



Использование инулина и олигофруктозы BENEО™ в столовых спредах пониженной жирности



1. Введение

В настоящее время на рынке присутствует много различных типов столовых спредов пониженной жирности. Первый вид дифференциации может быть сделан по типу эмульсии. Большинство столовых спредов пониженной жирности представляют собой эмульсию «вода в масле». Часто они содержат 35-41% жира. И лишь небольшая часть спредов представляет собой эмульсии «жир в воде» и имеет очень низкую жирность ($\leq 20\%$). Этот тип эмульсий характеризуется совершенно другой текстурой и вкусовыми качествами, и если в процессе их приготовления не используется непосредственная температурная обработка, они имеют небольшой срок хранения.

В первой части данной брошюры будут рассмотрены спреды «вода в масле» с молочными белками и без них. Молочные белки способствуют дестабилизации эмульсии «вода в масле». Их присутствие обеспечивает улучшение вкусовых качеств и более быстрое таяние во рту, но также уменьшает стабильность продукта.

Исследования, проведенные Orafiti совместно с институтом ТХО (Нидерланды), позволили разработать рецептуры столовых спредов пониженной жирности «вода в масле» с содержанием жира от 20 до 40% (вес), содержащих инулин Beneo™HP в качестве заменителя жира и стабилизатора. Были проведены испытания на пилотной установке на заводе ТХО, которая будет описана ниже.

Во второй части данной брошюры будут рассмотрены спреды «масло в воде» с содержанием жира от 0 до 20%.

Выводы

С помощью инулина можно добиться следующих эффектов в столовых спредах:

- повысить содержание диетического волокна;
- повысить стабильность водной фазы;
- заменить часть стабилизаторов;
- улучшить намазываемость вследствие создания короткой текстуры (особенно для эмульсий «масло в воде»).

2. Диетические свойства инулина Beneo™

См. нашу брошюру «Диетические свойства».

3. Технологические свойства инулина Beneo™

Инулин улучшает стабильность столовых спредов пониженной жирности. Вследствие присутствия небольшой сладости во вкусе стандартного инулина (Beneo™ST или Beneo™GR), которая в большинстве случаев является нежелательной для этого вида продуктов, рекомендуется использовать Beneo™HP, имеющий нулевую сладость.

- Beneo™HP проявляет большую функциональность (примерно вдвое выше) по сравнению со стандартным инулином, и, следовательно, если целью является только повышение стабильности, он может использоваться в более низких концентрациях.
- Beneo™HP имеет чистый нейтральный вкус без какого-либо послевкуся;
- Beneo™HP в сочетании с молочными белками обеспечивает отличные вкусовые качества;

- Beneo™HP вносит вклад в стабилизацию эмульсий «вода в масле»;
- Beneo™HP обеспечивает образование короткой текстуры готового продукта и его отличную намазываемость;
- Beneo™HP может использоваться в качестве единственного стабилизатора или же он может легко сочетаться с гидроколлоидами;
- Beneo™HP в качестве единственного стабилизатора или в сочетании с гидроколлоидами может заменять желатин.

4. Спреды с непрерывной жировой фазой

4.1. Получение

4.1.1. Определения

Процесс получения столовых спредов предполагает обеспечение контроля кристаллизации жиров и взаимодействия кристаллов жира между собой. Жиры проявляют полиморфизм, так что они могут кристаллизоваться в нескольких формах. Исходная альфа форма медленно изменяется со временем с образованием более стабильных форм β' или β . Смеси различных жиров и масел имеют разнообразные композиции триглицеридов, и подбираются так, чтобы при их кристаллизации предпочтительно образовывались кристаллы β' , поскольку кристаллы β могут приводить к эффекту песочного вкусового ощущения.

Чем ниже содержание жира, тем тщательнее надо подходить к составу и условиям производства, обеспечивая равномерное распределение водной фазы.

Существует несколько способов получения спредов «вода в масле» пониженной жирности, основанных на использовании теплообменников скребкового типа (узел А), игольчатых валов (узел С) и трубы отдыха (узел В).

Охладители скребкового типа: это трубчатые теплообменники, в которых в качестве охлаждающей среды используются хладагенты. Поскольку кольцеобразное пространство между центральной вращающейся осью и трубой достаточно мало, то и объём смеси, находящейся в этом пространстве также мал. Этот фактор в сочетании с коротким временем пребывания смеси в аппарате, обеспечивает высокую скорость теплообмена, что вызывает образование мелких кристаллов за счет быстрого охлаждения смеси и формирования в ней центров кристаллизации. Образовавшаяся твёрдая масса соскабливается с поверхности трубы двумя или более рядами лопаток, прикрепленными к непрерывно вращающейся оси. Таким образом, хорошие условия перемешивания обеспечивают равномерную дисперсию водной фазы и кристаллов жира. При этом более хороший результат получается, если в системе имеется несколько узлов охлаждения. Поскольку условия перемешивания и теплообмена изменяются по мере остывания продукта и возрастания его вязкости, то за счет ступенчатого образования центров кристаллизации и роста кристаллов можно добиться получения более качественного продукта. Контроль процесса в основном осуществляется за счет варьирования производительности, температуры охлаждения и скорости вращения оси.

Декристаллизатор: это также трубчатая конструкция с вращающейся осью, но имеющая большее время пребывания смеси в аппарате и её больший объём. В данной

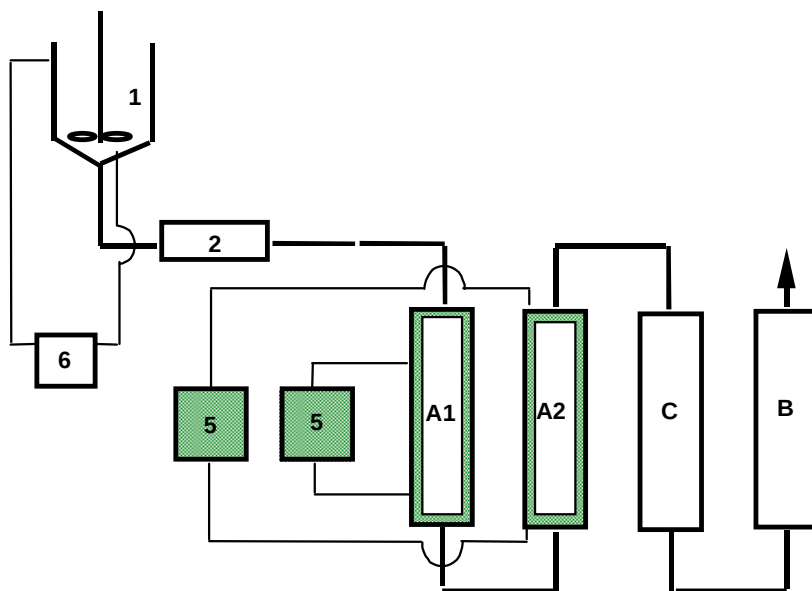
установке альфа кристаллы трансформируются в форму бета, при этом выделяется тепло, которое вызывает некоторое повторное таяние и перекристаллизацию. Интенсивное перемешивание препятствует сращиванию кристаллов и позволяет им выступать в роли центров роста в процессе дальнейшего охлаждения. Если ротор помещается за трубой теплообменника, его основной функцией является разбивание объёмной кристаллической структуры жира с целью получения более мягкого продукта. Если ротор помещается между двумя трубами теплообменника, он продлевает время кристаллизации спредов пониженной жирности или медленно кристаллизующихся масел.

Труба отдыха (кристаллизатор): это труба большого диаметра в рубашке, часто состоящая из отдельных секций, которая обеспечивает кристаллизацию продукта в условиях более мягкого перемешивания, создаваемых внутренними ситами. Таким образом, количество твердого продукта возрастает, и образуются связи между отдельными кристаллами, так что продукт приобретает определённую твердость, необходимую для его упаковки. Таким образом, труба отдыха обеспечивает оптимальные условия дальнейшей кристаллизации перед фасовкой готового продукта.

4.1.2. Описание пилотной установки

4.1.2.1. Описание

Ниже схематически показаны две основные конфигурации пилотной установки: ААС и АСА, каждая из которых обеспечивает получение продукта с разными характеристиками.



Номера на графике:

- 1 = ёмкость для получения эмульсии (60 л)
- 2 = винтовой насос
- 3 = теплообменник скребкового типа (узлы A1 и A2)
- 4 = пластификатор (узел C)

- 5 = узел охлаждения
- 6 = узел нагрева

Переменные параметры процесса:

- объем узла С: 1/3 ; 2/3 ; 3/3
- число оборотов А1 : 400-1100 об/мин
- число оборотов А2 : 400-2100 об/мин
- подача сырья : 20-120 кг/ч
- температура узлов охлаждения А1 и А2: переменная

4.1.2.2. Приготовление водной фазы:

Водная фаза приготавливается в аппарате Koruma тип DISHO V 100/45 (вакуумирование, смешивание, гомогенизация и диспергирование).

- Используемые ингредиенты :

- вода;
- Beneo™HP и/или молочный белок и/или другие гидроколлоиды;
- соль;
- ароматизатор масла;
- сорбат калия;
- молочная кислота для обеспечения необходимого уровня pH.

Температура подготовки смеси: 55°C. Температура пастеризации: 75°C

4.1.2.3. Приготовление жировой фазы:

Смешивание жировой фазы при 55°C.

Смесь (стандартная):

- | | |
|--------------------------------------|-----|
| • соевое масло | 62% |
| • гидролизованное соевое масло 36-38 | 23% |
| • гидролизованное соевое масло 42-45 | 10% |
| • пальмовое масло | 5% |

Другие компоненты смеси:

Эмульгаторы (Danisco):

- Dimodan OT или LS: дистиллированные моноглицериды соевого масла (E471)
- Triodan R90 : полиглицерол полирицинолеат эфир или PGPR (E476)
- Спреды 40 % жирности: Dimodan OT или Dimodan OT + Triodan R90
- Спреды 25 % жирности: Dimodan LS + Lipodan HP⁽¹⁾ или Dimodan LS + Lipodan HP⁽¹⁾ + Triodan R90
- Спреды 20 % жирности : Dimodan LS + Triodan R90

Краситель : β-каротин. Ароматизатор масла.

⁽¹⁾ триглицерид с высокой точкой плавления – инициатор кристаллизации

4.1.2.4. Получение эмульсии:

Ёмкость для получения эмульсии (60л, нержавеющая сталь) с мешалкой (макс.1500 об/мин). Температура получения эмульсии: 50 - 55°C. Непрерывное перемешивание: для предотвращения разделения водно-жировой эмульсии. Оптимальная температура эмульсии до процесса: 40 - 45°C (выше точки плавления жиров)

4.1.2.5. Кристаллизация:

- A1 & A2 : - теплообменник скребкового типа (ТСТ)
 - кулер Schröder, тип UK-01/60-400
 - A1 : 400-1000 об/мин
 - A2 : 400-2100 об/мин
 - температура в A1 : 40 - 45°C

- Узел С : - разминатель Schröder VUK-01/4
 - объём узла С: 1/3 ; 2/3 ; 3/3
 - 400-1000 об/мин
 - охлаждение отсутствует

Макс. расход = 180 кг/ч

4.1.2.6. Оценка продукта

- Стабильность продукта:
 - определение импеданса/электропроводности (высокое значение импеданса свидетельствует о стабильной эмульсии «вода в масле»)
 - размазывание: продукт под нажимом распределяется ножом по картонной поверхности, при этом оценивается возможное отделение воды
- визуальные характеристики:
 - появление воды на поверхности
 - отслаивание жира
- прилипание к ножу
- твёрдость (пенетрометр) и намазываемость
- сенсорная оценка
 - текстура
 - таяние во рту
 - вкус

4.2. Использование инулина Beneo™ в спредах с непрерывной жировой фазой

Жирность	Рецептуры с молочным белком	Рецептуры без молочного белка
40%	• Beneo™HP + PGPR • Beneo™HP + другие гидроколлоиды • Beneo™HP	• Beneo™HP
25%	• Beneo™HP + PGPR • Beneo™HP + другие гидроколлоиды • Beneo™HP	• Beneo™HP
20%		• Beneo™HP + PGPR

4.3. Рецептуры

Следует рассмотреть отдельно рецептуры с молочными белками и без них. Присутствие молочных белков изменяет поведение продукта в процессе производства, а также его стабильность и вкусовые качества. Молочные белки способствуют

дестабилизации эмульсии «вода в масле», что приводит к ухудшению стабильности продуктов, но при этом они улучшают его вкусовые качества (полноту вкуса, таяние во рту).

4.3.1. Рецептуры без молочных белков

Рецептура	SPR103A	SPR104A	SPR302A	SPR402B
Содержание жира (%)	40	40	25	20
Beneo™HP (%)	2.5	1.5	6	6
PGPR (%)	-	-	0.2	0.2
Желатин (%)	-	0.6	-	-

4.3.1.1. Спред 40 % жирности

Инулин Beneo™HP был использован в качестве единственного стабилизатора в дозировке от 4.0 to 2.5 % вес. Получены спреды с хорошими текстурными и органолептическими характеристиками (вкус, внешняя структура, намазываемость, вкусовые ощущения и твёрдость), при этом не возникло каких-либо трудностей в процессе производства. В качестве эмульгатора были использованы дистиллированные моноглицериды. Во избежание расслаивания водно-жировой эмульсии до начала процесса смесь должна непрерывно перемешиваться.

Поскольку Beneo™HP полностью лишен сладости, и не вызывает появления побочных вкусов или других органолептических проблем, он может использоваться в спреде 40% жирности для частичной или полной замены других гидроколлоидов, таких как желатин (SPR103A).

Сочетание Beneo™HP и желатина также позволяет получать хорошие продукты, например, 1.5 % Beneo™HP + 0.6 % желатина (SPR104A).

Были также получены спреды с высоким содержанием инулина, например, 8% Beneo™HP, имевшие хорошие текстурные характеристики и намазываемость. Использование высоких концентраций инулина увеличивает ощущение жирности вследствие более медленного таяния во рту.

4.3.1.2. Спреды 25 % жирности

Использование 6% Beneo™HP в качестве единственного стабилизатора позволяет получить высококачественные спреды пониженной жирности с хорошими текстурными и органолептическими характеристиками (SPR302A), причем в процессе производства не возникает никаких технических проблем. Во избежание расслаивания водно-жировой эмульсии до начала процесса смесь должна непрерывно перемешиваться. Вариация различных параметров процесса не приводит к каким-либо изменениям свойств продукта. Тем не менее, для получения стабильной эмульсии при различных условиях процесса требуется использование PGPR.

Инулин может использоваться в качестве единственного стабилизатора и, следовательно, может заменять другие гидроколлоиды, такие как крахмал, желатин и др. В подобных продуктах очень низкой жирности желатин обычно используется в сочетании с другими стабилизаторами. В рецептуре SPR305C 6% Beneo™HP заменяет смесь 2.5% желатина и 3% мальтодекстринов.

4.3.1.3. Спреды 20 % жирности

Были разработаны две рецептуры, содержащие соответственно 10% и 6% Beneo™ HP (SPR402B), при этом оба спреда имели хорошие характеристики. Эмульсии по-прежнему имели тип «вода в масле», что было подтверждено очень низкими значениями проводимости (около 1 $\mu\text{S}/\text{cm}$). При таких концентрациях Beneo™HP таяние замедленно, и тем не менее не было замечено каких-либо сенсорных недостатков.

Продукт с 10% концентрацией имел несколько лучшие вкусовые качества и был слегка более твердым. Но в целом не было замечено существенных различий.

Эмульгатор: в спредах 20% и меньшей жирности для получения хорошего продукта требуется использование PGPR (Triodan R90 от Danisco) в качестве стабилизатора. PGPR – полиглицерол полирицитинолеат (E476). В ЕС разрешено его использование в пищевых продуктах в концентрации до 0.4% вес по конечному продукту.

Во избежание расслаивания водно-жировой эмульсии до начала процесса смесь должна непрерывно перемешиваться. Все типы спредов «вода в масле» пониженной жирности являются более чувствительными к условиям процесса.

4.3.2. Рецептуры с молочным белком

Примечание: вследствие дестабилизирующего эффекта молочных белков на эмульсии «вода в масле», требуется очень тщательный подбор условий процесса для спредов с, например, казеинами или сухим молоком.

4.3.2.1. Спреды 40% жирности

Рецептура	SPR105A	SPR106A	SPR107B	SPR108B
Содержание жира (%)	40	40	40	40
Beneo™ HP (%)	3	2.5	5	2.5
PGPR (%)		0.2		0.2
Обезжиренное сухое молоко (%)		1	1	
Казеинат (%)	4			1

а. Спреды с высоким содержанием казеината натрия ($\geq 7\%$)

Beneo™HP может быть использован для частичной замены казеината натрия, что будет приводить к понижению себестоимости продукта и повышению его качества. Казеинат натрия даёт специфический вкус и улучшает профиль таяния спреда во рту, однако он дестабилизирует эмульсии «вода в масле». Наоборот, Beneo™HP стабилизирует эмульсии «вода в масле», но замедляет таяние продукта во рту. Сочетание этих двух ингредиентов позволяет получать стабильные спреды пониженной жирности, сочетающие выгодные свойства казеинатов и Beneo™HP. Например, 7 % казеината натрия в рецептуре могут быть заменены смесью 3% Beneo™HP + 4 % казеината натрия (SPR105A).

б. Спреды, содержащие 1% сухого молока

В рамках этого типа столовых спредов пониженной жирности была проведена оценка двух типичных жировых смесей. Первая из них – стандартная жировая смесь, как было описано выше. Вторая основана на подсолнечном масле. Последняя была разработана для столовых спредов, имеющих имидж более здоровых продуктов и отличные вкусовые качества. Такие жировые смеси типичны для, например, столовых спредов, продаваемых в Великобритании.

Стандартные смеси на соевом масле

Спреды пониженной жирности, содержащие 1% казеината натрия или 1% обезжиренного сухого молока проявляют улучшенные характеристики таяния во рту. Эти спреды могут быть стабилизированы путем использования более высоких концентраций инулина (по сравнению со спредами, не содержащими молочный белок) или путем комбинации инулина с другими гидроколлоидами, такими как альгинаты, или с помощью инулина и смеси эмульгаторов, содержащей дистиллированные моноглицериды и PGPR. PGPR способствует получению стабильной эмульсии «вода в масле». В этих тестах был использован Triodan R90 от Danisco.

Хорошие продукты были получены при сочетании 1% сухого обезжиренного молока с 0.2 % PGPR и 2.5 % Beneo™HP (SPR106A).

В этих тестах использовались 1% казеината натрия, 0.2% PGPR и две концентрации Beneo™HP - 2.5% и 4.0%, (SPR108B), оба продукта имели хорошие характеристики.

В некоторых странах использование PGPR в пищевых продуктах запрещено. Поэтому были также разработаны рецептуры с обезжиренным сухим молоком, но без PGPR. Стабильный продукт с хорошим таянием во рту был получен с использованием 5% Beneo™HP и 1% обезжиренного сухого молока (SPR107B). При отсутствии PGPR условия процесса должны подбираться с особой тщательностью.

Жировая смесь на основе подсолнечного масла

Для получения высококачественного столового спреда пониженной жирности на основе подсолнечного масла и содержащего молочный белок была разработана рецептура со специальной стабилизационной системой.

Эта стабилизационная система представляет собой комбинацию альгината и Beneo™HP и обладает интересными технологическими и диетическими свойствами. Инулин хорошо вписывается в здоровый имидж растительного масла и позволяет разрабатывать более диетически сбалансированные спреды пониженной жирности. Благодаря сочетанию с инулином требуется лишь небольшое количество альгината для стабилизации данного продукта, что позволяет избежать какой-либо негативный эффект на профиль таяния и текстуру.

Эта рецептура способна претерпевать различные изменения производственного процесса без изменения характеристик готового продукта. Стабильные продукты были получены при всех испытанных условиях процесса.

Жировая смесь включала 73% подсолнечного масла 7% соевого масла и 20% пальмового масла (45°C).

Примечание: рецептура предполагает довольно высокое содержание солей, которое допустимо для продуктов в Великобритании.

Характеристики готового продукта:

- отличное таяние во рту;
- отличное проявление вкуса;
- мягкий вкус;
- кремообразная консистенция;
- отличная намазываемость;
- стабильная эмульсия «вода в масле»;
- пригоден для вегетарианской диеты.

4.3.2.2. Спреды 25% жирности

Рецептура	SPR303B	SPR304B
Содержание жира (%)	25	25
Венео™ НР (%)	5	6
PGPR (%)	0.4	0.2
Обезжиренное сухое молоко (%)	1	1
Желатин (%)	1.2	-

Как уже отмечалось ранее, добавление обезжиренного сухого молока в водную фазу способствует расслаиванию эмульсии в спредах пониженной жирности.

Молочные белки дестабилизируют эмульсию «вода в масле» и, следовательно, эмульсия «вода в масле» формируется только частично, в результате чего получается кремообразная текстура и свободная вода, если технологический процесс не был тщательно соблюден. Внешне (на вид) структура и стабильность эмульсии улучшаются при более активной подаче или перемешивании.

Следовательно, для получения достаточно стабильных спредов 25% жирности, содержащих молочные белки, необходимо использовать более сильные эмульгаторы, такие как PGPR. В качестве эмульгатора рекомендуется использовать смеси 6% Венео™ НР, 1% обезжиренного сухого молока и 0.2% - 0.4% PGPR (SPR304B).

Альтернативой этой системы может быть смесь инулина, желатина и PGPR (SPR303B).

5. Спреды с непрерывной водной фазой

Второй тип столовых спредов включает **спреды с непрерывной водной фазой**, в которых Венео™ НР также проявляет отличную функциональность. Эти спреды могут содержать масляную основу или комбинацию сливочного масла со сливками и другими молочными ингредиентами. По текстуре и вкусовым качествам эти продукты полностью отличаются от спредов с непрерывной жировой фазой и могут иметь очень низкое содержание жира – от 20% до 0%.

Этот тип спредов является отличной иллюстрацией технологических свойств Beneo™ HP как улучшителя намазываемости, текстуры и вкусовых качеств.

Важным фактором здесь является способ производства. Ключевым фактором для получения хороших характеристик продукта является использование высокоэффективного перемешивания (гомогенизатора, высокочастотной мешалки, теплообменников скребкового типа, ...) после пастеризации. Этот процесс является типичным примером проведения RAFTICREMING® процесса непосредственно в системе (см. брошюру RAFTICREMING®), и позволяет заменить значительное количество жира без потери свойств, присущих жирному продукту.

Схема процесса:

- предварительное смешивание сухих ингредиентов;
- нагрев молока/сливок (35% жирности) и/или воды до 75°C;
- добавление сухих ингредиентов;
- добавление расплавленного сливочного масла (при необходимости);
- добавление лимонной кислоты до необходимого уровня кислотности pH = 5;
- смесь пропускается через гомогенизатор (150 бар);
- готовый продукт упаковывается и хранится охлаждённым.

5.1. Обзор вариантов использования в спредах с непрерывной водной фазой

Уровень жирности	Стабилизационные системы
20%	• Beneo™HP
0%	• Beneo™HP + сывороточные белки • Beneo™HP + альгинат • Beneo™HP

5.2. Технологические свойства Beneo™HP

- **НАМАЗЫВАЕМОСТЬ:** Beneo™ HP обладает важными свойствами для получения намазываемых продуктов:
 - - улучшает прилипание к ножу;
 - - обеспечивает короткую текстуру с хорошей намазываемостью;
 - - обеспечивает кремообразную, не тягучую консистенцию
- **УЛУЧШЕНИЕ ТЕКСТУРЫ:** Beneo™ HP позволяет улучшать текстуру молочных спредов, обеспечивая короткую, гладкую и кремообразную текстуру. Твёрдость (сила геля, определённая текстурным анализатором TA-XТ2) столовых спредов с одинаковым содержанием сухого вещества, полученных в одинаковых производственных условиях, показывают высокую функциональность Beneo™HP по сравнению с, например, мальтодекстринами. Действительно, продукты с инулином имеют более высокую твёрдость и намазываемость, чем продукты с мальтодекстринами. Сенсорная оценка также подтверждает более высокие вкусовые качества, улучшенную намазываемость и более чистый вкус.

- **ЗАМЕНА ЖИРА:** Beneo™HP обладает отличной способностью заменять жир и обеспечивает гладкую, кремообразную жироподобную текстуру.
- **СТАБИЛЬНОСТЬ:** Beneo™ HP стабилизирует спреды с непрерывной водной фазой благодаря своей способности связывать воду. Следовательно, можно разработать продукты с инулином в качестве единственного стабилизатора.

5.3. Рецептуры

	SPR603A	SPR701B	SPR702B	SPR703A
Жир (%)	20	0	0	0
Сливочное масло (%)	18	-	-	-
Сливки (%)	15	-	-	-
Beneo™HP (%)	17	25	15	15
Другие ингредиенты	-	-	10*	10* + альгинат
Сухое вещество (%)	39.0	32	30	31
Энергетическая ценность (%)	202 кКал 848 кДж	52 кКал 218 кДж	73 кКал 306 кДж	73 кКал 306 кДж

* сухая сыворотка

Все рецептуры являются отличной демонстрацией способности Beneo™ HP структурировать водную фазу. Эти продукты имеют жирность от 20% до 0%, причём возможно получение продуктов с любыми промежуточными значениями жирности. В пределах одного уровня жирности, например, в случае обезжиренных продуктов, можно разработать различные продукты, имеющие специфические текстуры и вкусовые качества, в которых Beneo™ HP сочетается с различными гидроколлоидами.

Все рецептуры содержат ароматизаторы и красители, а также сорбиновую кислоту в качестве консерванта.

6. Примечание

Аналитический метод определения инулина и олигофруктозы (диетического волокна). Для определения инулина и олигофруктозы не могут быть использованы стандартные методы AOAC-Total Dietary Fibre и Englyst. Должен использоваться специальный метод AOAC Fructan, официально опубликованный под номером 997.08.

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

