

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202091434** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2020.09.04

(22) Дата подачи заявки
2018.12.04

(51) Int. Cl. *A23J 3/22* (2006.01)
A23J 3/08 (2006.01)
A23J 3/14 (2006.01)
A23J 3/16 (2006.01)
A23J 3/18 (2006.01)
A23J 3/20 (2006.01)

(54) **ВЕГЕТАРИАНСКАЯ КОЛБАСА**

(31) **17209790.9**

(32) **2017.12.21**

(33) **EP**

(86) **PCT/EP2018/083472**

(87) **WO 2019/120982 2019.06.27**

(71) Заявитель:

ЮНИЛЕВЕР Н.В. (NL)

(72) Изобретатель:

**Бекманс Люк Христианус Хюбертус,
Копперт Ремко Йоханнес, Леммерс
Марк (NL)**

(74) Представитель:

Фелицына С.Б. (RU)

(57) Изобретение относится к формованной вегетарианской копчёной колбасе без оболочки, содержащей (a) 30-80 мас.% воды; (b) 5-35 мас.% масла, (c) 2-25 мас.% белка, выбранного из белка водорослей, бактериального белка, молочного белка, яичного белка, грибного белка, растительного белка и их комбинаций; (d) 0-40 мас.% одного или более ингредиентов в форме частиц, выбранных из пряных трав, специй, овощей и комбинаций перечисленного; при этом вегетарианская колбаса содержит менее 5 об.% воздушных тел, имеющих эквивалентный сферический диаметр более 30 мкм, как определено с помощью компьютерной микротомографии.

202091434
A1

202091434

A1

ВЕГЕТАРИАНСКАЯ КОЛБАСА

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к формованной вегетарианской копчёной колбасе без оболочки, содержащей

- 30-80 мас.% воды,
- 5-35 мас.% масла,
- 2-25 мас.% белка, выбранного из белка водорослей, бактериального белка, молочного белка, яичного белка, грибного белка, растительного белка и их комбинаций,
- 0-40 мас.% одного или более ингредиентов в форме частиц, выбранных из пряных трав, специй, овощей и комбинаций перечисленного.

Предпосылки создания изобретения

Мясо считается источником высококачественного белка не только из-за его питательных свойств, но и из-за его высоко ценимого вкуса. Мясо является питательным, потому что мясной белок содержит все незаменимые аминокислоты для человека. К тому же, мясо содержит жизненно важные витамины, такие как витамин В₁₂, и богато минеральными веществами. Белки мяса также в значительной степени определяют его пищевые характеристики тем, что придают специфические функциональные свойства, такие как внешний вид, текстура и создаваемое во рту вкусовое ощущение.

Однако с точки зрения здоровья чрезмерное потребление мясных продуктов не может быть рекомендовано, поскольку мясо содержит холестерин и имеет высокое содержание насыщенных жирных кислот.

Кроме того, вследствие заболеваний животных, таких как коровье бешенство, глобального дефицита животного белка, растущего потребительского спроса на религиозные (халяльные или кошерные) продукты питания и в силу экономических причин наблюдается повышенный интерес к вегетарианским мясным продуктам на основе немясных белков.

US 4 376 134 описывает способ производства аналога колбасы, который включает, в основном,

- обеспечение водной смеси ингредиентов, содержащей 60-80 мас.% воды, 15-30 мас.% ароматизаторов, 0-6,0 мас.% специй, 0-3,0 мас.% красителей;
- обеспечение сухой смеси ингредиентов, выбранной из группы, состоящей из 0-7 мас.% сухого яичного белка, 0-5 мас.% сухого обезжиренного молока, 0-8 мас.% казеината натрия, 0-5 мас.% сахара и комбинаций перечисленного;
- смешивание текстурированного белка с водной смесью с получением первой

смеси;

- получение второй смеси путём смешивания с указанной первой смесью 5-30 мас.% смеси жиров и масел, при этом полученная смесь содержит равные количества (i) жира с высокой температурой плавления, имеющего температуру плавления в диапазоне 90-110°F, (ii) жира с промежуточной температурой плавления, имеющего температуру плавления в диапазоне 70-90°F, и (iii) жира (или масла) с низкой температурой плавления, который является жидким при комнатной температуре;
- смешивание сухой смеси со второй смесью с получением третьей смеси;
- регулирование температуры третьей смеси до 60°F или ниже.

EP-A 1 493 337 описывает аналог мяса на растительной основе, который содержит воду, масло, модифицированный глютен и другие ингредиенты. Пример 4 раскрывает получение эмульсионной основы, содержащей, наряду с прочим, смесь льда/воды, растительный белковый продукт, модифицированный глютен и салатное соевое/каноловое масло. Ароматизированная эмульсионная основа шприцуются в водонепроницаемые или полупроницаемые колбасные оболочки, которые позже можно удалить.

WO 02/056701 описывает нативный растительный белковый продукт, который является высокорастворимым в воде и образует гель при умеренной тепловой обработке. Пример 5 раскрывает получение двух продуктов-аналогов сосисок, имеющих содержание растительного масла 0,5% и 3%. Эти продукты получают путём набивки растительной колбасной массы в оболочку для сосисок, погружения в коптильную жидкость и тепловой обработки в коптильной камере.

US 4 143 164 раскрывает способ получения аналога бекона, который содержит по меньшей мере один слой жировой фазы и по меньшей мере один слой нежирной фазы, образующих слоистую массу. Приготовление нежирной фазы включает стадию деаэрации.

WO 97/02760 описывает способ производства эмульсионного продукта с запатентованной рецептурой, который по внешнему виду напоминает мясо. Способ включает обеспечение эмульсии, содержащей от 10 до 25% белка, от 5 до 25% жиров и 60% воды. Эмульсия необязательно деаэрируется.

US 2015/0099053 описывает пищевой гель типа эмульсии масло-в-воде, который получают желированием эмульсионной суспензии типа масло-в-воде, содержащей 10-60 мас.% капель масла, имеющих диаметр 50-800 мкм.

US 3 189 940 раскрывает вакуум-нагнетательный аппарат для транспортирования и деаэрации колбасной фаршевой эмульсии.

Колбасы на основе мяса традиционно изготавливаются путём шприцевания мясного фарша в пищевую оболочку. Однако эти оболочки получают из животного материала

(кишечная оболочка или коллагеновая оболочка), поэтому они не годятся для использования в производстве вегетарианских колбас. На рынке доступны альтернативные оболочки для производства вегетарианских колбас в виде целлюлозных или синтетических оболочек на основе полимеров. Однако эти оболочки в большинстве своём являются несъедобными, и перед употреблением продукта в пищу их следует удалять. Обычно это делается уже в процессе изготовления колбасы.

Удаление несъедобных оболочек в процессе изготовления вегетарианских колбас является проблемой, поскольку оболочка должна удаляться аккуратно (чисто). Другими словами, важно, чтобы оболочка могла удаляться легко и без “захватывания” съедобного материала из вегетарианской колбасы.

Краткое изложение сущности изобретения

Авторами изобретения обнаружено, что копчёные вегетарианские колбасы без оболочки могут быть изготовлены без труда при минимальных потерях продукта и минимальных повреждениях поверхности, вызываемых удалением оболочки, если объём воздуха, вовлечённого в вегетарианскую мясную массу, уменьшить до низкого уровня ещё до шприцевания массы в целлюлозную оболочку, коптильной обработки и удаления оболочки. Полученная таким способом вегетарианская колбаса характеризуется очень низким уровнем вкраплений воздуха и привлекательной гладкой поверхностью без повреждений.

Соответственно первый аспект настоящего изобретения относится к формованной вегетарианской копчёной колбасе без оболочки, содержащей:

- a) 30-80 мас.% воды,
- b) 5-35 мас.% масла,
- c) 2-25 мас.% белка, выбранного из молочного белка, яичного белка, грибного белка, растительного белка и их комбинаций,
- d) 0-40 мас.% одного или более ингредиентов в форме частиц, выбранных из пряных трав, специй, овощей и комбинаций перечисленного;

при этом вегетарианская колбаса содержит менее 5 об.% воздушных тел, имеющих эквивалентный сферический диаметр более 30 микрон, как определено с помощью компьютерной микротомографии.

Второй аспект изобретения относится к способу получения формованной вегетарианской копчёной колбасы без оболочки по настоящему изобретению, причём указанный способ включает стадии:

- i) смешивания масла, воды и белка с получением массы для вегетарианской колбасы;

- ii) шприцевания массы для вегетарианской колбасы в целлюлозную оболочку;
 - iii) подвергания массы в оболочке обработке копчением;
 - iv) удаления оболочки с получением вегетарианской колбасы цилиндрической формы; и
 - v) упаковывания вегетарианской колбасы цилиндрической формы;
- при этом вовлечённый воздух удаляется из массы для вегетарианской колбасы перед шприцеванием указанной массы в оболочку путём понижения давления.

Вышеупомянутый способ может применяться для получения, например, вегетарианских колбас и вегетарианских котлет (патти) для бургеров.

Третий аспект изобретения относится к способу получения готовой к употреблению вегетарианской колбасы, причём указанный способ включает нагревание копчёной вегетарианской колбасы без оболочки по настоящему изобретению до температуры по меньшей мере 60°C.

Подробное описание изобретения

Настоящее изобретение относится к формованной копчёной вегетарианской колбасе без оболочки, содержащей:

- a) 30-80 мас.% воды,
- b) 5-35 мас.% масла,
- c) 2-25 мас.% белка, выбранного из белка водорослей, бактериального белка, молочного белка, яичного белка, грибного белка, растительного белка и их комбинаций,
- d) 0-40 мас.% одного или более ингредиентов в форме частиц, выбранных из пряных трав, специй, овощей и комбинаций перечисленного;

при этом вегетарианская колбаса содержит менее 5 об.% воздушных тел, имеющих эквивалентный сферический диаметр более 30 микрон, как определено с помощью компьютерной микротомографии.

Термин “вегетарианская колбаса” в контексте описания относится к колбасе, которая не содержит мяса, мясного жира или мясного белка, полученных из животных, включая рыбу. Вегетарианская колбаса по настоящему изобретению может содержать жир или белок, полученные из молока или яиц.

Термин “формованная”, относящийся в контексте описания к вегетарианской колбасе, означает, что вегетарианскую колбасу получают в predetermined (заданной) форме, которая удерживается после приготовления колбасы. Формование вегетарианской колбасы может достигаться, например, экструзией (и разрезкой) или формованием в форме (например, шприцеванием массы для вегетарианской колбасы в оболочку).

Термин “воздушные тела” в контексте описания следует понимать как

относящийся к замкнутым зонам внутри вегетарианской колбасы, которые содержат газ. Этот газ может представлять собой воздух, но может быть и инертным газом, например, если вегетарианская колбаса изготавливается в инертной атмосфере (например, в атмосфере азота).

При ссылке на содержание белка в вегетарианской колбасе, если не указано иное, имеется в виду, что этот показатель не включает белок, содержащийся в одном или более ингредиентах в форме частиц.

Объёмное процентное количество воздушных тел, имеющих эквивалентный сферический диаметр более 30 микрометров, которое выражается в % от объёма вегетарианской колбасы, определяется компьютерной микротомографией согласно процедуре, описанной в примерах.

Термин “масло” в контексте описания относится к глицеридам, выбранным из триглицеридов, диглицеридов, моноглицеридов, фосфоглицеридов и их комбинаций. Термин “масло” охватывает масла, которые являются жидкими при температуре окружающей среды, а также масла, которые являются твёрдыми или полутвёрдыми при температуре окружающей среды.

Содержание твёрдого жира при температуре x градусов Цельсия (N_x) может определяться в соответствии со стандартом ISO 8292-1 (2012).

При ссылке на содержание воды в вегетарианской колбасе имеется в виду, что этот показатель включает как свободную, так и связанную воду.

Формованная вегетарианская колбаса предпочтительно содержит менее 4 об.%, более предпочтительно – менее 3 об.%, наиболее предпочтительно – менее 2 об.% воздушных тел, имеющих эквивалентный сферический диаметр более 10 микрон, как определено с помощью компьютерной микротомографии.

Формованная вегетарианская колбаса в типичных случаях имеет удельную массу в диапазоне 5-500 граммов, более предпочтительно – 10-450 граммов, наиболее предпочтительно – 15-400 граммов.

Комбинация воды, масла, белка и одного или более ингредиентов в форме частиц в типичных случаях составляет по меньшей мере 80 мас.%, более предпочтительно – по меньшей мере 85 мас.%, наиболее предпочтительно – по меньшей мере 88 мас.% формованной вегетарианской колбасы.

Содержание воды в вегетарианской колбасе предпочтительно находится в диапазоне от 40 мас.% до 70 мас.%, более предпочтительно – от 50 мас.% до 65 мас.%.

Содержание масла в продукте предпочтительно составляет от 10 мас.% до 32 мас.%, более предпочтительно – от 15 мас.% до 30 мас.%.

Согласно особенно предпочтительному варианту осуществления изобретения масло, содержащееся в продукте, имеет содержание твёрдого жира при 20°C (N₂₀) от 1,5 до 20%, более предпочтительно – от 2 до 10%, наиболее предпочтительно – от 2,5 до 8%. Авторами изобретения обнаружено, что по сравнению с маслами, которые являются полностью жидкими при 20°C, масла, содержащие некоторое количество твёрдого жира при 20°C, повышают стабильность в хранении формованной вегетарианской колбасы.

Масла, содержащие твёрдый жир при температуре, при которой масло смешивается с другими ингредиентами в способе получения формованной вегетарианской колбасы, обладают тем преимуществом, что они являются более вязкими, чем масла, не содержащие твёрдого жира при указанной температуре. Эта повышенная вязкость весьма выгодна для получения вегетарианской колбасы, поскольку она противодействует разрушению масла на мелкие капли и облегчает, тем самым, получение продукта, содержащего крупные капли масла.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления масло в продукте имеет содержание твёрдого жира при 30°C (N₃₀) 1-10%, более предпочтительно – 1,5-8%, наиболее предпочтительно – 2-7%.

Авторами изобретения обнаружено, что внешний вид формованных вегетарианских колбас, особенно после нарезки продукта, значительно улучшается, если продукт содержит значительное количество крупных капель масла. Соответственно в предпочтительном варианте осуществления вегетарианская колбаса содержит по меньшей мере 4 об.% капель масла, имеющих эквивалентный сферический диаметр в диапазоне от 100 микрометров до 1000 микрометров, как определено с помощью компьютерной микротомографии, что описано в примерах.

Формованная вегетарианская колбаса предпочтительно содержит по меньшей мере 5 об.%, более предпочтительно – по меньшей мере 6 об.%, капель масла, имеющих эквивалентный сферический диаметр в диапазоне от 100 микрометров до 1000 микрометров, как определено с помощью компьютерной микротомографии.

Предпочтительно формованная вегетарианская колбаса содержит по меньшей мере 1 об.%, более предпочтительно – по меньшей мере 2 об.%, капель масла, имеющих эквивалентный сферический диаметр в диапазоне от 200 микрометров до 900 микрометров, как определено с помощью компьютерной микротомографии.

Масло в формованной вегетарианской колбасе предпочтительно содержит 80-98 мас.% жидкого растительного масла, выбранного из группы подсолнечного масла, соевого масла, рапсового масла, хлопкового масла, кукурузного масла, оливкового масла и их комбинаций, и 2-20 мас.% масла с высокой температурой плавления, выбранного из

гидрогенизированного растительного масла, пальмового стеарина, средней фракции пальмового масла, пальмоядрового стеарина, кокосового стеарина, молочного жира, стеарина сливочного масла и комбинаций перечисленного. Более предпочтительно – масло содержит 90-97,5 мас.% жидкого растительного масла и 2,5-10 мас.% масла с высокой температурой плавления.

Формованная вегетарианская колбаса предпочтительно содержит 4-20 мас.% белка, более предпочтительно – 6-18 мас.% белка. Предпочтительно формованная вегетарианская колбаса содержит по меньшей мере 4 мас.%, более предпочтительно – по меньшей мере 6 мас.% белка, выбранного из яичного белка, соевого белка, пшеничного белка, овсяного белка, белка из отрубей и их комбинаций. Даже более предпочтительно продукт содержит по меньшей мере 4 мас.%, более предпочтительно – по меньшей мере 6 мас.% белка, выбранного из яичного белка и пшеничного белка.

Согласно особенно предпочтительному варианту осуществления изобретения продукт содержит комбинацию растительного белка и яичного белка, причём указанный растительный белок предпочтительно выбран из группы, включающей соевый белок, белок зерновых, белок из семян рапса, белок из семян хлопчатника, белок из семян подсолнечника, белок из семян кунжута, белок бобовых, белок из семян люпина, картофельный белок, белок из водорослей и комбинации этих белков; и причём указанный яичный белок выбран из протеина яичного желтка, протеина яичного белка и их комбинаций. Предпочтительными растительными белками являются соевый белок, пшеничный белок, овсяный белок, белок из отрубей и комбинации этих белков. Более предпочтительными растительными белками являются соевый белок, пшеничный белок и их комбинации. Используемый яичный белок предпочтительно является протеином яичного белка.

Вегетарианская колбаса предпочтительно содержит 1-20 мас.%, более предпочтительно – 2-15 мас.%, даже более предпочтительно – 3-10 мас.%, одного или более ингредиентов в форме частиц.

Примеры других ингредиентов, которые могут соответствующим образом вводиться в формованную вегетарианскую колбасу по настоящему изобретению включают соль, сахара, кислоты, полисахариды, витамины, минералы, ароматизаторы, красители, консерванты и эмульгаторы.

В типичных случаях вегетарианская колбаса содержит 0,3-8 мас.%, более предпочтительно – 0,4- 5 мас.% соли, выбранной из хлоридов натрия, хлорида калия и их комбинаций.

Особенно предпочтительным вариантом воплощения формованной вегетарианской

колбасы является продукт, содержащий

- a) 50-65 мас.% воды,
- b) 15-30 мас.% масла,
- c) 6-18 мас.% белка, выбранного из молочного белка, яичного белка, грибного белка, растительного белка и их комбинаций,
- d) 2-15 мас.% одного или более ингредиентов в форме частиц, выбранных из пряных трав, специй, овощей и комбинаций перечисленного;

при этом вегетарианская колбаса содержит менее 3 об.% воздушных тел, имеющих эквивалентный сферический диаметр более 30 микрон, как определено с помощью компьютерной микротомографии. Особенно предпочтительным является такой продукт, в котором масло имеет содержание твёрдого жира при 20°C (N₂₀) 2,5-8%.

Другой аспект изобретения относится к способу получения формованной вегетарианской колбасы по настоящему изобретению, причём указанный способ включает стадии:

- i) смешивания масла, воды и белка с получением массы для вегетарианской колбасы;
 - ii) шприцевания массы для вегетарианской колбасы в целлюлозную оболочку;
 - iii) подвергания массы в оболочке обработке копчением;
 - iv) удаления оболочки с получением вегетарианской колбасы, имеющей цилиндрическую форму; и
 - v) упаковывания вегетарианской колбасы, имеющей цилиндрическую форму;
- при этом вовлечённый воздух удаляется из массы для вегетарианской колбасы перед шприцеванием указанной массы в оболочку путём понижения давления.

Оболочка, набитая массой, в типичных случаях имеет цилиндрическую форму. Шприцевание в оболочку может осуществляться путём экструзии колбасной массы в длинный рукав оболочки. По окончании шприцевания этот рукав можно разрезать на цилиндрические куски. Эти куски можно согнуть таким образом, чтобы получить U-образную или кольцевую форму. Можно также использовать предварительно сформованные оболочки с тем, чтобы получить, например, U-образные колбасы.

Белок при смешивании с водой предпочтительно используется в виде порошка.

Предпочтительно смешивание белка и воды проводится в куттере с вращающейся чашей.

Вегетарианская колбаса, содержащая значительное количество крупных капель масла, может быть получена путём приготовления сначала белковой суспензии и последующего смешивания указанной суспензии со значительным количеством масла. За

счёт добавления масла после того, как белок был тщательно смешан с водой, разрушение капель масла до размеров значительно меньше 100 мкм может быть минимизировано, поскольку высокая вязкость белковой суспензии препятствует такому разрушению и поскольку для гомогенного диспергирования крупных капель масла в белковой суспензии не требуется высокого усилия сдвига. Как объяснялось выше, разрушению на мелкие капли может также противодействовать использование для смешивания с суспензией такого масла, которое содержит некоторое количество твёрдого жира.

Оболочка, применяемая в настоящем способе, является целлюлозной оболочкой. Преимущество целлюлозных оболочек состоит в том, что они являются газопроницаемыми. Газопроницаемость оболочки позволяет получить копчёную вегетарианскую колбасу путём обработки массы в оболочке копчением.

В особенно предпочтительном варианте осуществления вовлечённый воздух удаляется за счёт понижения давления до ниже 0,5 атмосферы, более предпочтительно – до ниже 0,4 атмосферы, наиболее предпочтительно – до ниже 0,3 атмосферы.

В типичных случаях по меньшей мере 50 об.%, более предпочтительно – по меньшей мере 60 об.%, наиболее предпочтительно – по меньшей мере 70 об.% вовлечённого воздуха удаляется из массы для вегетарианской колбасы в настоящем способе.

В ещё одном предпочтительном варианте осуществления настоящего способа оболочка, содержащая массу для вегетарианской колбасы, подвергается обработке копчением после удаления вовлечённого воздуха.

В предпочтительном варианте упакованная вегетарианская колбаса пастеризуется или стерилизуется в герметичной упаковке.

Перед удалением оболочки формованная вегетарианская колбаса предпочтительно нагревается до температуры по меньшей мере 60°C, более предпочтительно – по меньшей мере 70°C, в течение по меньшей мере 1 минуты с тем, чтобы вызвать денатурацию белковых компонентов и получить, тем самым, затвердевший продукт. Оболочку можно легко удалить после затвердевания вегетарианской колбасы в результате тепловой обработки.

Упаковывание вегетарианской колбасы или вегетарианской котлеты (патти) для бургеров в герметичную упаковку может осуществляться путём упаковывания этих продуктов в вакуумный пакет, изготовленный из синтетической упаковочной плёнки (например, полиэтиленовой, полипропиленовой, полиэфирной, полиамидной), с последующим герметичным запечатыванием пакета.

Ещё один аспект изобретения относится к способу получения готовой к

употреблению формованной вегетарианской колбасы, причём указанный способ включает нагревание формованной вегетарианской колбасы по настоящему изобретению до внутренней температуры по меньшей мере 60°C. Нагревание вегетарианской колбасы может осуществляться разными способами. Примеры подходящих способов нагревания включают контактирование с горячей (например, с кипящей) водой, микроволновый нагрев, обжаривание в небольшом количестве масла и обжаривание во фритюре.

Изобретение иллюстрируется далее нижеследующими примерами, не ограничивающими его объём.

Примеры

Пример 1

Анализ распределения газа с помощью компьютерной микротомографии

Образцы в виде небольших цилиндров получали с помощью приспособления для удаления сердцевины из яблок путём прокалывания им поверхности вегетарианской колбасы. Размер образца составлял примерно 14 мм в диаметре, высота колебалась от 30 до 40 мм. В качестве защитного контейнера в процессе сканирования (во избежание потери влаги) использовали пластиковую трубку с внутренним диаметром 14 мм.

Изображения образцов получали с помощью настольной системы компьютерной микротомографии (микро-КТ система) Skyscan 1172-G с источником рентгеновского излучения 100 кВ (10 Вт, 20-100 кВ, 0-250 мкА, размер пятна < 5 мкм) и детектором рентгеновского излучения Ximea 11 Мп (мегапикселей) (4000x2664 пикселей). Использовали следующие настройки: источник - 60 кВ/167 мкА, размер пикселя – 4,4 мкм, размер шага – 0,20° в формате 360 градусов, усреднение кадров – 3. Пиксельный биннинг не использовался. Среднее время сканирования составляло примерно 2:30 часа/скан и позволило получить 1800 проекционных изображений/скан. Образцы сканировались с получением 3 сканов, соединённых в вертикальном направлении для увеличения аксиального поля зрения (крупноформатный скан), а затем объединялись в процессе реконструкции.

После томографической реконструкции проекционных изображений получили массив из ~6800 горизонтальных поперечных срезов размером ~3700x3700 пикселей. Выбрали коррекцию на увеличение жёсткости излучения 100%, коррекцию кольцевых артефактов - 20. Сглаживание устанавливали на уровне 4.

Для анализа изображений и 3D-визуализации микро-КТ изображений использовали программное обеспечение AvizoFire 9.2 от ThermoFisher-Visualization Sciences Group. Держатель образцов удаляли бинарным маскированием. Воздух идентифицировали, используя пороговое значение уровней яркости (в градации серого): создание бинарного

изображения путём выбора пикселей, которые принадлежат истинным областям переднего плана с интенсивностями, выше предопределённого значения (порога), и фоновым областям с интенсивностями, ниже указанного предопределённого значения. После порога проводились следующие этапы обработки изображений: (i) разделение соприкасающихся частиц, (ii) удаление частиц, соприкасающихся с нижним и верхним краем, и (iii) генерация распределения по размерам и расчёт средних диаметров частиц. Для сегментации использовался алгоритм Watershed Transform (алгоритм сегментации по водоразделам) евклидовой карты расстояний. Встроенная в AvizoFire функция использовалась для комбинирования обеих процедур.

Размер идентифицированных воздушных тел выражается как эквивалентный сферический диаметр. Это диаметр сферы, имеющей такой же объём, что и воздушное тело. Объём воздушных тел равняется числу пикселей внутри воздушного тела, которое определяется прямым подсчётом. Эквивалентный сферический диаметр используется не только для воздушных тел, приближающихся к сферической форме, но и для воздушных тел неправильной формы.

Получение колбас

Колбасы готовили по рецептуре, приведенной в таблице 1.

Таблица 1

Ингредиент	мас. %
Вода	58,3
Рапсовое масло	24,6
Соль	0,6
Белковая смесь ¹⁾	11,5
Смесь ингредиентов, придающих вкус ²⁾	4,4
Краситель	0,6
ВСЕГО	100,0

¹⁾ смесь пшеничного белка и (превалирующего) яичного белка

²⁾ пряные травы, специи и ароматизаторы.

Колбасы изготавливали согласно следующей процедуре:

- Воду, соль и белковую смесь смешивали в миксере Stephan (UMC 5, электронный, оснащён стандартным устройством для перемешивания с 2 ножами) при 1000 об./мин в течение 2 минут, в то время как скорость скребка для соскабливания со стенок миксера была установлена на 55 об./мин. Смешивание проводилось при температуре окружающей среды.

- Добавляли масло, краситель и смесь ингредиентов, придающих вкус, и вновь перемешивали в течение 2 минут при 1000 об./мин, в то время как скорость скребка для соскабливания со стенок миксера была установлена на 55 об./мин. Смешивание проводилось при температуре окружающей среды.

- Давление в процессе смешивания варьировало, см. результаты таблице 2.
- Полученную готовую массу для вегетарианского мясного продукта переносили в отсадочный мешок и наполняли синтетическую полимерную оболочку (калибр 32, NaloSlim® Kranz, Kalle GmbH).

- Наполненные оболочки пастеризовали в течение 45 минут при 85°C.

- Образцы хранили в холодильнике до оценки на следующий день.

На следующий день оценивали внешний вид образцов колбас после удаления несъедобной оболочки. Оценка проводилась следующим образом:

- колбасы вынимали из холодильника для доведения их до комнатной температуры.
- Колбасы разрезали на продольные куски цилиндрической формы размером 5 см (при необходимости концы отрезали).

- Образцы взвешивали, после чего удаляли оболочку, сделав небольшой надрез с края образца и последовательно снимая оболочку с колбасы вручную.

- Колбасный материал, прилипший к оболочке, соскребали обратной стороной ножа и взвешивали.

- Внешний вид колбасы, освобождённой от оболочки, оценивали визуально по таким показателям как блестящность поверхности, однородность (гладкость) поверхности и наличие воздушных пузырьков.

Результаты оценки представлены в таблице 2.

Таблица 2

	Колбаса 1		Колбаса 2		Колбаса 3		Колбаса 4	
Давление смешивания	Давление окружающей среды		-50%		-75%		-90%	
об.% воздуха (≥ 30 мкм)	19%		14%		6%		0,5%	
Масса образца (г)	37,0	39,9	43,1	42,1	46,3	48,6	51,8	50,4
Остаток на оболочке (г)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0	0
Остаток на оболочке (мас.%)	0,8%	0,8%	0,6%	0,6%	0,5%	0,6%	0%	0%
Внешний вид колбасы после снятия оболочки	неоднородная поверхность, глянцевые и матовые участки, множество пузырьков воздуха		неоднородная поверхность, глянцевые и матовые участки, некоторое количество пузырьков воздуха		неоднородная, матовая поверхность, некоторое количество пузырьков воздуха		однородная, глянцевая поверхность, почти без пузырьков воздуха	

Фиг. 1 и фиг. 2 показывают маркированные по размеру бинарные изображения образцов колбас 2 и 4, которые были получены сканированием с помощью микро-КТ системы. Фиг. 1 показывает воздушные тела, присутствующие в колбасе 2. Фиг. 2

показывает воздушные тела, присутствующие в колбасе 4. Как на фиг. 1, так и на фиг. 2 воздушные тела, имеющие эквивалентный сферический диаметр в диапазоне 30-200 микрометров, 200-400 микрометров и >400 микрометров, показаны отдельно.

Пример 2

Анализ распределения масла с помощью компьютерной микротомографии

Образцы продукта в виде небольших цилиндров получали с помощью приспособления для удаления сердцевины из яблок путём продавливания его в поверхностный слой (вегетарианской) колбасы. Размер образца в диаметре составлял около 5 мм, высота его колебалась от 7 до 10 мм. В качестве защитного контейнера в процессе сканирования (во избежание потери влаги) использовали пластиковую трубку с внутренним диаметром 6 мм. Для достижения точного позиционирования трубки с образцом в середине поля сканирования проводилась стадия микропозиционирования. Изображения образцов получали с помощью настольной системы компьютерной микротомографии (микро-КТ система) Skyscan 1172-G с источником рентгеновского излучения 100 кВ (10 Вт, 20-100 кВ, 0-250 мкА, размер пятна < 5 мкм) и детектором рентгеновского излучения Ximea 11 Мп (мегапикселей) (4000x2664 пикселей). Применяли следующие настройки: источник - 60 кВ/167 мкА, размер пикселя – 1,82 мкм, размер шага – 0,20° в формате 360 градусов, усреднение кадров – 3. Пиксельный биннинг не использовался. Среднее время сканирования составляло примерно 2 часа и 40 минут/скан и позволило получить 1800 проекционных изображений/скан. Образцы сканировались с получением 2 сканов, соединённых в вертикальном направлении для увеличения аксиального поля зрения (крупноформатный скан), а затем объединялись в процессе реконструкции.

После томографической реконструкции проекционных изображений получили массив из примерно 6500 горизонтальных поперечных срезов размером примерно 3700x3700 пикселей. Выбирали коррекцию на увеличение жёсткости излучения 40%, коррекцию кольцевых артефактов 20. Сглаживание устанавливали на уровне 4.

Для анализа изображений и 3D-визуализации микро-КТ изображений использовали программное обеспечение AvizoFire 9.2 от ThermoFisher-Visualization Sciences Group. Держатель образцов удаляли бинарным маскированием. Масло идентифицировали, используя пороговое значение уровней яркости (в градации серого): создание бинарного изображения путём выбора пикселей, которые принадлежат истинным областям переднего плана с интенсивностями, выше predetermined значения (порога), и фоновым областям с интенсивностями, ниже указанного predetermined значения. После порога проводились следующие этапы обработки изображений: (i) разделение

соприкасающихся частиц, (ii) удаление частиц, соприкасающихся с нижним и верхним краем, и (iii) генерация распределения по размерам и расчёт средних диаметров частиц. Для сегментации использовался алгоритм Watershed Transform (алгоритм сегментации по водоразделам) евклидовой карты расстояний. Встроенная в Avizo Fire функция использовалась для комбинирования обеих процедур.

Размер идентифицированных масляных частиц выражали как эквивалентный сферический диаметр. Это диаметр сферы, имеющей такой же объём, что и масляная частица. Объём масляных частиц равняется числу пикселей внутри частицы, которое определяется прямым подсчётом. Эквивалентный сферический диаметр использовался не только для частиц, приближающихся к сферической форме, но и для частиц неправильной формы.

Получение колбас

Колбасы готовили по рецептуре, приведенной в таблице 1.

Таблица 1

Ингредиенты	мас. %
Вода	57,2
Рапсовое масло	24,5
Высокоплавкий жир ¹⁾	0,9
Соль	0,6
Белковая смесь ²⁾	11,8
Смесь ингредиентов, придающих вкус ³⁾	4,5
Красители	0,7
ВСЕГО	100,0

¹⁾ полностью отверждённое пальмовое масло

²⁾ смесь пшеничного белка и (превалирующего) яичного белка

³⁾ пряные травы, специи и ароматизаторы.

Колбасы изготавливали согласно следующей процедуре:

- половину общего количества масла и всё количество высокоплавкого жира нагревали, а затем перемешивали таким образом, чтобы была уверенность в том, что весь высокоплавкий жир равномерно распределился в масляной фазе. Эту смесь оставляли на ночь для охлаждения до комнатной температуры и использовали на следующий день.

- Ко всем ингредиентам, за исключением масляной смеси, добавляли воду и перемешивали в куттере с вращающейся чашей (65 л, LASKA, Австрия, оснащён 6 ножами четырёхгранной формы) при пониженном давлении 0,4 бар и температуре окружающей среды до получения визуально гомогенной смеси.

- Добавляли половину масла и перемешивали при давлении 0,4 бар, среднем параметре сдвига и при температуре окружающей среды до тех пор, пока смесь не стала визуально однородной.

- Добавляли масляную смесь и перемешивали при давлении 0,4 бар при низком параметре сдвига и температуре окружающей среды до тех пор, пока смесь не стала визуально однородной.

- Массу вегетарианского мясного продукта переносили в непищевые целлюлозные оболочки для получения продукта в форме колбасы.

- Продукт в форме колбасы пастеризовали при 85°C в течение 45 минут.

- Колбасы обсушивали в течение 90 минут при 46°C.

- Колбасы коптили в коптильной камере в течение 90 минут при 46°C.

- После копчения целлюлозную оболочку удаляли вручную.

- Колбасы запечатывали под вакуумом в пластик.

Обнаружено, что целлюлозные оболочки могут удаляться легко и что очень мало продукта удаляется вместе с оболочками.

Распределение воздуха и масла внутри полученных таким способом колбас анализировалось с помощью компьютерной микротомографии.

Микро-КТ анализ показал, что колбасы содержали 1,6 об.% воздуха. Он также показал, что колбасы содержали 7,9 об.% капель масла, имеющих эквивалентный сферический диаметр более 100 микрон, и 1,9 об.% капель масла, имеющих эквивалентный сферический диаметр более 300 микрон.

Сравнительный пример А

Копчёные колбасы готовили по рецептуре, представленной в таблице 2.

Таблица 2

Ингредиенты	мас.%
Вода	58,8
Рапсовое масло	25,2
Соль	0,6
Белковая смесь ¹⁾	9,8
Смесь ингредиентов, придающих вкус ²⁾	4,6
Красители	0,7
Полисахариды ³⁾	0,3
ВСЕГО	100,0

¹⁾ смесь пшеничного белка и (превалирующего) яичного белка

²⁾ пряные травы, специи и ароматизаторы

³⁾ включают преимущественно конжаковую камель и некоторое количество каррагинана.

Колбасы готовили таким же способом, что и колбасы в примере 1, за исключением того, что вакуум в процессе смешивания не применялся и что настройки среднего усилия сдвига использовались также и после второй стадии добавления масла.

На этот раз было обнаружено, что при снятии целлюлозных оболочек вручную

значительное количество продукта удалялось вместе с оболочками, что привело к непривлекательному внешнему виду колбас.

Микро-КТ анализ показал, что колбасы содержали 15,7 об.% воздуха. Он также показал, что колбасы содержали менее 0,1 об.% капель масла, имеющих эквивалентный сферический диаметр более 100 микрометров.

Пример 3

Колбасы, описанные в примере 2 и сравнительном примере А, оценивала комиссия экспертов, специально обученных сенсорному анализу.

Эксперты были обучены балльной оценке интенсивности показателей по абсолютной шкале от 0 до 15. Использование абсолютной шкалы позволяет сравнивать балльные оценки показателей.

Комиссия обученных сенсорному анализу экспертов включала 12 человек, отобранных в соответствии со стандартами ISO 8586. Образцы предоставлялись для последовательного монадического и слепого тестирования с 3-цифровыми кодами. Оценка образцов проходила в условиях дневного освещения. По каждому показателю для каждого продукта рассчитывалась средняя балльная оценка. Образцы нагревались в вакуумном пакете в течение 15 минут в горячей воде (90°C). После нагревания образцы сразу предоставлялись экспертам.

Эксперты разрезали колбасу острыми одинаковыми ножами и визуально оценивали внутренность колбасы по степени видимой влажности за счёт жира и/или воды. Низкая балльная оценка указывает на меньшую степень видимой влажности, высокая – на повышенную степень видимой влажности.

После визуальной оценки экспертами образцы тестировались по органолептическим показателям. Один из показателей текстуры трактуется как ‘сухая/грубая на ощупь’. Этот показатель описывает степень сухости/грубости текстуры после ощупывания образца и окончательно оценивается по ощущению во рту. Низкая балльная оценка указывает на менее сухую/грубую текстуру по ощущению во рту, в то время как высокая балльная оценка указывает на более сухую/грубую текстуру по ощущению во рту.

В качестве контрольного образца комиссия оценивала коммерческую свиную колбасу торговой марки “Unox[®] magere rookworst” (нежирная копчёная колбаса Unox[®]).

Средние балльные оценки трёх протестированных колбас показаны в таблице 3.

Таблица 3

	Нежирная копчёная колбаса Unox®	Колбаса примера 2	Колбаса сравнительного примера А
Влажный внешний вид	8,2*	8,0*	3,1
Сухая/грубая текстура по ощущению во рту	3,2	3,8	5,6

* не существенно отличались

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Формованная вегетарианская копчёная колбаса без оболочки, содержащая:

a) 30-80 мас.% воды,

b) 5-35 мас.% масла,

c) 2-25 мас.% белка, выбранного из белка водорослей, бактериального белка, молочного белка, яичного белка, грибного белка, растительного белка и их комбинаций;

d) 0-40 мас.% одного или более из ингредиентов в форме частиц, выбранных из пряных трав, специй, овощей и комбинаций перечисленного;

при этом вегетарианская колбаса содержит менее 5 об.% воздушных тел, имеющих эквивалентный сферический диаметр более 30 микрон, как определено с помощью компьютерной микротомографии.

2. Вегетарианская колбаса по п. 1, которая содержит по меньшей мере 4 об.% капель масла, имеющих эквивалентный сферический диаметр в диапазоне от 100 микрометров до 1000 микрометров, как определено с помощью компьютерной микротомографии.

3. Вегетарианская колбаса по п. 1 или 2, которая содержит менее 3 об.% воздушных тел, имеющих эквивалентный сферический диаметр более 30 микрон, как определено с помощью компьютерной микротомографии.

4. Вегетарианская колбаса по любому из предшествующих пунктов, содержащая 40-70 мас.% воды.

5. Вегетарианская колбаса по любому из предшествующих пунктов, содержащая 10-32 мас.% масла.

6. Вегетарианская колбаса по любому из предшествующих пунктов, в которой масло имеет содержание твёрдого жира при 20°C (N₂₀) 1,5-30%.

7. Вегетарианская колбаса по любому из предшествующих пунктов, в которой масло содержит 80-98 мас.% жидкого растительного масла, выбранного из группы подсолнечного масла, соевого масла, рапсового масла, хлопкового масла, кукурузного масла, оливкового масла и их комбинаций, и 2-20 мас.% масла с высокой температурой плавления, выбранного из гидрогенизированного растительного масла, пальмового стеарина, пальмоядрового стеарина, кокосового стеарина, молочного жира, стеарина сливочного масла и комбинаций перечисленного.

8. Вегетарианская колбаса по любому из предшествующих пунктов, содержащая 4-20 мас.% белка.

9. Вегетарианская колбаса по любому из предшествующих пунктов, содержащая 1-20 мас.% одного или более ингредиентов в форме частиц.

10. Вегетарианская колбаса по любому из предшествующих пунктов, которая содержит:

- a) 50-65 мас.% воды,
- b) 15-30 мас.% масла,
- c) 6-18 мас.% белка, выбранного из молочного белка, яичного белка, грибного белка, растительного белка и их комбинаций,
- d) 2-15 мас.% одного или более ингредиентов в форме частиц, выбранных из пряных трав, специй, овощей и комбинаций перечисленного,

при этом вегетарианская колбаса содержит менее 3 об.% воздушных тел, имеющих эквивалентный сферический диаметр более 30 микрон, как определено с помощью компьютерной микротомографии.

11. Способ получения формованной вегетарианской колбасы по любому из предшествующих пунктов, включающий стадии:

- i) смешивания масла, воды и белка с получением массы для вегетарианской колбасы;
- ii) шприцевания массы для вегетарианской колбасы в целлюлозную оболочку;
- iii) подвергания массы в оболочке обработке копчением;
- iv) удаления оболочки с получением вегетарианской колбасы цилиндрической формы; и
- v) упаковывания вегетарианской колбасы цилиндрической формы;

при этом вовлечённый воздух удаляется из массы для вегетарианской колбасы перед шприцеванием указанной массы в оболочку путём понижения давления.

12. Способ по п. 11, согласно которому давление понижается до уровня ниже 0,5 атмосфер.

13. Способ по п. 11 или 12, согласно которому оболочка, содержащая массу для вегетарианской колбасы, подвергается обработке копчением после удаления вовлечённого воздуха.

14. Способ получения готовой-к-употреблению формованной вегетарианской колбасы, который предусматривает нагревание формованной вегетарианской колбасы по любому из предшествующих пп. 1-10 до температуры по меньшей мере 60°C.

ИЗМЕНЁННАЯ ПО СТ. 34 РСТ ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ,
ПРЕДЛОЖЕННАЯ ЗАЯВИТЕЛЕМ К РАССМОТРЕНИЮ

1. Формованная вегетарианская копчёная колбаса без оболочки, содержащая:
 - a) 30-80 мас.% воды;
 - d) 5-35 мас.% масла;
 - c) 2-25 мас.% белка, выбранного из белка водорослей, бактериального белка, молочного белка, яичного белка, грибного белка, растительного белка и их комбинаций;
 - d) 0-40 мас.% одного или более ингредиентов в форме частиц, выбранных из пряных трав, специй, овощей и комбинаций перечисленного;при этом вегетарианская колбаса содержит менее 5 об.% воздушных тел, имеющих эквивалентный сферический диаметр более 30 микрон, как определено с помощью компьютерной микротомографии.
2. Вегетарианская колбаса по п. 1, которая содержит по меньшей мере 4 об.% капель масла, имеющих эквивалентный сферический диаметр в диапазоне от 100 микрометров до 1000 микрометров, как определено с помощью компьютерной микротомографии.
3. Вегетарианская колбаса по п. 1 или 2, которая содержит менее 3 об.% воздушных тел, имеющих эквивалентный сферический диаметр более 30 микрон, как определено с помощью компьютерной микротомографии.
4. Вегетарианская колбаса по любому из предшествующих пунктов, содержащая 40-70 мас.% воды.
5. Вегетарианская колбаса по любому из предшествующих пунктов, содержащая 10-32 мас.% масла.
6. Вегетарианская колбаса по любому из предшествующих пунктов, в которой масло имеет содержание твёрдого жира при 20°C (N₂₀) 1,5-30 %.
7. Вегетарианская колбаса по любому из предшествующих пунктов, в которой масло содержит 80-98 мас.% жидкого растительного масла, выбранного из группы подсолнечного масла, соевого масла, рапсового масла, хлопкового масла, кукурузного масла, оливкового масла и их комбинаций, и 2-20 мас.% масла с высокой температурой плавления, выбранной из гидрогенизированного растительного масла, пальмового стеарина, пальмоядрового стеарина, кокосового стеарина, молочного жира, стеарина сливочного масла и комбинаций перечисленного.
8. Вегетарианская колбаса по любому из предшествующих пунктов, содержащая 4-20 мас.% белка.
9. Вегетарианская колбаса по любому из предшествующих пунктов, содержащая 1-

20 мас.% одного или более ингредиентов в форме частиц.

10. Вегетарианская колбаса по любому из предшествующих пунктов, которая содержит:

- a) 50-65 мас.% воды,
- b) 15-30 мас.% масла,
- c) 6-18 мас.% белка, выбранного из молочного белка, яичного белка, грибного белка, растительного белка и их комбинаций,
- d) 2-15 мас.% одного или более ингредиентов в форме частиц, выбранных из пряных трав, специй, овощей и комбинаций перечисленного,

при этом вегетарианская колбаса содержит менее 3 об.% воздушных тел, имеющих эквивалентный сферический диаметр более 30 микрон, как определено с помощью компьютерной микротомографии.

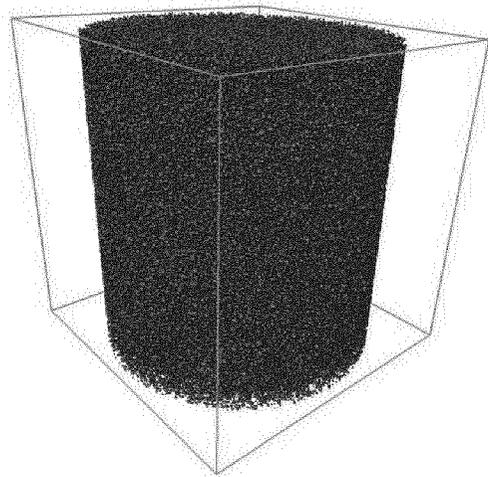
11. Способ получения формованной вегетарианской колбасы по любому из предшествующих пунктов, включающий стадии:

- i) смешивания масла, воды и белка с получением массы для вегетарианской колбасы;
- ii) шприцевания массы для вегетарианской колбасы в целлюлозную оболочку;
- iii) подвергания массы в оболочке обработке копчением;
- iv) удаления оболочки с получением вегетарианской колбасы цилиндрической формы; и
- v) упаковывания вегетарианской колбасы цилиндрической формы;

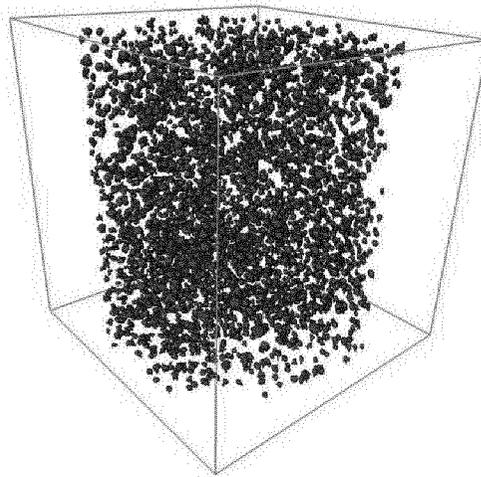
при этом вовлечённый воздух удаляется из массы для вегетарианской колбасы перед шприцеванием указанной массы в оболочку путём понижения давления до уровня ниже 0,5 атмосферы.

12. Способ по п. 11, в котором давление понижается до уровня ниже 0,4 атмосферы, предпочтительно – ниже 0,3 атмосферы.

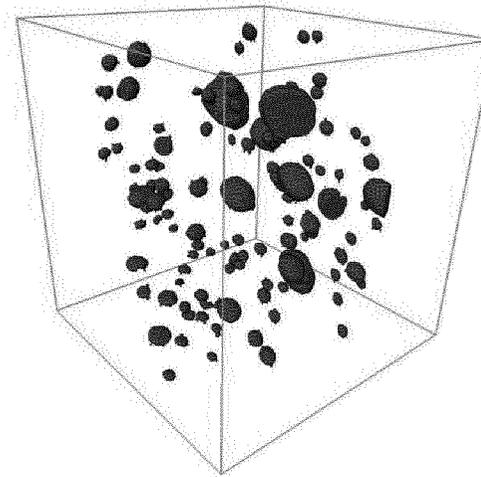
13. Способ получения готовой к употреблению формованной вегетарианской колбасы, который предусматривает нагревание формованной вегетарианской колбасы по любому из предшествующих пп. 1-10 до температуры по меньшей мере 60°C.



30 – 200 мкм



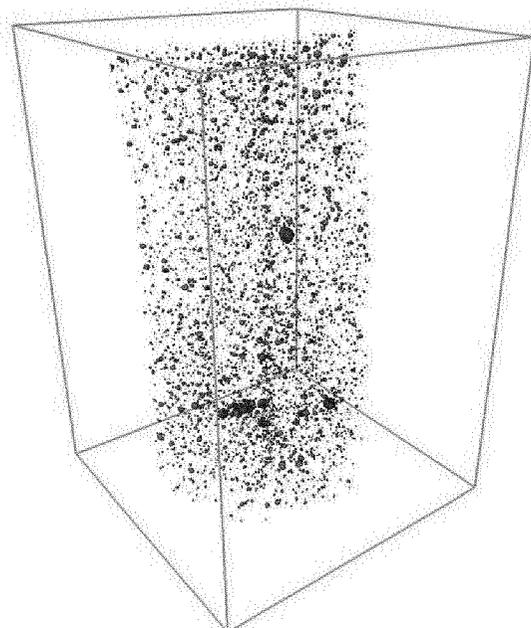
200 – 400 мкм



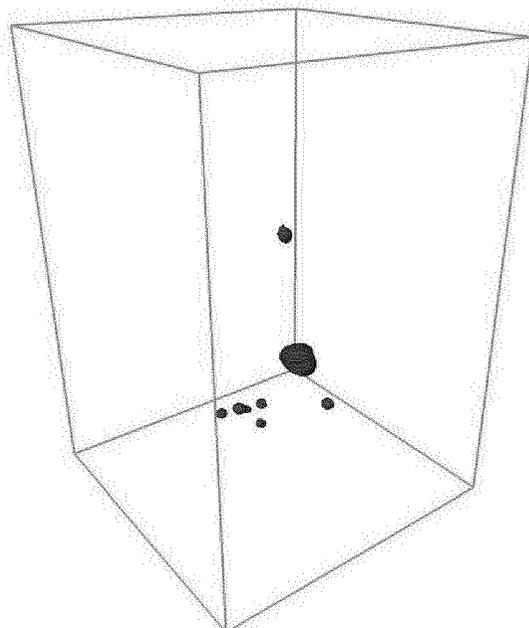
>400 мкм

размер проекционного бокса: 13,6 мм x 13,6 мм x 14,0 мм

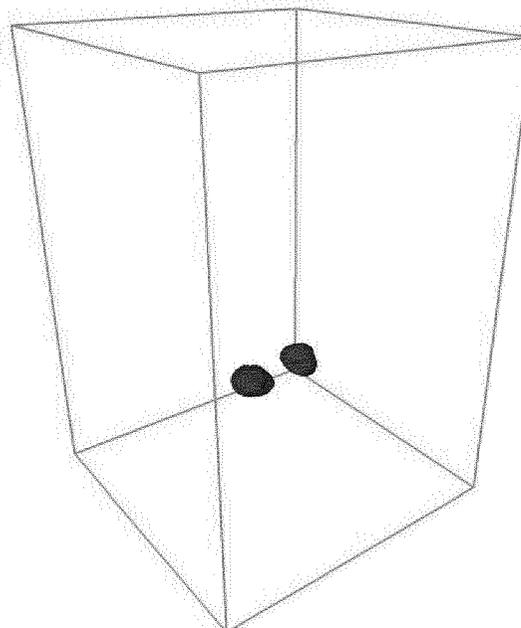
Фиг. 1



30 – 200 мкм



200 – 400 мкм



>400 мкм

7,2 мм x 7,2 мм x 10,3 мм

Фиг. 2