



Использование инулина и олигофруктозы BENEО™ в макаронных изделиях



1. Определения

1.1. Макароны изделия

Обычно макаронные изделия изготавливаются из твёрдых сортов пшеницы (крупчатки). Могут быть использованы и другие виды муки, при этом получают специальные виды макаронных изделий. Окончательная форма макаронным изделиям придаётся методом экструзии.

На рынке существуют различные типы макаронных изделий, которые различаются по составу и форме:

- Типы макаронных изделий по составу:
 - макаронные изделия из крупчатки;
 - макаронные изделия из смеси крупчатки и муки мягких сортов пшеницы;
 - макаронные изделия из муки мягких сортов пшеницы;
 - яичные макаронные изделия из крупчатки или смеси крупчатки и муки мягких сортов пшеницы;
 - макаронные изделия из непросеянной крупчатки или смеси непросеянной крупчатки и непросеянной муки мягких сортов пшеницы;
 - функциональные макаронные изделия, например, обогащённые пищевым волокном или белком;
 - макаронные изделия из не хлебных злаков (кукурузы, гречихи, просо);
 - диетические макаронные изделия, приготовленные из различных видов зерновых, например, не содержащие глютена.
- Типы макаронных изделий по форме:
 - спагетти;
 - макароны;
 - спиральки;
 - лазанья;
 - ...

1.2. Лапша

Восточная лапша готовится из муки мягких сортов пшеницы. Лапша чаще всего производится роллерным процессом. Цвет лапши обычно варьируется от белого до кремового. Восточная лапша может быть классифицирована по составу:

- японская лапша, производимая из пшеницы мягких сортов, со средним содержанием белка;
- китайская лапша, производимая из муки твёрдых сортов пшеницы, изготавливаемая из смеси муки, воды и кансуи (смеси щелочных солей);
- гречневая лапша, изготавливаемая из смеси гречневой муки, пшеничной муки и воды;
- рисовая лапша.

Другой тип классификации основан на виде продукта на рынке:

- неприготовленная влажная лапша;
- сухая лапша;
- варёная лапша;
- обработанная паром лапша;
- лапша быстрого приготовления: представляет собой тонкую длинную лапшу, обработанную паром и высушенную путём обжаривания или сухого горячего обдува;
- лапша быстрого приготовления в стаканчиках: эти продукты упакованы в стаканчики или чашки из пенополистирола, содержат сухие суповые овощи, креветки или мясо, употребляются в пищу после заливания горячей воды в стаканчик или чашку;
- замороженная варёная лапша.

1.3. Макароны изделия с начинками

В этих продуктах макаронные изделия используются в качестве конвертиков, в которые помещается начинка. В качестве начинки может использоваться мясо, рыба, овощи, сыр и даже фрукты. Эти начинки должны иметь определённую консистенцию. Инулин среди других ингредиентов, таких как сухая хлебная крошка, пшеничная мука, нерастворимые волокна, ... может использоваться для создания необходимой консистенции.

2. Обзор вариантов использования инулина и олигофруктозы Beneo™ в макаронных изделиях

Таблица 1. Использование инулина и олигофруктозы Beneo™ в макаронных изделиях

	Beneo™ P95 Beneo™ Synergy1	Beneo™ ST, Beneo™ GR, Beneo™ ST-Gel	Beneo™ HP, Beneo™ HPX Beneo™ HP-Gel
Макаронные изделия	Не используются	Диетические свойства (потеря при варке 10-30%)	Диетические свойства (потеря при варке 5-20%)
Лапша	Не используются	Диетические свойства (потеря при варке 10-30%)	Диетические свойства (потеря при варке 5-20%)
Лапша быстрого приготовления	Диетические свойства (в сухих супах)	Диетические свойства (добавляется в лапшу или сухую суповую основу)	Диетические свойства (добавляется в лапшу или сухую суповую основу)
Макаронные изделия с начинками	Диетические свойства (текстурных эффектов нет)	Диетические свойства, связывающие и текстурные эффекты	Диетические свойства, связывающие и текстурные эффекты

3. Процесс приготовления и варки

3.1. Процесс приготовления

Мука и другие сухие ингредиенты смешиваются, в сухой премикс добавляется инулин. Beneo™. В сухую смесь вливается вода. Обычно добавляется от 25 до 35 кг воды на 100 кг крупчатки. Перемешивание производится на порционном или проточном

миксере. Для улучшения качества конечного продукта смешивание может производиться в вакууме.

После перемешивания тесто подвергается экструзии, это позволяет производить непрерывное разминание и формование теста. Формование производится путём продавливания теста через пластинчатую матрицу с последующим обрезанием. На этой стадии изделия, идущие на длительное хранение, высушиваются. Высушивание производится постепенно при контролируемой температуре и влажности. Постепенное высушивание предотвращает растрескивание изделий. Влажность готового продукта составляет около 12.5%. За высушиванием следует упаковка продукта.

Обычно для получения лапши вместо экструзии используется раскатывание, нарезание и упаковка.

Продукты быстрого приготовления проходят предварительное приготовление, которое включает варку или паровую обработку с последующей сушкой или обжариванием.

3.2. Процесс варки

Перед употреблением в пищу сухие макаронные изделия подвергаются варке. Время варки зависит от предварительной обработки продуктов. Продукты быстрого приготовления имеют время варки от 2 до 4 минут, в то время как обычные продукты имеют время варки до 12 минут. Оптимальное время варки определяется точкой *Al Dente* (см. Параграф 8.2).

В процессе варки макаронные изделия поглощают воду. Обычно из 100 г сухих макаронных изделий получается 250-300г варёных. Соответственно, пищевые волокна, присутствующие в макаронных изделиях будут разбавляться водой в 2,5 - 3 раза.

4. Использование инулина и олигофруктозы Beneo™ в макаронных изделиях

4.1. Диетические свойства

Макаронные изделия регулярно употребляются в пищу большой массой населения, что делает их идеальным инструментом оздоровления населения за счёт внесения таких ингредиентов как инулин и олигофруктоза Beneo™.

Инулин и олигофруктоза Beneo™ обладают следующими диетическими свойствами:

- являются растворимыми пищевыми волокнами (дозировку следует согласовывать с местным законодательством);
- вследствие эффекта пищевого волокна улучшают функцию пищеварения (рекомендуемая дозировка - 2 г на порцию однократного приёма готового продукта);
- обладают пребиотическими свойствами (2 г на порцию однократного приёма готового продукта), см. нашу брошюру «Пребиотические и бифидогенные свойства инулина и олигофруктозы Beneo™»;
- улучшают усвоение кальция (2г Beneo™ Synergy1 на порцию однократного приёма готового продукта), см. нашу брошюру «Улучшение усвоения кальция»

4.2. Типы инулина и олигофруктозы Beneo™, используемые в макаронных изделиях

В процессе варки сухих макаронных изделий часть инулина и олигофруктозы Beneo™ может растворяться и вымываться из них, таким образом, теряясь для потребителя. В таблице 2 показана растворимость различных видов инулина и олигофруктозы. Длинноцепочечный инулин (Beneo™ HP, HPX и HP-Gel) лучше всего подходит для использования в макаронных изделиях вследствие своей низкой растворимости.

Таблица 2. Обзор вариантов использования инулина и олигофруктозы Beneo™ в макаронных изделиях и начинках для них

Тип инулина	Растворимость при 25°C	Растворимость при 90°C
Beneo™ ST	120 г/л	350 г/л
Beneo™ GR	120 г/л	350 г/л
Beneo™ ST-Gel	120 г/л	350 г/л
Beneo™ HP	20 г/л	150 г/л
Beneo™ HP-Gel	20 г/л	150 г/л
Beneo™ HPX	1 г/л	150 г/л
Beneo™ P95	~ 800 г/л	> 800г/л
Beneo™ Synergy1	50 г/л	60 г/л

Концентрации инулина и олигофруктозы до и после варки макаронных изделий показаны в таблице 3. Наименьшая потеря при варке отмечена для инулина Beneo™ HP. На вымывание инулина и олигофруктозы Beneo™ из макаронных изделий влияют несколько факторов: форма продукта (величина контактной поверхности), состав рецептуры и начальная концентрация инулина и олигофруктозы Beneo™. Различные тесты показали, что длинноцепочечный инулин Beneo™ HP имеет показатель вымывания от 5 до 20%, в то время как для нативных видов инулина, например Beneo™ GR процент вымывания варьируется от 10 до 30.

Таблица 3. Количество инулина и олигофруктозы в макаронных изделиях после варки

	Beneo™ P95	Beneo™ GR	Beneo™ HP
Содержание в сухом изделии, %	3	4	4
Реальное содержание после варки, %	0.6	1.3	1.5
Ожидаемый % после варки (без вымывания)	0.95	1.5	1.6
Потеря при варке	37	14	6

В процессе предварительной температурной обработки лапши быстрого приготовления также могут происходить некоторые потери, значения которых показаны в таблице 4. Эти продукты нуждаются в меньшем времени окончательного приготовления.

Таблица 4. Влияние предварительной обработки на содержание инулина и олигофруктозы Beneo™ HP в макаронных изделиях

Добавка по рецептуре	
4% Beneo™ HP	4% Beneo™ HP
Предварительная обработка	
Обработка паром	Обработка паром и обжаривание
Концентрация в изделии после обработки	
3.2%	3.3%
Концентрация после окончательной варки до степени готовности Al Dente	
1%	1.1%

4.3 Технологические свойства инулина Beneo™ HP в макаронных изделиях

- Beneo™HP имеет нейтральный вкус, лишённый сладости, его добавление не вызывает изменение вкуса макаронных изделий.
- Beneo™HP представляет собой белый порошок, его добавление не приводит к изменению цвета макаронных изделий.
- При добавлении Beneo™ HPX достаточно кратковременно перемешать его с мукой, а затем добавить воду, при этом не будет происходить образования комков.

5. Свойства макаронных изделий, содержащих инулин Beneo™ HP

5.1 Влияние на силу экструзии

Beneo™HP добавлялся в крупчатку в двух концентрациях. После смешивания и добавления воды тесто было подвергнуто экструзии на экструдере Marimianti в вакууме с постоянной скоростью подачи 14.4 мин⁻¹. Добавление 4 и 8% Beneo™HP привело к уменьшению силы, требующейся для экструзии.

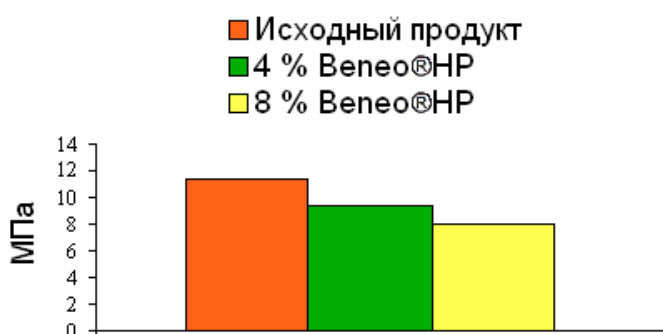


Рис. 1: Сила экструзии для рецептур с и без Beneo™

5.2 Впитывание воды макаронными изделиями

Добавка Beneo™ HP практически не влияет на впитывание воды макаронными изделиями.

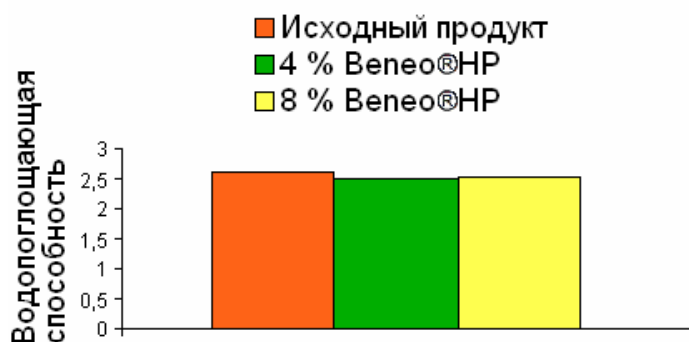


Рис.2: Впитывание воды макаронными изделиями с и без Beneo™

5.3 Влияние на время варки

При добавлении Beneo™ HP время варки несколько сокращается, при этом нет разницы, добавлено ли 4% или 8%. Влияние на время варки показано на рис.3. Метод определения точки Al Dente см. в параграфе 8.2.

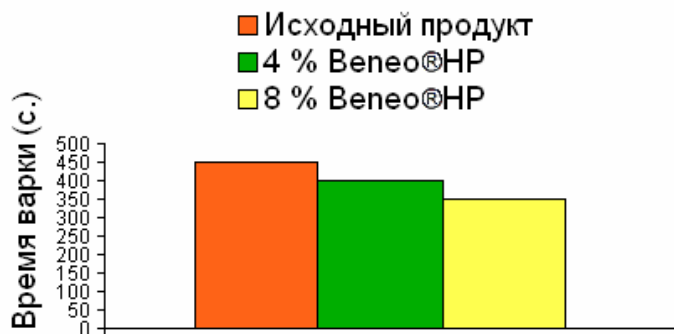


Рис.3: Влияние на время варки

5.4 Сенсорная оценка макаронных изделий с инулином Beneo™ HP

Было проведено сравнение макаронных изделий с 4% и 8% Beneo™ HP с изделиями без инулина по следующим параметрам: внешний вид и цвет сырого изделия (прозрачность, наличие продольных вмятин, трещин и разломов), поверхность, форма, сохранение формы после варки, запах и вкусовые качества. Каждый из критериев был оценен по баллам, и был вычислен средний балл. На рис. 4 показаны средние баллы для продуктов с и без инулина Beneo™ HP.

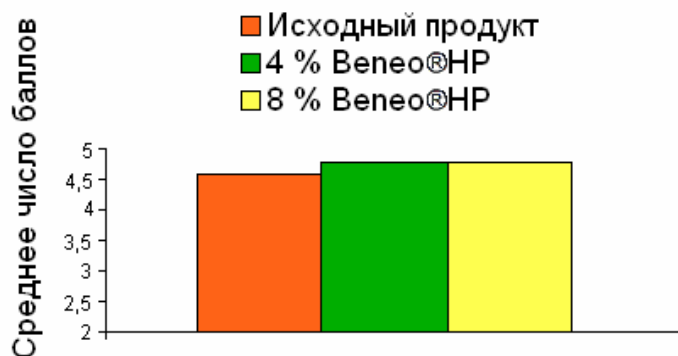


Рис.4: Сенсорная оценка макаронных изделий с и без инулина Beneo™ HP

6. Инулин Beneo™ в макаронных изделиях с начинками

Существует много разных видов макаронных изделий с начинками: тортеллони, пансоти, равиоли, саппеллетти, ... Оболочка изготавливается в соответствии с обычными рецептурами для макаронных изделий, а начинки могут представлять собой смеси из мяса, овощей, сыра и даже фруктов. Следовательно, может быть множество вариантов рецептов. Важным свойством этих начинок является их консистенция и водосвязывающая способность. Инулин Beneo™ может оказывать влияние на консистенцию этих начинок. В таблице 5 приведен обзор различных начинок, присутствующих на рынке.

Обычная добавка инулина Beneo™ в эти начинки составляет 5%. Чаще всего используется Beneo™ GR, который улучшает текстуру этих начинок и их вкусовые качества. Длинноцепочечный инулин типа Beneo™ HP менее подходит для данной цели, поскольку он улучшает текстуру, но ухудшает вкус, делая начинки более сухими.

Другой причиной использования Beneo™ GR в этих рецептурах является возможность замены сырного порошка за счет использования Beneo™ в качестве улучшителя тягучести. Это может снизить себестоимость продукта.

Таблица 5. Различные виды начинок с Beneo™ GR, встречающиеся на рынке,

Тип	Содержание инулина (%)
Тортеллони со шпинатом и рисотто	4.3
Тортеллони со шпинатом и рисотто	6.2
Тортеллони Аля цука (тыква)	3.2
Тортеллони с лососем	5.9

7. Инулин и олигофруктоза Beneo™ в лапше быстрого приготовления в стаканчиках

Лапша быстрого приготовления с добавлением суповой базы, сухих овощей, креветок и/или мяса упаковывается в стаканчики или другие ёмкости из пенополистирола. Перед употреблением в пищу эта лапша заливается горячей водой прямо в стаканчике.

Инулин и олигофруктозу Beneo™ лучше добавлять в пакетик с приправой, чем непосредственно в тесто для лапши.

Добавление 2 г инулина Beneo™ GR или олигофруктозы Beneo™P95 в смесь практически не влияет на вязкость, водопоглощение и срок годности смеси (рис.5).

Сенсорная оценка продуктов с и без инулина и олигофруктозы Beneo™ даёт аналогичные результаты.

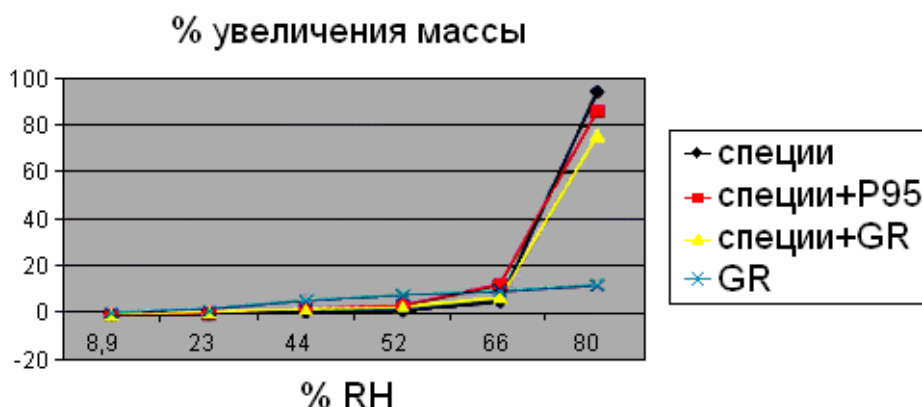


Рис.5: Водопоглощение (5 дней 20°C) с и без инулина Beneo™ GR и олигофруктозы Beneo™ P95

8. Обзор рецептов

		% Beneo™ GR	% Beneo™ HP
MLS200A	Тортеллони с начинкой	5	
MLS301A	Макаронные изделия		4
MLS302A	Лапша быстрого приготовления		4
MLS400A	Лапша		4

9. Методы

9.1 Пищевое волокно

Содержание пищевого волокна анализируется методами AOAC Fructan AOAC Total Dietary Fiber.

9.2 Точка Al Dente

Образцы макаронных изделий варятся в деионизированной воде при 97°C. Каждый тест на варку повторяется трижды. Оптимальное время варки или точка «El Dente» достигается, когда пропадает плёнка нежелатинизированного крахмала. Время исчезновения этой плёнки определяется путём извлечения макаронных изделий из варочной воды через определённые интервалы времени и их раздавливание между двумя стеклянными пластинами.

9.3 Потеря при варке

Сварите 100 г макаронных изделий до точки Al Dente.

Слейте воду и определите вес сваренных макаронных изделий (W_1).

Определите содержание инулина в не вареных макаронных изделиях (X_1).

Определите содержание инулина в сваренных макаронных изделиях (X_2).

% потери при варке определяется по формуле:

$$\% \text{ потери при варке} = \frac{\frac{X_1 \times 100}{W_1} - X_2}{\frac{X_1 \times 100}{W_1}} \times 100$$

Ниже показан пример расчета потери инулина при варке:

Мы взяли 100г макаронных изделий и сварили их в течение 3,5 минут в воде при 97°C (в соответствии с рекомендациями на упаковке), затем слили воду и взвесили приготовленные макаронные изделия.

Анализ невареных макаронных изделий даёт нам концентрацию инулина 4% (X_1).

Анализ сваренных макаронных изделий даёт нам концентрацию инулина 1.5% (X_2).

Вес сваренных макаронных изделий равен 250 г (W_1).

Какова потеря инулина при варке?

100 г макаронных изделий до варки содержат 4 г инулина. Если бы потеря при варке была бы равна нулю, то 250 г сваренных макаронных изделий содержали бы те же 4 г инулина (+вода впитанная при варке). В этом случае 100 г сваренных макаронных изделий содержали бы 1,6% инулина.

Анализ сваренных макаронных изделий даёт содержание инулина, равное 1,5%. Это означает, что потеря при варке составляет 6%.

Очевидно, что если макаронные изделия употребляются в пищу вместе с варочной водой, как, например, в случае лапши быстрого приготовления в стаканчиках, потерю при варке не следует принимать во внимание.

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

