+	2) пребиотический эффект (улучшение здоровья кишечника)
Блочный/пластиковый плавленый сыр		+	3) улучшение усвоения кальция

+ очень успешно

3. Цель добавления инулина и олигофруктозы Beneo™

Инулин или олигофруктоза могут добавляться как с технологической, так и с диетической целью, а также с обеими этими целями сразу.

3.1. Диетические свойства

В данном контексте важно определить размер порции единовременного приёма плавленного сыра для оценки возможности заявления каких-либо диетических свойств, связанных с присутствием в нём инулина или олигофруктозы. В среднем за порцию однократного приёма принимается 40 г. сыра. Исходя из этого по заложенной в рецептуре дозировке определяется содержание инулина и/или олигофруктозы в этой порции и делается вывод о возможности заявления на упаковке диетических свойств.

Если одна порция содержит минимальную эффективную дозу (МЭД), то соответствующее диетическое свойство может быть заявлено, например, «улучшение усвоения кальция». Если порция содержит только половину МЭД, то можно заявить «две порции повышают усвоение кальция». Если одна порция содержит хотя бы 25% МЭД, диетическое свойство может быть заявлено как «способствует улучшения усвоению кальция». Последнее часто используется для плавленных сыров при дозировках:

- улучшение усвоения кальция: Beneo™Synergy1 (2 г на порцию) – см нашу брошюру «Улучшение усвоения кальция».
- Пребиотический эффект (улучшение работы пищеварительной системы): олигофруктоза Beneo™P95 (1.5 г на порцию) или инулин Beneo™GR/HP/HPX (2 г на порцию) – см нашу брошюру «Пребиотические и бифидогенные свойства». Выбор определяется желаемым вкусом и текстурой готового продукта. Beneo™ HP/HPX меньше всего влияет на вкус сыра, в то время как Beneo™ GR и особенно Beneo™ P95 приводят к образованию более сладкого и мягкого вкуса.

Эффект пищевого волокна: дозировка определяется в соответствии с местным законодательством. Однако рекомендуемая нами дозировка составляет 2 г на порцию для возможности заявления свойства «улучшает пищеварение», «улучшает транзит».

3.2. Технологические свойства инулина Beneo™

Все виды инулина Beneo™, а также Beneo™Synergy1 обладают привлекательными технологическими свойствами, позволяющими повышать качество обычных плавленных сыров и плавленных сыров пониженной жирности.

- Внесение инулина Beneo™ улучшает вкусовые качества и сливочность сыров пониженной жирности.
- Внесение инулина Beneo™ в сырные спреды обеспечивает более короткую текстуру, и, следовательно, улучшает намазываемость (рекомендуемая минимальная дозировка 2% Beneo™HPX).
- Инулин Beneo™ может частично заменять сухое молоко в сырных спредах, обеспечивая более блестящую поверхность готового продукта.
- Рекомендуемыми типами инулина являются Beneo™GR и Beneo™HPX, выбор в основном зависит от условий процесса (подробности см в таблице 2). Коротко их свойства можно определить следующим образом:
 - Beneo™HPX
 - имеет повышенную функциональность (силу геля и твёрдость) при более высоких температурах процесса, что означает, что он особенно подходит для

текстурирования спредов и улучшения вкусовых качеств продуктов пониженной жирности;

- не влияет на вкус;
- при очень высоких температурах процесса его использование может быть ограничено, поскольку более высокое содержание этого длинноцепочечного инулина может привести к его рекристаллизации с образованием более крупных частиц, которые в процессе хранения готового продукта могут стать различимыми на вкус – см. рекомендации в таблице 2.
- Beneo™GR
 - также оказывает заметный эффект на вкусовые качества и сливочность;
 - приводит к образованию немного более мягкого вкуса (вследствие слегка сладковатого вкуса);
 - не имеет ограничений, связанных с температурой процесса.

Таблица 2. Рекомендуемый тип инулина Beneo™ в зависимости от температуры процесса

Дозировка 4%	$T \leq 85^{\circ}\text{C}$	$85^{\circ} < T \leq 95^{\circ}\text{C}$	$T > 95^{\circ}\text{C}$
Плавленный сыр в виде блоков/пластиков	Beneo™HPX Beneo™GR Beneo™Synergy1 Beneo™P95	-	-
Пастеризованный сырный спред		Beneo™HPX ($\leq 2\%$) Beneo™GR Beneo™Synergy1 Beneo™P95	-
УВТ обработанный плавленный сырный спред	-	-	Beneo™GR Beneo™Synergy1 Beneo™P95

3.3. Технологические свойства олигофруктозы Beneo™

Beneo™P95 также может использоваться в плавленых сырах, но в основном с диетической целью (обогащение пищевым волокном, пребиотические свойства, улучшение усвоения кальция, ...). Поскольку она имеет сладкий вкус, её добавление будет приводить к получению более мягкого сладковатого вкуса. Использование Beneo™Synergy1 также в основном связано с её диетическими свойствами, а именно со способностью улучшать усвоение кальция, хотя она и обладает функциональными свойствами, похожими на свойства Beneo™GR.

3.4. Процесс производства

Поскольку и инулин и олигофруктоза являются растворимыми пищевыми волокнами, они достаточно легко вводятся в производственный процесс. Инулин Beneo™ имеет сравнительно невысокую растворимость, и для его диспергирования в жидкой фазе и получения максимального эффекта от его способности образовывать гели с водой, требуется интенсивное механическое перемешивание. Но, поскольку процесс сам по себе включает нагревание и перемешивание, это не создаёт проблем.

В случае возникновения проблем с диспергируемостью, рекомендуется делать премикс инулина с другими сухими ингредиентами или использовать гранулированные марки (Beneo™GR, Beneo™ST-Gel, Beneo™HP-Gel, в данном случае «Gel» свидетельствует об инстантных свойствах).

4. Рецептуры

Описанные ниже рецептуры являются рекомендациями по использованию инулина и олигофруктозы Beneo™ во всех видах плавленого сыра на основании их диетических и/или технологических свойств. По вашему запросу данные рецептуры могут быть предоставлены полностью

4.1. Блочный плавленый сыр

Средний размер порции однократного приёма составляет 43-55 г.

Приведённая ниже рецептура основана на смеси сыров различной жирности (30+ и 45/50+) и имеет целью понижение жирности готового продукта до 25%. Часть сыра, использованного в исходной рецептуре, заменяется смесью инулина Beneo™ с водой, при сохранении общего содержания сухих веществ. Добавление 4% инулина Beneo™HPX приводит к получению продукта с аналогичной текстурой и вкусовыми качествами, как и без добавления инулина. В этой рецептуре могут быть также использованы Beneo™GR и Beneo™Synergy1, но для них свойственно образование несколько более мягкой текстуры, и поэтому требуется более длительное время перемешивания ($\pm 50\%$ дольше). Рецептура CHE103A – продукт на основе сыра Гауда, а рецептура CHE104A – сыр с улучшенными свойствами в качестве сыра для тостов на основе комбинации Гауды пониженной жирности и обычного Чеддера.

Инулин не оказывает большого влияния на способность плавленого сыра быть использованным для тостов. Продукты, получаемые по рецептурам, содержащим Beneo™HPX, имеют такие же свойства, как и продукты без инулина. Для продуктов, содержащих Beneo™GR и Beneo™Synergy1 характерна более выраженная способность к плавлению, но в этом случае требуется увеличение времени перемешивания, как было сказано выше.

Рецептура	CHE 103A	CHE 104A
Виды сыра	Гауда	Гауда / Чеддер
Жирность (%)	14.4	14.8
Содержание сухого вещества (%)	47.0	47.0
Соотношение жир/сухое вещество (%)	30.6	31.4
Beneo™HPX (%)	4.0	4.0
Заявленное свойство «обогащен пищевым волокном»*	+	+
Заявленное свойство «пребиотический эффект»*	+	+
Заявленное свойство «улучшает усвоение кальция»*	-	-
Понижение жирности / улучшение текстуры	+	+

* принимая, что размер порции однократного приёма равен 50г

4.2. Плавленный сыр в виде пластиков

Инулин и олигофруктоза ведут себя в сырных пластиках так же как и в блочном сыре. Наилучшие свойства проявляет Beneo™HPX. Частичная замена сыра на смесь Beneo™HPX с водой не влияет ни на твёрдость пластиков, ни на их способность прилипать к хлебу, ни на вкусовые качества.

Рецептура	CHE 150A
Виды сыра	Гауда / Чеддер
Жирность (%)	14.8
Содержание сухого вещества (%)	47.0
Соотношение жир/сухое вещество (%)	31.4
Beneo™HPX (%)	4.0
Заявленное свойство «обогащен пищевым волокном»	+
Заявленное свойство «пребиотический эффект»	+
Заявленное свойство «улучшает усвоение кальция»	-
Понижение жирности / улучшение текстуры	+

* принимая, что размер порции однократного приёма равен 50г

4.3. Пастообразный плавленный сыр

Размер порции однократного приёма равен 40г.

Рецептура	CHE 015A	CHE 008A	CHE 013A
Виды сыра	Гауда	Гауда	Гауда
Жирность (%)	10.0	4.0	4.0
Содержание сухого вещества (%)	44.6	30.0	30.0
Соотношение жир/сухое вещество (%)	32.0	13.3	13.3
Beneo™GR (%)	5.1	-	5.0
Beneo™Synergy1 (%)	-	5.0	-
Заявленное свойство «обогащен пищевым волокном»	+	+	+
Заявленное свойство «пребиотический эффект»	+	+	+
Заявленное свойство «улучшает усвоение кальция»	-	+	-
Понижение жирности / улучшение текстуры	+	+	+

Эти рецептуры продуктов пониженной жирности содержат 5% Beneo™GR или Beneo™Synergy1, что одновременно позволяет улучшать текстуру продуктов и заявлять на их упаковке соответствующие диетические свойства.

4.3.2. Пастеризованный плавленный сыр с температурой производства $\leq 85^{\circ}\text{C}$

В приведённых ниже рецептурах использование Beneo™HPX позволяет получить оптимальную текстуру.

Рецептура	CHE 001A
Виды сыра	Гауда
Жирность (%)	9.6
Содержание сухого вещества (%)	37.8
Соотношение жир/сухое вещество (%)	25.4
Beneo™HPX (%)	5.0
Заявленное свойство «обогащен пищевым волокном»	+
Заявленное свойство «пребиотический эффект»	+
Заявленное свойство «улучшает усвоение кальция»	-
Понижение жирности / улучшение текстуры	+

4.3.3. УВТ обработанный плавленный сыр

Приведённые ниже рецептуры содержат обработку при очень высоких температурах, и получающиеся таким образом продукты имеют длительный срок хранения. Длинноцепочечный инулин (Beneo™HP / HPX / HP-Gel) не может быть использован для текстирования этих продуктов, но использование Beneo™GR и Beneo™Synergy1 показывает хорошие текстурные эффекты в этих условиях.

Рецептура	CHE 006A	CHE 005A
Жирность (%)	14.0	14.0
Содержание сухого вещества (%)	40.0	40.0
Соотношение жир/сухое вещество (%)	35.1	35.1
Beneo™GR (%)	5.0	-
Beneo™Synergy1 (%)	-	5.0
Заявленное свойство «обогащен пищевым волокном»	+	+
Заявленное свойство «пребиотический эффект»	+	+
Заявленное свойство «улучшает усвоение кальция»	-	+
Понижение жирности / улучшение текстуры	+	+

УВТ обработанный плавленый сыр имеет более длительный срок хранения (до 6 месяцев).

Процесс может быть описан следующим образом:

- измельчение сыра;
- добавление сухих ингредиентов и воды;
- нагревание до 90°C;
- интенсивное перемешивание (2 минуты при 1500 об/мин, 90°C);
- УВТ обработка (140°C, 30 с);
- перемешивание (1 с, 90°C);
- упаковка при 75-85°C;
- охлаждение

Этот процесс имеет определённые ограничения по использованию некоторых видов инулина. Высокое содержание длинноцепочечного инулина может вызвать его рекристаллизацию в процессе хранения готового продукта, при этом частицы могут стать различимыми на вкус, что приведёт к «песочному» вкусу. Поэтому в данном процессе мы рекомендуем использовать нативный инулин Beneo™GR или Beneo™Synergy1.

При использовании Beneo™Synergy1 продукты, получающиеся по обеим рецептурам, имеют несколько менее выраженный сырный вкус, но очень приятную текстуру. Продукты, полученные с использованием Beneo™GR имеют более мягкий сырный вкус по сравнению с продуктами без инулина, но более выраженную сливочность.

5. Примечания

Аналитический метод определения инулина и олигофруктозы (диетического волокна)

Для определения инулина и олигофруктозы не могут быть использованы методы AOAC-Total Dietary Fibre и Englyst. Должен использоваться специальный метод AOAC Fructani, официально опубликованный под номером 997.08

Возможно использование альтернативного метода: «Ферментного спектрофотометрического определения глюкозы, фруктозы, сахарозы и инулина/олигофруктозы в пищевых продуктах по Стиигмансу с сотр.» (Журнал аналитической химии, том 87, №5, 2004)

Информация, изложенная в данной брошюре, соответствует текущему состоянию нашего знания о предмете и предоставляется без каких-либо обязательств. Она не содержит каких-либо гарантий того, что поставка или использование продуктов на какой-либо территории не будет являться нарушением прав третьей стороны на коммерческую или интеллектуальную собственность. Данная информация также не может рассматриваться как руководство для использования наших продуктов в нарушение существующих патентов или местного законодательства в области пищевой промышленности.

Полное или частичное воспроизведение данной брошюры разрешается только с разрешения редактора.

Ответственный редактор: Paul Coussement

