



(51) МПК
A21D 13/02 (2006.01)
A23L 1/10 (2006.01)
A23L 1/164 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2007124649/13, 29.06.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 29.06.2007

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 30.06.2006 US 11/428,011

(43) Дата публикации заявки: 10.01.2009 Бюл. № 1

(45) Опубликовано: 20.11.2011 Бюл. № 32

(56) Список документов, цитированных в отчете о
 поиске: JP 55144863 A, 12.11.1980. CA 1333024 C,
 15.11.1994. RU 2012211 C1, 15.05.1994. SU
 1720626 A1, 23.03.1992.

Адрес для переписки:

129010, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
 ООО "Юридическая фирма Городиский и
 Партнеры", пат.пов. А.В.Мицу

(72) Автор(ы):

**КАРВОВСКИ Ян (US),
 ВЕМУЛАПАЛЛИ Вани (US),
 ВАНГ Чен Й. (US)**

(73) Патентообладатель(и):

**КРАФТ ФУДЗ ГЛОБАЛ БРЭНДС
 ЭлЭлСи (US)**

**(54) ПРОИЗВОДСТВО СОСТАВНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ЦЕЛЬНОЕ
 ЗЕРНО**

(57) Реферат:

Изобретение относится к пищевой промышленности. Стабильные при хранении составные пищевые продукты, содержащие цельное зерно, такие как острые и сладкие закуски, и зерновые закуски производят непрерывно путем стадии приготовления теста, включающей варку частиц цельного зерна в присутствии воды, эффективную для желатинирования крахмала в частицах цельного зерна, для получения желатинированных частиц цельного зерна, и смешивание желатинированных частиц цельного зерна с крахмалом, мукой из цельного зерна, необязательными

ингредиентами, добавляемыми в тесто в малых количествах, такими как разрыхлитель, и пищевым компонентом, выбранным из группы, состоящей из овощей и фруктов, эффективное для приготовления теста. Тесто формируют в виде отдельных порций теста, которые выпекают или жарят для получения составного пищевого продукта, содержащего цельное зерно. Изобретение позволяет получить питательный, с низким содержанием жира, с насыщенным вкусом продукт, который представляет собой хороший источник диетической клетчатки. 4 н. и 33 з.п. ф-лы, 4 ил., 7 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
A21D 13/02 (2006.01)
A23L 1/10 (2006.01)
A23L 1/164 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2007124649/13, 29.06.2007**

(24) Effective date for property rights:
29.06.2007

Priority:

(30) Priority:
30.06.2006 US 11/428,011

(43) Application published: **10.01.2009 Bull. 1**

(45) Date of publication: **20.11.2011 Bull. 32**

Mail address:

**129010, Moskva, ul. B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. A.V.Mitsu**

(72) Inventor(s):

**KARVOVSKI Jan (US),
VEMULAPALLI Vani (US),
VANG Chen J. (US)**

(73) Proprietor(s):

**KRAFT FUDZ GLOBAL BREhNDS EhlEhSi
(US)**

(54) PRODUCTION OF COMPOSITE FOOD PRODUCTS CONTAINING WHOLE GRAINS

(57) Abstract:

FIELD: food industry.

SUBSTANCE: invention relates to food industry. Storage stabile composite food products containing whole grains such as spicy and sweet snacks and grain snacks are produced continuously through a dough preparation stage involving a) cooking whole grains particles in presence of water effective for gelating starch in whole grains particles, for production of gelated particles of whole grains and b) mixing whole grains gelated particles with starch, whole grain flour, optional ingredients added into

the dough in small quantities such as baking powder, and with a food component chosen from the group consisting of vegetables and fruit which mixing is effective for dough production. The dough is moulded in the form of separate dough portions baked or fried for production of a composite food product containing whole grains.

EFFECT: invention allows to produce a nutritious product with rich taste and low fat content; this product represents a good source of dietary fibre.

37 cl, 4 dwg, 7 tbl, 3 ex

RU 2 4 3 3 6 2 1 C 2

RU 2 4 3 3 6 2 1 C 2

Настоящее изобретение относится к производству составных пищевых продуктов, таких как легкие закуски и готовые для употребления зерновые продукты, из комбинации желатинированного цельного зерна злаков растений и других натуральных пищевых продуктов.

5 Цельное зерно злаков является питательным продуктом и обеспечивает высокое содержание диетической клетчатки. Вальцованные или прессованные продукты изготавливают из цельного зерна пшеницы. Обычно закуски, полученные с использованием ротационного формователя, и закуски из вальцованного зерна, как
10 правило, изготавливают с использованием сырой пшеничной муки. Пшеница является уникальным продуктом, поскольку она содержит клейковину, которая помогает задерживать воду, и обеспечивает связующую способность и эластичность во время механической обработки. В процессе ротационного формования, даже при том, что клейковина не проявляется, большая часть связующей способности теста
15 обеспечивается из-за высоких дополнительных уровней пластичного кулинарного жира и, в некоторой степени, благодаря наличию в составе сахара. В процессе раскатки проявляется клейковина, которая поддерживает связующую способность теста. Тесто, изготовленное из муки другого зерна, кроме пшеничной муки, не
20 проявляет тенденцию формирования связующей способности теста, поскольку такие уникальные составы не содержат клейковину, даже при присутствии в составе теста большого уровня пластичного кулинарного жира и сахара. В частности, составы теста на основе крахмала, которые содержат небольшое количество клейковины или не содержат клейковину, при смешивании с водой не проявляют тенденцию
25 формирования теста, которое проявляет связующую способность при комнатной температуре и обеспечивает возможность непрерывной механической обработки или пригодно для раскатки.

В патентах США 4,623,548 и 4,623,550 описано тесто, приготавливаемое с
30 использованием желатинированной муки/крахмала из злаковых зерен, частично желатинированной муки/крахмала из злаковых зерен и сырой муки/крахмала для формирования теста с уровнем влажности 40-50%, для приготовления экструдированных и вальцованных жареных закусок. Желатинизация является следствием проникновения воды в цельное зерно, воздействия температуры и времени,
35 зависимым от данного типа зерна. В соответствии с патентом США № 4, 179, 527, желатинизация пшеничного крахмала включает в себя разрушение связей в кристаллических областях гранул крахмала.

В патенте США № 897, 181 зерно злаков или овощей в цельной форме смачивают,
40 но не варят и затем многократно пропускают между рифлеными роликами, после чего варят. При этом раскрыто, что во время кипячения или обработки паром зерна или овощей происходит существенное изменение его химического качества, и множество питательных растворимых элементов уходят с водой.

В патенте США № 3,462,277 смесь муки из злакового зерна или крупы и воды
45 пропускают через экструдер для желатинизации крахмала, в то время как тесто варят и преобразуют в резиноподобную массу. Содержание влаги в смеси составляет 13 - 35%. Из непрерывного U-образного экструдата выдавливают сегменты с помощью режущих роликов для формирования зерновых продуктов в форме лодочки. Разделенные части в форме лодочки затем сушат до уровня содержания влаги
50 ниже 15%.

В патенте США № 3,512,990 тесто, изготовленное из мучнистых материалов, таких как пшеница, кукуруза, овес, рис, картофель или бобовые, в случае необходимости,

частично или полностью варят с добавлением влаги до соответствующего содержания влаги около 30%. После этапа варки смесь гомогенизируют путем пропускания ее через экструдер или молотковую мельницу, такую как мельница Fitzmill. Перемолотый или экструдированный продукт высушивают до соответствующего содержания влаги 22-24%. Высушенное тесто затем обжимают между двумя роликами для получения эффекта измельчения и получают лист теста, имеющий ромбовидные отверстия, расположенные через одинаковые расстояния. Лист теста затем разделяют на полоски, складывают для формирования маленьких булочек, которые закрыты с трех сторон, и затем поджаривают с погружением во фритюре.

В патентах США №№ 987,088, 1,019,831 и 1,021,473 кукурузу или другое зерно перемалывают и погружают в воду, объем которой ограничен количеством, вбираемым зерном во время варки. Это используется для сохранения аромата в приготовленном изделии и других свойств зерна, которые, в противном случае, будут унесены или будут рассеяны при выпуске пара или испарений. В этом процессе приготовленное тесто экструдировать через перфорированную пластину для получения нитей.

Стабильные в условиях хранения составные пищевые продукты, содержащие цельное зерно, такие как острые и сладкие закуски, а также готовые к употреблению злаковые продукты непрерывно производят путем приготовления теста, которое включает варку частиц цельного зерна злаков в присутствии воды, эффективную для желатинирования крахмала в частицах цельного зерна, для получения желатинированных частиц цельного зерна, и смешивание этих частиц с крахмалом, мукой из цельного зерна, дополнительными ингредиентами теста, добавляемыми в малых количествах, такими как разрыхлитель, и пищевым компонентом, выбранным из группы, состоящей из овощей и фруктов, эффективным для получения теста образцом. Тесто формируют в виде отдельных порций теста, которые выпекают или жарят для получения стабильного при хранении составного пищевого продукта, содержащего цельное зерно, который является питательным, имеет низкое содержание жиров, обладает различным вкусом и ароматом и представляет собой хороший источник диетической клетчатки. В конкретных вариантах выполнения стабильные пищевые продукты с высоким содержанием овощей/фруктов, изготовленные из теста с уменьшенным количеством пищевых жиров и сахара в составе теста, получают при формировании теста.

В одном конкретном варианте выполнения предварительно перемолотые частицы цельного зерна подвергают предварительной желатинизации *in situ* в условиях атмосферного давления в тестосмесителе, который приспособлен для подачи в него пара, или в другом функционально сравнимом варочном сосуде, который открыт в атмосферу. Процедура, в общем, включает в себя отдельную варку цельного зерна до состояния предварительной желатинизации с последующей подачей муки из цельного зерна, сырого и/или предварительно желатинированного крахмала, компонентов фруктов или овощей и, в случае необходимости, присутствующих в малых количествах ингредиентов теста, таких как разрыхлители и т.д., в тестосмесителе, который при смешивании позволяет эффективно получать проявляющее связующую способность и пригодное для раскатки тесто с последующим формованием и приданием размера этому тесту в виде отдельных порций или порций перед тем, как испечь или поджарить куски теста для получения закуски.

В другом конкретном варианте выполнения предварительно размолотые частицы цельного зерна злаков обрабатывают в присутствии воды, в условиях давления

вакуума или под давлением выше атмосферного, отдельно или в присутствии фруктов или овощей, эффективным образом для получения желатинированных частиц цельного зерна и желатинированные частицы цельного зерна смешивают с фруктами или овощами, если это еще не было сделано раньше, и комбинацию

5 желатинированного цельного зерна/фруктов или овощей пропускают через экструдер с низкой скоростью сдвига для получения связного, пригодного для раскатывания теста в форме экструдата. В конкретном варианте выполнения компонент фруктов или овощей и порция ингредиента частиц цельного зерна могут быть сварены под

10 вакуумом, и остальная часть ингредиента частиц цельного зерна в комбинации с другими сухими ингредиентами, такими как крахмал, мука из цельного зерна, разрыхлители и т.д., могут быть отдельно нагреты паром в присутствии воды, достаточной также для получения желатинированных частиц цельного зерна в

15 нагретой паром смеси, и затем полученные в результате смеси частей, обработанных в вакууме и нагретых паром, могут быть соединены и смешаны для приготовления теста. Экструдат может быть подан в ротационный формователь или пропущен через раскатывающие ролики и нарезающее устройство, или в другое оборудование, пригодное для придания формы и размера тестовидному экструдату с разделением на

20 отдельные куски теста. Порции или куски теста требуемой формы и размера выпекают или жарят для получения составного пищевого продукта, содержащего цельное зерно.

Желатинированный крахмал, формирующийся в приготовленном цельном зерне (зернах), помогает формированию связного теста даже в отсутствие или при очень малых добавках к составу теста кулинарного жира или животного жира и/или сахара.

25 Тесто сохраняет свою когезивность и прочность во время обработки, и ему может быть придана форма и размеры в виде отдельных порций с использованием одной из множества обычных методик придания формы/размеров без опадания или разрыва теста. В одном варианте выполнения тесто, содержащее желатинированные частицы

30 цельного зерна, сохраняет приемлемую способность к механической обработке, когда оно содержит менее 30 вес.%, более конкретно менее 5 вес.% сахара и менее 5 вес.%, более конкретно менее чем 1 вес.% кулинарного жира или аналогичных жировых ингредиентов, хотя не ограничивается этими значениями. Стабильный при хранении составной пищевой продукт в соответствии с приведенными здесь вариантами

35 выполнения может содержать пищевой компонент, выбранный из группы, состоящей из овощей и фруктов, в диапазоне количеств от около 1 вес.% до около 60 вес.%, в частности от около 5 вес.% до около 45 вес.%, более конкретно предпочтительно от около 10 вес.% до около 32 вес.% и еще более конкретно от около 15 вес.% до около 28

40 вес.% от сухого веса конечного составного пищевого продукта без снижения способности теста к механической обработке или стабильности при хранении составного пищевого продукта, содержащего цельное зерно. Составные продукты, содержащие цельное зерно, по изобретению, сохраняют структурную целостность и форму отдельных частей и являются стабильными при хранении даже при такой

45 высокой пропорции добавок фруктов и овощей. Для приведенных здесь целей термин "стабильный при хранении", в общем, обозначает, что составные пищевые продукты при хранении их в условиях окружающей среды (то есть около 72°F в обычно используемой упаковке для закусок типа чипсов или тонких крекеров и т.п.) являются

50 безопасными для употребления. Стабильность при хранении определяется безопасностью или микробиологической стабильностью в соответствии со стандартными промышленными тестами, используемыми для продукта. В конкретном варианте выполнения составные пищевые продукты, содержащие цельное зерно, в

соответствии с изобретением, являются стабильными во время хранения в течение, по меньшей мере, около шести месяцев или, предпочтительно, от девяти до двенадцати месяцев или больше для продуктов, содержащихся при температуре окружающей среды. Для указанных здесь целей термин "срок хранения" продукта определяется

5
10
15
20
25
30
35
40
45
Овощи и фрукты также обеспечивают уникальный овощной или фруктовый вкус, соответственно, в составных пищевых продуктах, содержащих цельное зерно, в соответствии с приведенными здесь вариантами выполнения, и используются как природный источник витаминов и/или минералов, и других питательных веществ для снижения потребности/стоимости в питательных микро/макроэлементах и обеспечения более биодоступных форм таких питательных продуктов природного происхождения. Фрукты, когда их используют, могут быть выбраны из фиг, бананов, плодов цитрусовых, клюквы, яблок, клубники, ежевики, ягод черники, малины, персиков, абрикосов, груш, ананасов, апельсинов, винограда и т.п. и любых их комбинаций. Овощи, когда их используют, могут быть выбраны из группы, состоящей из сладкого картофеля, картофеля, капусты, лука, моркови, шпината, брокколи, гороха, бобов, перца, тыквы, бабии, брюссельской капусты, огурцов, томатов и т.п., и любой их комбинации. Фрукты и овощи можно использовать в форме цельного сырого продукта, цельного замороженного продукта, цельного, обезвоженного продукта, цельного, предварительно сваренного до полуготовности продукта, цельных соков этих продуктов, цельных пюре продуктов, концентратов цельных фруктов, порошков цельных продуктов и любых их комбинаций. Частицы цельного зерна и указанный пищевой компонент в виде фруктов или овощей могут смешиваться в пропорции от около 20:80 до около 95:05, в частности от около 30:70 до около 50:50, вес. %: вес. %, соответственно, хотя эта пропорция может изменяться в зависимости от относительной влажности и содержания сухих веществ этих двух ингредиентов.

Любую комбинацию цельного зерна или множества цельных зерен можно использовать в вариантах выполнения настоящего изобретения. Цельное зерно, используемое в приведенных здесь вариантах выполнения, может содержать цельное зерно с высоким содержанием клейковины, такое как пшеница, и/или цельное зерно, не содержащее клейковину или с низким содержанием клейковины, например кукурузу, ячмень, рис, рожь, овес и тритикале (гибрид ржи и пшеницы), или любую их комбинацию. В конкретном варианте выполнения цельное зерно представляет собой зерно злаков без клейковины или с низким содержанием клейковины. Такое цельное зерно можно использовать по отдельности или в комбинации из множества видов зерна. Составные продукты в соответствии с вариантами выполнения изобретения включают, например, закуски из цельного зерна и готовые к употреблению зерновые продукты, изготовленные из одного или более видов зерна, не содержащего клейковину или с низким содержанием клейковины. Способ также можно использовать для обработки цельного зерна пшеницы отдельно или в комбинации с другим цельным зерном для получения улучшенной рассыпчатой текстуры продукта.

50
Как можно видеть, способы по изобретению можно использовать для изготовления уникальных и улучшенных закусок из цельного зерна для здорового питания с любым зерном или комбинацией зерна. Кроме того, цельное зерно можно использовать в комбинации с натуральными фруктами или овощами для получения стабильных при хранении, полезных для здоровья закусок с улучшенным вкусом и запахом. Текстура закусок, изготовленных с использованием вареного цельного зерна, является уникальной в отношении откусывания и пережевывания по сравнению с обычными

закусками, полученными с помощью ротационного роторного формования/раскатки. В предпочтительном варианте выполнения продукты для закуски, содержащие цельное зерно и фрукты или овощи, в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения, получают в виде хрустящего продукта для закуски в виде чипсов, вместо закуски, требующей продолжительного жевания. Пищевые продукты по изобретению могут быть составлены так, что они будут представлять собой отличный источник цельного зерна и хороший источник диетической клетчатки (в зависимости от типа используемого цельного зерна/натуральных фруктов/натуральных овощей), а также обеспечивать низкое содержание (насыщенных) жиров, низкое или нулевое содержание трансжирных кислот, низкое или нулевое содержание холестерина, и их можно производить в форме с низким содержанием натрия. Как обозначено, способы в соответствии с изобретением можно использовать для приготовления зерновых, сладких и соленых закусок и других пищевых продуктов, которые также представляют собой закуски и пищевые продукты с уникальной стабильностью при хранении. Составные пищевые продукты по изобретению, в случае необходимости, также можно приготовить без добавления фруктов или овощей, с обработкой, которая в остальном выполняется, в общем, аналогично описанной здесь обработке, с учетом того, что преимущества компонентов фруктов/овощей будут отсутствовать в продукте.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 показана блок-схема, представляющая в общем способ изготовления составного пищевого продукта, содержащего цельное зерно, по изобретению.

На фиг. 2 показана блок-схема, представляющая в общем способ приготовления составного пищевого продукта, содержащего цельное зерно, в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения, в котором ингредиент цельного зерна приготавливают в условиях атмосферного давления.

На фиг. 3 показана блок-схема, представляющая в общем способ приготовления составного пищевого продукта, содержащего цельное зерно, в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения, в котором ингредиент цельного зерна приготавливают в условиях вакуума или в условиях избыточного давления.

На фиг. 4 показана блок-схема, представляющая в общем способ приготовления составного пищевого продукта, содержащего цельное зерно, в соответствии с конкретным вариантом выполнения настоящего изобретения, в котором ингредиент из предварительно измельченного цельного зерна приготавливают в условиях атмосферного давления в комбинации с последующими этапами раскатки/нарезки и варки.

Настоящее изобретение предлагает способ приготовления составных продуктов, содержащих цельное зерно, таких как острые или сладкие закуски (например, чипсы, крекеры, вафли, бисквиты и т.д.), и готовых к употреблению злаков и других пищевых продуктов. Продукты могут быть изготовлены полностью (на 100%) из цельного зерна, и они могут быть составлены так, что будут представлять собой отличный источник питательных веществ цельного зерна и хороший источник клетчатки.

На фиг. 1 показана блок-схема, представляющая в общем обработку при приготовлении составных пищевых продуктов, содержащих цельное зерно, в соответствии с различными проиллюстрированными здесь вариантами изобретения. Как представлено здесь, отформованные закуски желаемого размера получают с использованием последовательности стадий, включающих: а) приготовление теста с образованием *in situ* желатинированного цельного зерна, которое комбинируют с

фруктами или овощами, мукой из цельного зерна, крахмалом и, если требуется, с небольшими добавками к тесту, б) формование теста для получения отдельных порций или порций теста, имеющих требуемую форму и размер, и с) выпекание или жарку порций теста для получения стабильных при хранении составных пищевых продуктов, содержащих цельное зерно. На фиг. 1-3 обработка, связанная с приготовлением теста, обозначена этапами внутри прямоугольников, вычерченных пунктирными линиями. В одном варианте выполнения тесто сохраняет приемлемую способность к машинной обработке для выполнения операций раскатки/формирования и т.п. и при этом не содержит или содержит очень малые количества сахара и не содержит вообще или содержит очень малые количества пластичного кулинарного жира или аналогичных жиров. В одном варианте выполнения пригодное для машинной обработки тесто, формируемое с использованием вариантов выполнения настоящего изобретения, содержит менее 30 вес.%, более конкретно менее 5 вес.% добавленного извне гранулированного или кристаллического сахара и менее 5 вес.%, более конкретно менее 1 вес.% добавленного извне кулинарного жира или аналогичных жировых ингредиентов. Снижение требований к добавлению сахара и кулинарных жиров в тесто снижает затраты на материалы, а также уменьшает содержание углеводов и/или жиров в продуктах. В способах по изобретению составной пищевой продукт из цельного зерна может производиться непрерывно на основе массового производства или, в качестве альтернативы, без использования непрерывных процессов производства (например, с применением охлажденного или замороженного запаса теста, хранящегося определенное время до формования теста и выпечки).

Способ с варкой цельного зерна в условиях атмосферного давления. Как показано на фиг. 2, в данном конкретном варианте выполнения предварительно измельченные частицы цельного зерна нагревают/приготавливают в присутствии воды в условиях атмосферного давления, например, в тестосмесителе, в котором обеспечивается возможность подачи пара и который открыт в атмосферу, при температуре и в течение времени, достаточных для предварительной желатинизации, по меньшей мере, части и, предпочтительно, по существу, полностью всех частиц цельного зерна. Температура варки может находиться в диапазоне, например, от около 120°F до около 200°F, в частности от около 140°F до около 160°F, которые могут изменяться в зависимости от типа обрабатываемого цельного зерна и длительности цикла тепловой обработки. После варки частиц цельного зерна, достаточной для их желатинизации, в тестосмеситель вводят внешний источник крахмала, такой как сырой и/или предварительно желатинированный крахмал, сухую молотую муку из цельного зерна, а также фрукты или овощи и, в случае необходимости, разрыхлители и/или другие ингредиенты теста, добавляемые в малых количествах, и полученный в результате состав смешивают в тестосмесителе до тех пор, пока не будет получена, по существу, однородная смесь, имеющая тестообразную консистенцию. Смешивание должно быть достаточным для однородного диспергирования ингредиентов теста и формирования, по существу, однородной гомогенной смеси. Время смешивания может изменяться в зависимости от температурных условий, скорости смешивания и пропорций соответствующих ингредиентов.

Внешний источник муки из цельного зерна и крахмала, используемый в данном варианте выполнения, помогает уменьшить содержание влаги и способствует загустеванию теста с тем, чтобы дополнительно улучшить его способность к раскатке или другой механической обработке в тесторазделочных машинах без разрыва. Обычно источники муки из цельного зерна и крахмала используются в сухой

перемолотой форме. Состав сваренного (желатинированного *in situ*) материала, содержащего цельное зерно, смешанное с подаваемой извне предварительно желатинированной мукой из цельного зерна/крахмала и натуральными фруктами или овощами, может быть подобран для получения тестообразного материала с оптимальным уровнем влаги для раскатки и т.д. Внешний источник крахмала может содержать, например, предварительно желатинированный воскообразный крахмал или модифицированный воскообразный крахмал, такой как восковая кукуруза, зерновой крахмал в виде гранул, картофельный крахмал или крахмал маниоки в виде гранул, их комбинацию и т.п. Крахмалы включают в себя такие виды крахмала, как кукурузный крахмал, картофельный крахмал, крахмал маниоки, рисовый крахмал и модифицированные или предварительно желатинированные воскообразные крахмалы, такие как крахмалы, выбранные из восковой кукурузы, сорго, риса и их смесей. Такие источники крахмала можно использовать по отдельности или в комбинации. Одна из предпочтительных форм источника предварительно желатинированного крахмала, пригодного для использования, представляет собой модифицированный или предварительно желатинированный крахмал из восковой кукурузы. Общее количество источника сырого и/или предварительно желатинированного крахмала, добавляемого в тесто, может изменяться в зависимости от типа крахмала и других ингредиентов теста, но, в общем, может составлять около от 2 вес.% до около 25 вес.% веса теста. Ингредиент - перемолотая в сухом виде мука из цельного зерна, добавляемый на этапе приготовления теста в этом варианте выполнения, может содержать, например, компоненты муки из злаковых зерен, выбранные из одной или нескольких пшеничной муки, кукурузной муки, овсяной муки, ячменной муки, ржаной муки, рисовой муки и их смесей. Мука из цельного зерна может быть не желатинированной ("сырой"), или частично желатинированной, или может использоваться комбинация сырой и частично желатинированной муки из цельного зерна. Частично желатинированная мука из цельного зерна, если она используется, может содержать, например, сухую, мелко перемолотую, предварительно желатинированную рисовую муку и т.п. Мука из цельного зерна может быть отбеленной или неотбеленной. Общее количество добавляемой извне муки из сухого цельного зерна может изменяться в зависимости от типа муки цельного зерна и других ингредиентов теста, таких как добавленный извне источник крахмала и добавленное его количество, но обычно может содержать от около 0 вес.% до около 50 вес.%, в частности от около 5 вес.% до около 20 вес.%, и более конкретно от около 10 вес.% до около 18 вес.% теста.

Состав теста также может включать в себя один или больше ингредиентов теста, добавляемых в малых эффективных количествах для выполнения их соответствующих функций или назначения, таких как разрыхлители, пищевая сода, растительное масло, мед, соль, известь (гидрохлорид кальция), агенты, ускоряющие варку (двуназтрийфосфат), эмульгаторы, кондиционеры теста, восстановительные агенты, окислительные агенты и т.д. Разрыхлители могут быть добавлены в тесто в эффективном количестве для улучшения цвета, текстуры и других сенсорных атрибутов. Разрыхлители могут содержать, например, бикарбонат натрия, бикарбонат аммония, алюмофосфат натрия и т.п.

Общее содержание влаги (из всех источников) в составе теста обычно находится в диапазоне от около 25 вес.% до около 50 вес.%, в частности от около 35 вес.% до около 45 вес.%. Количество присутствующей влаги должно быть достаточным для обеспечения однородности теста, которое обеспечивает правильное формование и

придание формы, возможность машинной обработки и нарезки теста. Например, тесто не должно быть излишне жестким или липким и должно иметь консистенцию, которая позволяет выполнять его раскатку и формование с использованием обычного нарезающего устройства или устройства для раскатывания и т.п. Как обозначено
5 выше, тесто по изобретению может быть составлено с нулевым или очень ограниченным количеством сахара или кулинарных жиров, необходимых для получения сцепленного, пригодного для раскатки теста.

Хотя это и не обязательно, вареное цельное зерно, в случае необходимости, можно
10 охладить до температуры окружающей среды перед его смешиванием с фруктами или овощами и внешним источником (источниками) крахмала, который позволяет дополнительно предотвратить образование клейкости теста во время операций машинной обработки теста, таких как раскатка. Например, холодный воздух можно
15 подавать в варочное устройство и/или с этой целью можно использовать охлаждающую рубашку, объединенную с варочным устройством так, чтобы охлаждение можно было обеспечить относительно быстро, без темперирования зерна. Одна из находок в соответствии с настоящим изобретением состоит в том, что тесто, состоящее из желатинированного цельного зерна и фруктов или овощей, можно
20 подавать непосредственно в его смешанном нагретом состоянии (например, при температуре от около 120°F до около 200°F) из тестосмесителя в пункты механической обработки теста, такие как оборудование для раскатки или ротационного формования, и при этом исключается случай, когда получается тесто, не пригодное для раскатки из-за чрезмерной липкости теста. Такая технология непосредственной
25 "горячей" подачи повышает производительность и снижает затраты в производственной линии.

Тесто, приготовленное с желатинированным цельным зерном, полученным в условиях атмосферного давления с использованием дополнительного крахмала и
30 фруктов или овощей, формируют в виде отдельных порций или порций требуемой формы и размера. Такое тесто является сцепленным и легко подается в ротационный формователь или на раскаточные валки, или в формирующий экструдер для формирования продуктов требуемой формы и размеров. Тесто может быть сформовано путем раскатки и нарезки, ротационного формования или другой
35 соответствующей обработки для придания формы и разделения теста на отдельные порции теста заданной формы и размера. Другие способы формования и придания формы тесту с разделением его на куски могут включать в себя, например, резку проволокой, штамповку, экструзию и т.п. Отдельные порции или куски теста
40 выпекают или жарят для получения составного пищевого продукта, содержащего цельное зерно. Например, тесто может быть раскатано и нарезано или может быть сформовано с ротационным формователем в виде отдельных чипсов с размером на одно откусывание или в виде тонких вафель, которые выпекают или жарят для получения материала продукта. Испеченный или жареный составной материал
45 пищевого продукта может, в случае необходимости, быть выдержан, смазан маслом и/или упакован.

Существенные количества фруктов или овощей могут быть внедрены в тесто без ухудшения возможности машинной обработки или стабильности при хранении
50 составного пищевого продукта. Содержание фруктов или овощей в пищевом продукте придает дополнительную питательную ценность, многократно улучшает вкус и запах и/или дополнительно повышает содержание диетической клетчатки, что улучшает качество пищевого продукта. Стабильный при хранении составной пищевой продукт

в соответствии с приведенным здесь вариантом выполнения может содержать пищевой компонент, выбранный из группы, состоящей из овощей и фруктов, в количественном диапазоне от около 1 вес.% до около 60 вес.%, в частности от около 5 вес.% до около 45 вес.%, более конкретно от около 10 вес.% до около 32 вес.%, еще более конкретно от около 15 вес.% до около 28 вес.% от сухого веса готового составного пищевого продукта без ухудшения возможности машинной обработки теста или стабильности при хранении составного пищевого продукта, содержащего цельное зерно. В конкретном варианте выполнения составные пищевые продукты содержат и обеспечивают прием высокого содержания фруктов или овощей в каждой порции, например, около 0,30-0,70 унции овощей или фруктов (по сухому веществу) на порцию весом одна унция составного пищевого продукта, содержащего цельное зерно. В одном конкретном варианте выполнения продукты приготавливают с использованием 100%-ного цельного зерна и 100%-ных реальных (натуральных) целых фруктов или овощей. В конкретном варианте выполнения частицы цельного зерна и фруктов или овощей могут смешиваться в пропорции от около 20:80 до около 95:05, в частности, от около 30:70 до около 50:50, вес.:%:вес.%, соответственно, хотя эта пропорция может меняться в зависимости от относительной влажности и содержания сухих веществ этих двух ингредиентов. Эмульгаторы, витамины, минералы, ароматизаторы/приправы и другие ингредиенты, в случае необходимости, могут быть добавлены в тесто для дальнейшего улучшения его питательных свойств, вкуса и текстуры составных продуктов.

На фиг. 4 представлен неограничивающий пример способа по фиг. 2, в котором цельное зерно или множество видов цельного зерна предварительно измельчают, используя мельницу Fitzmilling (сито 0,093 дюйма), затем варят в тестосмесителе Peerless или Shaffer с подачей пара при температуре до 200°F в течение какого-то времени и при температуре, достаточной для желатинизации частиц цельного зерна. Затем добавляют фрукты или овощи ("овощи"), крахмал из внешнего источника (источников), муку из цельного зерна и разрыхлитель и/или другие ингредиенты теста, добавляемые в малых количествах к желатинированному цельному зерну в тестосмесителе с перемешиванием, при поддержании указанного выше значения температуры, до тех пор, пока не будет обеспечена, по существу, однородная дисперсия добавленных ингредиентов и не будет получена смесь, имеющая тестообразную консистенцию. На этой иллюстрации полученное в результате тесто раскатывают между вращающимися в противоположные стороны валками и затем нарезают/формуют с получением отдельных порций или порций теста, которые затем выпекают. Выпеченные продукты выдерживают и смазывают маслом перед хранением и упаковкой.

Способ с варкой цельного зерна под давлением, превышающим атмосферное давление, или под вакуумом. Как показано на фиг. 3, в другом конкретном варианте выполнения предварительно измельченные частицы цельного зерна злаков варят в присутствии воды в условиях вакуума или в условиях давления, превышающего атмосферное, либо отдельно, или в присутствии фруктов или овощей ("вариант 1") в количестве, достаточном для получения желатинированных частиц цельного зерна, и желатинированные частицы цельного зерна могут быть вначале скомбинированы с фруктами или овощами в этой схеме обработки или, в качестве альтернативы, могут быть добавлены дополнительные фрукты или овощи ("вариант 2"), и комбинацию из желатинированного цельного зерна/фруктов или овощей пропускают через экструдер с низкой скоростью сдвига для формирования теста в форме экструдата. В

конкретном варианте выполнения, как показано на фиг. 3, компонент фруктов или овощей и часть ингредиентов частиц цельного зерна могут быть приготовлены в условиях вакуума, и остальная часть ингредиентов частиц цельного зерна в комбинации с другими сухими ингредиентами, такими как крахмал, мука из цельного зерна, разрыхлитель, могут быть отдельно нагреты паром в присутствии добавленной воды, достаточной для получения желатинированных частиц цельного зерна в смеси, нагретой паром, и затем полученные смеси, обработанные в вакууме и нагретые паром, можно скомбинировать и смешать для приготовления теста. Варка в вакууме может выполняться без дополнительного добавления воды при использовании ингредиентов фруктов или овощей, содержащих воду. Сдвиг и прессование комбинированных разваренных частиц зерна и пищевых компонентов в экструдере с низкой скоростью сдвига размягчает/пластифицирует матрицу и генерирует достаточное трение/тепло, чтобы сделать смесь пластичной и менее жесткой, и эластичной, и готовой для придания формы и размеров, так что при этом исключается проблема липкости. Хотя это и не обязательно, приготовленное цельное зерно, в случае необходимости, можно охладить до температуры окружающей среды перед пропусканием через экструдер с низкой скоростью сдвига, что позволяет дополнительно предотвратить возникновение липкости теста во время операций машинной обработки теста, таких как раскатка или формование валками.

Экструдат, полученный из экструдера с низкой скоростью сдвига, может подаваться во вращательный формователь или на раскаточные валки и в нарезающее устройство или другое оборудование, пригодное для придания формы и размера экструдата из теста в виде отдельных порций теста. Экструдат, например, в форме непрерывных веревок, брусков, лапши, полосок или других форм поперечного сечения, получаемых в результате машинной обработки, может подаваться в ротационный формователь или на раскаточные валки. Консистенция экструдата такова, что его легко подавать в полость ротационного формователя или на раскаточные валки. Порции или порции теста требуемой формы и размера выпекают или жарят для получения составного пищевого продукта, содержащего цельное зерно. В процессе выпекания тиснение на продукте не нарушается и не искажается.

Пищевые компоненты из фруктов и овощей. Ингредиенты из фруктов или овощей могут быть добавлены в ингредиенты теста в варочной печи в сырой, не сваренной форме, замороженной форме, высушенной форме или в предварительно сваренной форме, а также их можно использовать без обработки целыми или в виде выбранной части (частей), или в форме после предварительной обработки.

Натуральные фрукты можно выбрать, например, из фиг (слив), бананов, плодов цитрусовых, клюквы, яблок, клубники, ягод черники, малины, персиков, абрикосов, груш, ананасов, апельсинов, винограда и т.д. и их комбинации. При этом можно избирательно использовать части целых фруктов, такие как мясистые части без зерен, и/или кожуры, /и/или несъедобной сердцевины. Компонент фруктов может содержать один или больше из цельных фруктов, пюре из цельных фруктов, 100%-ных фруктовых соков, цельных замороженных фруктов, цельных сушеных фруктов, порошка из цельных сушеных фруктов или их комбинации. Например, сушеные яблоки, хранящиеся в холодильнике, и яблочный порошок являются коммерчески доступными, и их можно использовать в способах по изобретению. Сушеные яблоки, предпочтительно, пропускают через мясорубку типа Hobart или соответствующее устройство перед добавлением их в варочное устройство.

Натуральные овощи, которые можно использовать, можно выбрать, например, из

лука, картофеля, сладкого картофеля, капусты, моркови, шпината, брокколи, гороха, бобов, перца, тыквы, бамии, брюссельской капусты, огурцов, томатов и т.д. и их комбинации. При этом можно избирательно использовать части целых овощей, например мякоть без зерен и/или кожуры. В качестве альтернативы или в дополнение можно использовать вареные и пастеризованные овощные пюре/овощные, порошки/замороженные, овощи/сушеные, овощи/100%, овощные соки/100%, овощные концентраты. Например, коммерчески доступны гранулы сушеных овощей и замороженных овощей, которые можно использовать в способах по изобретению. Замороженные овощи, предпочтительно, пропускают через мясорубку или устройство типа Hobart перед добавлением их в варочное устройство.

Составные продукты из цельного зерна/фруктов или овощей являются хорошим или отличным источником цельных зерен, а также хорошим источником клетчатки (в зависимости от используемого цельного зерна/натуральных фруктов/натуральных овощей). Кроме того, составной продукт обеспечивает уникальные пищевые и полезные для здоровья свойства, получаемые как при использовании цельного зерна, так и цельных фруктов или овощей. Фрукты или овощи также используются как натуральный источник витаминов и/или минералов и других питательных веществ для удовлетворения потребностей/снижения стоимости макро/микронутриентов и обеспечивают более биодоступную форму для таких подаваемых в натуральной форме питательных веществ. Фрукты развивают и придают уникальный фруктовый вкус составному продукту. Овощи развивают и придают уникальный овощной вкус составному продукту. Эти составные продукты имеют удобную форму доставки как цельного зерна, так и цельных фруктов или овощей в виде готового к употреблению, стабильного при хранении продукта. Цельное зерно и натуральные фрукты или натуральные овощи дополняют питательные свойства друг друга, обеспечивают текстуру и общие вкусовые свойства. Составные продукты могут быть сформулированы так, что они будут представлять собой отличный источник цельного зерна, хороший источник диетической клетчатки, не содержащий трансжирные кислоты или имеющий их низкое содержание, низкое содержание насыщенных жиров, низкое или нулевое содержание холестерина, и могут быть получены с низким содержанием натрия и т.д. Добавленные фрукты или овощи также могут содержать витамины, минералы, антиоксиданты и дополнительную диетическую клетчатку в зависимости от конкретного добавленного фрукта или овоща.

Другие преимущества этого и других вариантов выполнения изобретения включают в себя разнообразие, которое предлагает процедура в смысле использования цельного/предварительно измельченного цельного зерна, способа варки и возможности внедрения других ингредиентов для улучшения функциональности, питательных свойств и общего признания продуктов. Кроме того, благодаря использованию разных конструкций резаков и структуры ротационного формователя форму продукта и структуру составных продуктов в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения можно изменять, что делает их интересными и привлекательными для потребителя.

Цельное зерно. В конкретном варианте выполнения можно использовать различные цельные зерна злаков по отдельности или в комбинации из множества видов зерна для получения составных продуктов, содержащих цельное зерно, в соответствии с вариантами выполнения настоящего изобретения. Предпочтительно, все зерно варят вместе за один этап в варочном устройстве. Кроме того, добавление множества видов зерна на одном этапе позволяет упростить обработку. Составные

продукты, предпочтительно, изготовлены с использованием множества разных видов 100%-ного цельного зерна и представляют собой отличный источник цельного зерна со всеми преимуществами цельного зерна. Составные продукты также представляют собой хороший источник клетчатки. В одном варианте выполнения

5 примеры цельных зерен, которые можно использовать при производстве составных продуктов по изобретению, представляют собой не содержащие клейковину или имеющие низкое содержание клейковины цельные зерна, такие как зерно кукурузы или ядрышки кукурузы, овса или овсяной крупы, ячменя, ржи, риса, тритикале и их смеси.

10 В конкретном варианте выполнения цельное зерно, обработанное с использованием способов в соответствии с изобретением, содержит цельное зерно без клейковины или с низким содержанием клейковины, по отдельности или в комбинации, которое содержат менее чем около 4 вес.%, в частности менее чем около 3 вес.%, более конкретно менее чем около 1 вес.% общего содержания клейковины. Конкретное

15 цельное зерно, предназначенное для использования по изобретению, представляет собой кукурузу, кукуруза может быть желтого, белого или голубого сорта или может использоваться смесь сортов. Зерна с высоким содержанием клейковины, такие как пшеница, также можно обрабатывать в соответствии со способами настоящего

20 изобретения. Например, в вариантах выполнения изобретения, любое пшеничное цельное зерно, такое как цельное зерно мягкой/твердой пшеницы/пшеницы дурум, можно использовать отдельно или в комбинации с одним или больше видами цельного зерна, не содержащими клейковину или с низким содержанием клейковины. В вариантах выполнения изобретения цельное зерно, которое, по меньшей мере,

25 частично или полностью обезжирено, такое как обезжиренное цельное зерно пшеницы, можно использовать отдельно или как добавку с цельным зерном с полным содержанием жиров. При производстве продуктов из разных видов зерен каждый вид цельного зерна можно использовать в равных весовых процентных соотношениях или

30 в разных весовых процентных соотношениях.

Используемые частицы цельного зерна злаков могут иметь форму сырого цельного не измельченного зерна или семян или форму предварительно нарезанного, предварительно измельченного или раздробленного цельного зерна. Например,

35 частицы цельного зерна могут использоваться в форме ядрышек цельной кукурузы или предварительно измельченных или предварительно раздробленных ядрышек кукурузы. Частицы цельного овсяного зерна могут использоваться в форме частиц или зерен цельного овса или предварительно перемолотых или резаных зерен цельного овса или зерен цельного овса, из которых изготовлены хлопья. Крахмал частиц

40 цельного зерна, используемый по изобретению, может полностью или, по существу, полностью представлять собой отдельные кристаллические гранулы крахмала, как определено характеристикой крахмала с помощью оптического микроскопа, образцы которые подкрашены раствором Люголя и наблюдаются через оптическое устройство с яркой освещенностью.

45 Хотя это является предпочтительным в вариантах выполнения, настоящее изобретение не ограничивается цельным зерном в качестве единственного типа источника цельного зерна, который может использоваться при производстве составных продуктов. Составные продукты также могут быть изготовлены с

50 использованием способов по изобретению из источников зерна, содержащих, по меньшей мере, частично ингредиенты, не являющиеся цельным зерном (например, мука крупного помола, овсяная крупа крупного помола, мука разных видов, крахмалы и т.д.). Кроме того, продукты, в случае необходимости, могут быть

приготовлены без предварительной варки составного теста перед их формованием. То есть тесто, в которое добавлены фрукты или овощи в формованном промежуточном материале, в качестве альтернативы, может представлять тесто, изготовленное из муки, которая не подвергалась тепловой обработке, не была предварительно сварена и высушена (например, мука маса (masa, кукурузная мука очень тонкого помола), предварительно желатинированная мука, частично желатинированная мука, предварительно пропитанная и высушенная мука, обжаренная мука или другая подвергавшаяся тепловой обработке, но не вареная мука и т.д.).

В вариантах выполнения настоящего изобретения предварительно размолотые или раздробленные целые зерна злаков являются предпочтительными, поскольку они быстрее подвергаются гидратации и варке, чем цельное зерно или цельные семена. Например, перед варкой целыны зерна злаков, например цельные ядрышки кукурузы, могут быть предварительно измельчены, перемолоты или раздроблены до размера частиц менее или равного около 1/4 дюйма, предпочтительно менее или равного около 0,2 дюйма, например около от 0,05 дюймов до около 0,188 дюймов. В вариантах выполнения настоящего изобретения дробление, предварительное измельчение или перемалывание сырого цельного зерна может быть получено с использованием обычной мельницы Fitz, мельницы Commitrol или мельницы Urschel. Например, мельницу Fitz, имеющую сито с круглыми отверстиями размером 0,093 дюйма или 1/8 дюйма, можно использовать для получения распределения среднего размера частиц около: 0,0% на сите №6, около 14,91% на сите №14, около 30,43% на сите № 20, около 50,25% на сите № 40 и около 4,41% на поддоне.

В вариантах выполнения настоящего изобретения цельное зерно или раздробленные зерна или бобы, такие как соевые бобы или крупы из соевых бобов, можно смешивать с зернами злаков для улучшения содержания белка в продуктах по изобретению в количестве, которое не оказывает отрицательное влияние на возможность разрезания или образования хлопьев. Примерные количества зерен или бобов, которые можно использовать, могут находиться в диапазоне от около 60 вес.% от общего веса цельных злаков.

В конкретных вариантах выполнения, в случае, когда цельное зерно злаков включает в себя цельную кукурузу, предпочтительно, используют известь для улучшения вкуса, а также для расширения функций крахмала и сцепляемости. Любую пищевую известь или гидроокись кальция можно использовать в настоящем изобретении. Известь может быть добавлена в количестве, достаточном для улучшения функции крахмала и для уменьшения липкости состава на основе кукурузы и для получения муки маса в конечном продукте. Примерные количества извести, которые можно использовать в вариантах выполнения настоящего изобретения, составляют от около 0,01 вес.% до около 3 вес.%, предпочтительно от около 0,1 вес.% до около 0,5 вес.%, от веса цельного зерна кукурузы или ядрышек. Известь можно использовать отдельно или в комбинации с другими агентами, ускоряющими варку (такими как динатрийфосфат).

Содержание жиров. Пищевые продукты, содержащие цельное зерно, такие как готовые к употреблению зерновые злаки, крекеры, вафли, бисквиты или чипсы для закуски, или способы по изобретению могут представлять собой продукты с полным содержанием жиров, уменьшенным содержанием жиров, низким содержанием жиров или продукты, не содержащие жиров. Используемый здесь продукт с уменьшенным содержанием жиров представляет собой продукт, в котором содержание жиров было уменьшено, по меньшей мере, на 25 вес.% по сравнению со стандартным или обычным

продуктом. Продукт с низким содержанием жиров имеет содержание жиров, меньшее или равное трем граммам жиров на эталонное количество или маркированную порцию. Однако для малых эталонных количеств (то есть эталонных количеств 30 грамм или меньше или две столовые ложки или меньше) продукт с низким
5 содержанием жиров имеет содержание жиров, меньшее чем или равное 3 грамма на 50 грамм продукта. Продукт, не содержащий жиров или с нулевым содержанием жиров, имеет содержание жиров менее 0,5 грамма жиров на эталонное количество или на маркированную порцию. Для закусочных крекеров, таких как соленые крекеры,
10 эталонное количество составляет 15 грамм. Для крекеров или бисквитов, или вафель, используемых как закуска, и для печенья эталонное количество составляет 30 грамм. Таким образом, содержание жиров в крекере с низким содержанием жиров, вафлях или печенье поэтому будет менее или равно 3 граммам жира на 50 грамм или менее или равно около 6 вес.% жира от общего веса конечного продукта. Закусочный
15 крекер, не содержащий жиров, будет иметь содержание жиров менее 0,5 грамм на 15 грамм или меньше чем около 3,33 вес.% от общего веса конечного продукта. В маркированном порционном размере весом 32 грамма вафель, не содержащих жиров, содержится менее 0,5 грамм жиров на 32 грамма или меньше чем около 1,56 вес.% от
20 общего веса конечного продукта.

Как описано выше, содержание кулинарных жиров или аналогичных жиров в пищевом продукте по изобретению можно уменьшить или устранить, поскольку требования к механической обработке теста для таких ингредиентов значительно
25 уменьшены или устранены благодаря способам настоящего изобретения. Однако если они используются, состав масел, который можно использовать при производстве составных продуктов с полным содержанием жиров, с уменьшенным содержанием жиров или с низким содержанием жиров по изобретению, может включать в себя
любые известные кулинарные жиры или смеси жиров или составов, используемых для
30 выпечки или применяемых для обжаривания, и они могут включать в себя обычные пищевые эмульгаторы. Растительные масла, свиной жир, жиры морского происхождения и их смеси, которые разделены на фракции, частично гидрированы и/или обработаны для переэтерификации, представляют собой примеры кулинарных жиров или масел, которые можно использовать в настоящем изобретении. Съедобные
35 истощенные или низкокалорийные, частично усваиваемые или неусваиваемые жиры, заместители жиров или синтетические жиры, такие как полиэферы сахарозы или триацилглицериды, которые являются совместимыми с процессом, также можно использовать. Смеси твердых и мягких жиров или кулинарных жиров и масел можно
40 использовать для получения требуемой консистенции или профиля плавления жирового состава. Пример съедобных триглицеридов, которые можно использовать для получения масляных композиций для использования в настоящем изобретении, включает в себя триглицериды естественного происхождения, получаемые из любых растительных источников, таких как масло соевых зерен, косточковое пальмовое
45 масло, пальмовое масло, рапсовое масло, масло сафлора, кунжутное масло, подсолнечное масло, масло из канолы, кукурузное масло, оливковое масло и их смеси. Масло морского происхождения и животные жиры, такие как сардиновое масло, масло из американской сельди, масло из бабассу, свиной жир и сало, также можно
50 использовать. Синтетические триглицериды, а также естественные триглицериды жирных кислот также можно использовать для получения масляных составов. Жирные кислоты могут иметь длину цепи от 8 до 24 атомов углерода. Можно использовать твердые или полутвердые кулинарные жиры или жиры при комнатной

температуре, например, от около 75°F до около 95°F. Предпочтительные масляные составы для использования в настоящем изобретении включают в себя продукты из растительного масла, такие как частично гидрированное масло из соевых зерен, пальмовое масло и их смеси.

5 В вариантах выполнения изобретения количество растительных кулинарных жиров или жиров, добавленное локально в составной продукт, также может быть уменьшено более чем на 25% масс. для получения продуктов с уменьшенным содержанием жиров, имеющих, например, менее чем около 20 вес.% жиров, предпочтительно меньше чем
10 около 10% жиров, более предпочтительно менее 5 вес.% жиров от общего веса испеченного или жареного конечного составного продукта.

Для получения более маслянистого ощущения во рту в продуктах с пониженным содержанием жиров, с низким содержанием жиров или не содержащих жиров можно использовать гидроколлоидную смолу, предпочтительно гуаровую смолу, для
15 компенсации снижения количества жиров, как раскрыто в патенте США № 5,595,774 авторов Leibfred и др., раскрытие которого приведено здесь полностью в качестве ссылки. Как раскрыто в патенте США № 5,595,774, гидроколлоидные смолы используют в эффективных количествах, которые обеспечивают смазанное, гладкое,
20 не скользящее ощущение во рту печеных или жареных продуктов. Примерные количества гидроколлоидной смолы, предпочтительно гуаровой смолы, которые можно использовать, находятся в диапазоне от около 0,15 вес.% до около 1,5% масс., предпочтительно от около 0,25 вес.% до около 0,45% масс., от общего веса цельных семян или зерен.

25 Другие смолы, которые можно использовать вместе с гуаровой смолой, включают в себя ксантановую смолу и карбоксиметилцеллюлозу, и смолы, которые образуют гели, такие как альгинатная смола, смола из каррагенана, арабийская камедь, трагакантовая камедь, пектин и смола из плодов рожкового дерева и их смеси. Обычно чем больше степень уменьшения количества кулинарного жира или жиров,
30 тем большее количество смолы используется для компенсации потери ощущения смазки или потери ощущения гладкости во рту.

Варочные устройства (плиты) и продукты из вареного зерна. Варка при атмосферном давлении зерна или семян в соответствии с вариантом выполнения по
35 фиг. 2 настоящего изобретения может выполняться в тестосмесителе, выполненном с возможностью подачи в него пара и открытом в атмосферу, таком как смеситель Pearless или Shaffer. Для варки зерна или семян в условиях вакуума или избыточного давления в соответствии с вариантом выполнения по фиг. 3 настоящего изобретения варка может выполняться в любом стандартном оборудовании для
40 тепловой обработки продуктов, таком как вращающаяся печь, погружная печь, вакуумная печь, такая как вакуумная печь периодического действия типа Groen, или печь, работающая под давлением, такая как скороварка Lauhoff и т.д. Варка с погружением обычно выполняется в условиях атмосферного давления или в условиях
45 давления только около 2-3 psi. Варка под давлением является предпочтительной, поскольку с ее помощью достигается быстрая полная варка или желатинизация частиц цельного зерна, и при этом отсутствуют или, по существу, отсутствуют белые центры.

В вариантах выполнения изобретения частицы цельного зерна могут вариться при
50 температуре и влажности, при которой они гидратируются и, по меньшей мере, частично желатинируются их внутренняя структура зерен или семян так, что только мелкая часть белого или свободного крахмала остается видимой в центре ядра. В вариантах выполнения изобретения степень желатинизации может составлять,

например, по меньшей мере, 90%. В предпочтительных вариантах выполнения крахмал желатинируется, по существу, на 100% так, что не остаются видимые белые центры в частицах цельного зерна. Степень желатинизации крахмала можно измерять с использованием дифференциальной сканирующей калориметрии (DSC, ДСК).

Обычно желатинизация крахмала происходит когда: а) воду в достаточном количестве, обычно, по меньшей мере, около 25-30 вес.% от веса крахмала, добавляют и смешивают с крахмалом и б) температура смеси крахмала - воды повышается до, по меньшей мере, около 80°C (176°F), предпочтительно 100°C (212°F) или выше.

Температура желатинизации зависит от количества воды, доступной для реакции с крахмалом. Чем меньше количество доступной воды, тем обычно выше температура желатинизации.

Как указано выше и представлено на фиг. 3, в конкретном варианте выполнения, компоненты из фруктов или овощей и часть ингредиента частиц цельного зерна можно варить в условиях вакуума, и остальную часть ингредиента частиц цельного зерна в комбинации с другими сухими ингредиентами, такими как крахмал, мука из цельного зерна, разрыхлители, можно нагревать с помощью пара, в присутствии воды, достаточной для получения желатинированных частиц цельного зерна в смеси, нагреваемой паром, и затем полученные в результате обработанные в вакууме и нагретые паром смеси можно комбинировать и смешивать для приготовления теста, которое затем подвергают машинной обработке, формуют и выпекают/жарят, как описано в других местах настоящего описания.

Для указанных здесь целей желатинизация может быть определена как сминание (разрушение) молекулярного порядка в грануле крахмала, которое проявляется как необратимые изменения свойств, таких как набухание гранул, плавление исходного кристаллита, потеря двойного лучепреломления и солубилизация крахмала.

Температура исходного этапа желатинизации и диапазон температур, в которых она происходит, определяются концентрацией крахмала, способом наблюдения, типом гранул и неоднородностями в общей совокупности наблюдаемых гранул. Второй этап представляет собой клейстеризацию - явление, которое следует после желатинизации при растворении крахмала. Оно подразумевает усиленное набухание гранул, выделение молекулярных компонентов (то есть амилозы, после которой следует амилопектин) из гранул и, в конечном итоге, полное разрушение гранул (см. Atwell и др., "The Terminology And Methodology Associated With Basic Starch Phenomena", Cereal Foods World. Vol. 33, No.3, Pgs. 306-311 (март 1988 г.)).

Примеры температур варки, используемых для варки в условиях атмосферного давления, в соответствии с вариантом выполнения, показанным на фиг. 2, могут находиться в диапазоне, например, от около 120°F до около 200°F, в частности от около 140°F до около 160°F, которые могут изменяться в зависимости от типа обрабатываемого цельного зерна и длительности цикла тепловой обработки.

Примеры температуры варки с погружением, используемой для варки в условиях вакуума или в условиях избыточного атмосферного давления в соответствии с вариантом выполнения, показанным на фиг. 3, могут находиться в диапазоне от около 190°F до около 212°F. Варка с погружением цельного зерна пшеницы может происходить при температуре около 210°F при атмосферном давлении, с использованием пара в течение от около 30 до около 36 минут. Варка может включать в себя "время подъема", составляющее от 6,5 до около 8 минут, в течение которого температура зерна в чане или варочном котле поднимается от температуры окружающей среды до температуры варки. Но предпочтительно перед варкой

частицы цельного зерна добавляют в горячую воду при температуре от около 170°F до 190°F в варочном устройстве. Частицы цельного зерна могут быть добавлены в горячую воду во вращающемся варочном устройстве, например, в течение периода времени от около 50 до около 100 секунд. Количество воды, используемой на этапе варки с погружением, может находиться в диапазоне от около 28 вес.% до около 70 вес.% от общего веса зерна или семян и добавляемой воды. Содержание влаги в вареном зерне после слива воды может находиться в диапазоне от около 29 вес.% до около 60 вес.%, предпочтительно от около 29 вес.% до около 42 вес.%

В предпочтительных вариантах выполнения, в случае, когда используется варка с избыточным (превышающим атмосферное) давлением, с непосредственной подачей пара, в соответствии с вариантом выполнения по фиг. 3, значения температуры варки под давлением могут составлять, по меньшей мере, около 235°F, предпочтительно, по меньшей мере, 250°F, наиболее предпочтительно от около 268°F до около 275°F.

Примеры значений давления во время варки под давлением могут находиться в диапазоне от около 15 psig до около 30 psig, предпочтительно от около 20 psig до около 28 psig, и время варки может находиться в диапазоне от около 15 минут до около 45 минут, предпочтительно от около 20 минут до около 30 минут. Варка под давлением может включать в себя "время разогрева", как и при варке с погружением, которое составляет от около 6,5 до около 8 минут, в течение которого температура зерна в чане или варочном котле поднимается от окружающей температуры до температуры варки. Но предпочтительно перед варкой частицы цельного зерна смешивают с горячей водой при температуре около от 170°F до 190°F в варочном устройстве для варки под давлением. Частицы цельного зерна могут быть добавлены в горячую воду или, наоборот, во вращающееся варочное устройство, например, в течение периода времени от около 50 до около 100 секунд. Фрукты или овощи и другие ингредиенты, такие как соль и известь, в случае варки зерна злаков могут добавляться в варочное устройство вместе с водой в виде предварительно приготовленной смеси или могут быть добавлены отдельно. Как и в предыдущих описанных вариантах выполнения, состав теста также может включать в себя один или больше ингредиентов теста, добавляемых в малых количествах, таких как разрыхлители, пищевая сода, растительное масло, мед, соль и т.д.

Для варианта выполнения, показанного на фиг. 3, варка под давлением является предпочтительной по сравнению с варкой с погружением, поскольку она обеспечивает лучший контроль над получением требуемого содержания воды в вареных частицах цельного зерна и уменьшает или устраняет необходимость сушки вареных частиц зерна для получения требуемого содержания влаги для дальнейшего измельчения. Обычно при варке под давлением вся добавленная вода поглощается или впитывается частицами цельного зерна. Кроме того, пар, который непосредственно подают в устройство для варки под давлением, конденсируется и впитывается частицами цельного зерна обычно в количестве от около 1 вес.% до около 3 вес.% от общего веса вареных частиц цельного зерна. Обычно слив воды после варки под давлением не требуется, поскольку вся или, по существу, вся добавленная вода и конденсат пара впитываются вареными частицами цельного зерна.

Количество воды, добавленной на этапе варки под давлением, без конденсата пара, может составлять в диапазоне от около 12 вес.% до около 30 вес.% от общего веса зерен или семян и добавленной воды. Если фрукты или овощи, содержащие влагу, будут добавлены в смесь для варки, их содержание влаги может эффективно уменьшить необходимую добавку влаги извне для варки. Содержание влаги в вареном

зерне, которое включает в себя воду, по своей природе присутствующую в сыром зерне, после слива, если он потребуется, может составлять в диапазоне от около 29 вес.% до около 42 вес.%, предпочтительно от около 33 вес.% до около 38 вес.% от веса вареных частиц цельного зерна.

Во время варки влага проявляет тенденцию собираться на частицах зерна или семенах. Эта влага может увеличить липкость вареного зерна и может вызвать проблемы при обработке, когда зерно будет передано в другое устройство. Смешивание зерна в варочном котле при низкой скорости вращения обеспечивает равномерную варку и уменьшает образование комков.

Вареные частицы цельного зерна злаков и любые другие пищевые компоненты, присутствующие в них, могут быть пропущены через разделитель комков, предназначенный для разбивки любых крупных комков или агломератов вареных частиц цельного зерна злаков перед дальнейшей обработкой теста.

После варки гранулы крахмала вареных частиц цельного зерна злаков больше не являются кристаллическими по своей природе и набухают или увеличиваются в размере, что определяется характеристикой крахмала с помощью оптического микроскопа с применением раствора Люголя. Вареные частицы могут содержать набухшие гранулы, а также кластеры агломерированного крахмала.

Экструдер с низкой скоростью сдвига. В варианте выполнения, показанном на фиг. 3, вареные частицы цельного зерна и любые другие присутствующие пищевые компоненты подают, например, с помощью ленточного конвейера в экструдер для формирования из них экструдата. Коммерчески доступные экструдеры с низкой скоростью сдвига можно использовать для получения экструдата из цельного зерна из комбинации вареных частиц цельного зерна и фруктов/овощей. Смесь из вареного цельного зерна/фруктов или овощей подают в шнековый экструдер с низкой скоростью сдвига (с одним или двумя шнеками). Подача шнеком с низкой скоростью сдвига, в частности, может включать подачу двумя взаимодействующими шнеками, работающими с низкой скоростью и установленными с минимальным зазором относительно внутренней поверхности по существу цилиндрической камеры экструдера, в которой установлен механизм двойного шнека. Шнеки вращаются либо в одном направлении, либо в противоположных направлениях (навстречу друг к другу). При вращения шнека с низкой скоростью сдвига масса смешивается и многократно складывается вместе. Экструдер может быть оборудован вакуумным насосом, который откачивает воздух из пространства внутри цилиндра шнекового экструдера, и в него подают массу, что помогает сформировать в экструдере по существу непрерывную однородную массу, которая по существу не содержит каких-либо включений воздуха. В одном конкретном варианте выполнения вакуумный насос интегрирован со шнековым экструдером и такое интегрированное устройство коммерчески доступно, например VEMAG robot model HP-15C компании Robert Reiser & Co., в виде единого модуля с двойным шнеком для экструдирования мясного фарша. Экструдер предпочтительно включает в себя охлаждающую рубашку, предусмотренную для управления температурой теста в экструдере и для управления температурой экструдата на выходе из экструдера. Массу подают в виде вязкой, по существу, непрерывной, однородной массы без перерывов с помощью двойного или одинарного шнека через выходное отверстие экструдера. Охлаждающая рубашка позволяет удалять тепло, генерируемое под действием сдвига, возникающего внутри экструдера, и через диск экструзионной головки, по мере того, как тестообразную массу проталкивают через отверстия диска. В вариантах выполнения изобретения диск

экструзионной головки может иметь множество отверстий или растворов на выходе с формой отверстий, которые соответствуют требуемой форме поперечного сечения экструдата.

5 Экструдат, выходящий из экструдера, представляет собой приготовленное тесто по варианту выполнения изобретения. Экструдат может иметь форму непрерывных веревок, лапши, полосок, брусков или любую другую поперечную форму, пригодную для формирования теста с требуемой формой и размерами. В соответствии с изобретением, давление экструзии измеряют на диске экструзионной головки, которое 10 может составлять от около 300 psig (фунтов на квадратный дюйм по манометру) до около 700 psig, предпочтительно от около 400 psig до около 500 psig. Используемые давление и температура предпочтительно позволяют исключить или, по существу, исключить расширение экструдата, выходящего через отверстия матрицы. Кроме того, температура теста, выходящего из экструдера, должна быть достаточно низкой, 15 чтобы любое увеличение температуры, связанное с операцией формования, не привело к образованию нежелательной липкости теста на расположенных далее раскаточных или формовочных валках. Обычно температура формованных порций теста может составлять от около 120°F до около 135°F, так что при этом не возникают 20 существенные проблемы липкости. Температурой экструдирования можно управлять, используя охлаждающие рубашки, для получения температуры экструдата от около 75°F до около 135°F, предпочтительно от около 90°F до около 110°F, например от около 95°F до около 105°F, на выходе из матричной пластины экструдера. В вариантах выполнения изобретения охлаждающий воздух можно подавать на выход 25 пластины для охлаждения выходящего экструдата, что позволяет устранить проблемы липкости. Тесто, выходящее из экструдера, имеет мягкую, пластичную, сцепленную текстуру.

Формование/нарезание теста. В вариантах выполнения, показанных на фиг. 2 и 3, 30 подготовленное тесто далее формуют с получением множества отдельных порций или порций теста. Порции или порции теста могут быть отформованы так, что они будут иметь, по существу, однородную форму и размеры для данного производственного цикла или партии, хотя это и не обязательно. Комбинация порций разного размера или формы также может быть предпочтительной для некоторых продуктов.

35 При формовании теста с получением отдельных порций требуемой формы все тесто, содержащее цельное зерно, предпочтительно, немедленно или относительно быстро, например в течение около 20 минут, предпочтительно в течение около 10 минут, транспортируют в устройство раскатки, нарезки или вращательного 40 формования или в другие формующие устройства для предотвращения любого существенного отвердевания или формирования корки на поверхности мягкого, пластичного экструдата. В вариантах выполнения изобретения экструдат из цельного зерна может быть передан с помощью пневматических конвейеров или ленточных конвейеров, с помощью которых выполняют подачу в оборудование для раскатки или 45 вращательного формования или в другие формовочные устройства.

Куски теста могут быть раскатаны и нарезаны с использованием обычных установок оборудования, используемых для таких целей при производстве продуктов типа чипсов или вафель. В качестве альтернативы, тесто можно формовать и 50 придавать ему требуемый размер с использованием ротационного формователя. Придание формы и размеров порциям теста, предпочтительно, выполняют с помощью раскатки и нарезки/формирования теста. Раскатка может выполняться между валками, вращающимися в разных направлениях. Вальцованное тесто нарезают и

формируют из него порции теста требуемой формы и размера, например, с использованием ротационного формователя или с помощью других обычных устройств для нарезки теста. Порции могут также быть образованы без раскатки, например, используя непосредственно ротационное формование свежего теста. Тесто по изобретению также может быть сформировано в виде отдельных порций требуемой формы и размера с использованием других устройств формования теста, таких как экструдеры, устройства типа Fogmax, устройства резки проволокой, устройства для инкрустации, вращательные резаки, штамповочные резаки и т.п.

В одном конкретном варианте выполнения тесто раскатывают между обычными вращающимися в разные стороны раскаточными валками перед ротационным формованием. Толщина листа теста может быть такой же, как и толщина порций теста, формируемых из листа теста. Формирование листа теста способствует постоянной подаче теста в ротационный формователь. В случае необходимости, тесто может быть пропущено через дробилку перед раскаткой и перед ротационным формованием для устранения комков. Коммерчески поставляемые ротационные формователи могут использоваться в устройстве по изобретению, такие как производимые компанией Weidenmuller Co., Morton Grove, 111. Ротационный формователь формирует из массы теста или листа теста, которое подают в него, формованные или штампованные порции. Эти порции имеют форму отдельных пресс-форм или полостей формирующего вала или формовочного ролика. Порции теста также получают с отпечатком или тиснением, выдавливаемым формами или матрицами ротационного формователя. Как известно, формовочный ролик и ротационный формователь прессуют тесто в отдельных формах или полостях для получения отдельных порций теста. Отдельные формованные порции теста могут быть удалены из форм или полостей формовочного ролика для передачи в следующий пункт обработки (то есть в печь или другое устройство для выпечки или жарки). В качестве альтернативы, тесто может быть раскатано на вальцах и нарезано проволокой с приданием ему требуемой формы и размеров.

Порции/порции теста. Форма порций или порций теста может быть квадратной, круглой, волнистой, прямоугольной, эллиптической, тесто может иметь форму параллелепипеда, треугольную форму, пилообразную форму, форму мозаики и т.п. В вариантах выполнения обычно толщина вальцованных и нарезанных или сформованных при ротационной обработке порций теста может составлять в диапазоне от около 0,02 дюйма до около 0,10 дюймов, предпочтительно от около 0,03 дюйма до около 0,08 дюймов, например от около 0,04 дюйма до около 0,06 дюймов, хотя изобретение не ограничивается этим.

Выпечка и жарка. Сформованные с приданием требуемых размеров порции теста затем перемещают, например, с помощью конвейера в печь или в другое варочное устройство для выпечки или жарки порций теста. Сформованные и нарезанные порции теста могут сушиться, выпекаться, жариться и/или поджариваться в обычном оборудовании. Соответствующие печи для сушки, выпекания и поджарки порций теста включают в себя, например, печи Proctor & Schwartz, Wemer-Lehara, Wolverine and Spooner, содержащие газовые горелки с принудительной подачей воздуха и конвейер. Соответствующее оборудование для жарки включает в себя масляные фритюрницы Heat and Control, FMC/Stein. Порции теста могут быть поджарены для улучшения их вкуса и для подрумянивания кромок продукта. Выпекание или жарка порций теста не приводит к существенному их вздутию или подъему, в результате чего получается, по существу, плоская, тонкая внешняя форма, подобная чипсам.

Температурные профили, используемые для сушки, выпекания, жарки и поджаривания порций теста, обычно могут находиться в пределах диапазона от около 200°F до около 700°F. Выпекание, предпочтительно, выполняют в зонированной печи с использованием низкой скорости подачи в печь для того, чтобы исключить избыточное скручивание, разделение или деформацию полосок во время выпекания. Общее время сушки, выпекания, жарки и/или поджарки может быть выбрано таким, чтобы исключить излишнее прожаривание (за исключением кромок порций). Оно зависит от толщины продукта, размера продукта и типа печи. Общее время сушки, выпекания, жарки и/или поджаривания может находиться в диапазоне от около 1 минуты до около 10 минут. Нарезанные слоистые продукты из цельного зерна можно жарить и поджаривать, используя обычное оборудование для обжаривания и подрумянивания типа Heat and Control производства компании Hayward, CA и FMC/Stein производства компании Sandusky, штат Огайо, которая изготавливает соответствующие обжарочные устройства, в которых может использоваться направленное или не направленное нагретое масло и конвейер. Профили температур, используемые в жарочных аппаратах для жарки и/или подрумянивания, обычно могут находиться в пределах диапазона от 300°F до 400°F. Общее время жарки и/или подрумянивания, предпочтительно, составляет меньше 3 минут, и конечное содержание влаги в полученном в результате продукте обычно составляет от около 1 до около 3 вес.%. Если содержание влаги в полученном продукте будет больше чем около 3% масс., может быть ухудшена хрусткость продукта; и если содержание влаги будет меньше чем около 1 вес.%, продукт может иметь избыточное содержание масла, более темный цвет и подгорелый вкус. После выпечки или жарки крахмал в продуктах может иметь форму агломерированных кластеров крахмала, в которых практически не содержится отдельных гранул крахмала, что определяется с использованием характеристики крахмала с помощью оптического микроскопа с использованием раствора Люголя.

Цвет конечного печеного или жареного продукта может быть, по существу, однородным, от белого до золотистого, желтовато-коричневого цвета. Продукт можно посыпать солью (например, от 0,5 до 2 процентов масс. от общего веса продукта) перед выпечкой или жаркой. Соль обеспечивает остроту и улучшает вкус. Некоторое количество соли (NaCl) может быть заменено KCl или другими заменителями соли.

Жиры или кулинарные жиры, когда их используют в вариантах выполнения изобретения, могут быть нанесены, предпочтительно, путем распыления в виде жидкого масла на верхние и боковые поверхности выпекаемых или поджариваемых закусок, в которые не был добавлен жир или которые содержат только жир, содержащийся в зерне злаков. Например, семена зерна цельной пшеницы обычно имеют собственное содержание жира от около 2 вес.% до 4 вес.% (см. Wheat: Chemistry and Technology, Vol. II, Pomeranz, ed., Amer. Assoc. of Cereal Chemists, Inc., St. Paul, MN, p. 285 (1988)). В вариантах выполнения изобретения нанесение сверху масла на выпекаемые или подвергаемые жарке закуски, в которые другим способом не добавляли жиры, позволяет получить выпеченный или жареный продукт, имеющий общее содержание жира меньше чем около 20 вес.%, предпочтительно меньше чем около 10 вес.%. В других вариантах выполнения количество нанесенного сверху масла может составлять меньше чем около 8 вес.%, например меньше чем около 6 вес.%, от общего веса закуски в форме чипсов. Использование гидроколлоидной смолы обеспечивает получение скользкого или гладкого ощущения во рту и блестящий

внешний вид даже без добавок жира.

В предпочтительном варианте выполнения продукты в виде закусок, содержащие цельное зерно и фрукты или овощи, в соответствии с вариантами выполнения настоящего изобретения, представляют собой хрустящие продукты - закуски в форме чипсов, пищевые продукты - закуски, не требующие продолжительного жевания.

Дополнительная последующая обработка: выдержка/смазка маслом и упаковка.

Выпеченные или жареные продукты могут быть сразу же упакованы или могут подвергаться выдержке и/или смазке маслом, могут быть обогащены

витаминами/минералами и/или покрыты защитным слоем перед упаковкой.

Например, составные продукты из цельного зерна по изобретению могут содержать одну или больше добавок (например, витаминов, минералов, красителей, ароматических добавок и т.д.) в эффективных количествах. Их примеры представляют собой сахара, такие как сахароза, фруктоза, лактоза, декстроза и мед, полидекстроза, диетическая клетчатка, приправы, такие как лук, чеснок, петрушка/другие травы, и бульон, солод, зародыши пшеницы, орехи, какао, ароматические добавки, такие как фруктовые ароматические добавки, крекерные ароматические добавки, корица и ваниль, любые подкисляющие средства, такие как лимонная кислота, молочная кислота, яблочная кислота, и другие консерванты, такие как ТВНҚ (третичный бутилгидрохинон), антиоксиданты, такие как токоферол (витамин Е) и ВНТ, пищевые красители, эмульгаторы, такие как Myvatex 7 (смесь дистиллированных моноглицеридов, производства компании Eastman Kodak), лактат стеарола натрия, лецитин и полисорбат 60, а также витамины и/или минералы. Составные продукты из цельного зерна и цельных фруктов могут также быть глазированы натуральным или составным покрытием из шоколада для улучшения вкуса. Примеры соответствующих витаминов и минералов включают в себя витамины группы В, растворимые соединения железа, источники кальция, такие как карбонат кальция, витамин А, витамин Е и витамин С. Кроме того, обезжиренные твердые частицы сухого молока (то есть сухое молоко) или соевый белок могут быть добавлены в количестве, достаточном для создания конечного уровня белка от около 10 до около 20 процентов масс. Такие дополнительные ингредиенты могут находиться в диапазоне до около 30 процентов масс. от общего сухого веса конечного продукта.

Добавки, такие как витамины и минералы, могут быть нанесены сверху на выпеченный или жареный продукт и/или могут быть подмешаны в сухом виде с дополнительной гидроколлоидной смолой и затем смешаны в сухом виде с вареными частицами цельного зерна перед их раскаткой или экструдированием с низкой скоростью сдвига, в зависимости от технологического маршрута. Добавки или наполнители, в частности те, которые могут отрицательно влиять на раскатку или ротационное формование, предпочтительно, наносят на порции теста путем нанесения их на порции теста после окончания данных операций. Такие добавки, предпочтительно, наносят сверху на порции теста после формования и придания размеров и перед или после выпекания или жарки. Например, приправы, масло, ароматизаторы, обогащающие вещества и/или консерванты могут быть нанесены сверху на выпеченный или жареный продукт. Конкретные примеры добавок включают в себя, например, соль, сахарозу, фруктозу, лактозу, декстрозу, полидекстрозу, клетчатку, сухое молоко, какао и/или ароматизаторы. Добавки могут иметь полное содержание жиров, могут не иметь жиров, могут иметь пониженное содержание жиров или низкое содержание жиров. Нанесенное сверху масло можно использовать как носитель для одной или больше добавок, таких как ароматизаторы

или приправы. Нанесение сверху добавок может выполняться с использованием
обычного дозирующего устройства, такого как раскрыто в патенте США № 5,707,448
авторов Cordera и др., как устройство для нанесения частиц на хлебобулочные изделия
и закуски, раскрытие которого приведено здесь полностью в качестве ссылочного
5 материала.

После выпечки или жарки и каких-либо дополнительных добавок масла и/или
приправ готовые изделия получают в форме не связанных отдельных порций
продукта, таких как закуска в форме чипсов, вафли, готовые к употреблению
10 злаковые продукты, бисквиты и т.п. Составные пищевые продукты по изобретению
могут иметь содержание влаги меньше чем около 5 вес.%, предпочтительно от
около 0,5 до около 3 вес.%, более предпочтительно от около 1 до 2 вес.% от общего
веса выпеченного или жареного готового изделия. Конечный продукт может быть
15 выпеченным или жареным продуктом и может иметь относительную влажность для
стабильного хранения или "активность воды" меньше чем около 0,7, предпочтительно
меньше чем около 0,6. Он может иметь стабильность хранения, по меньшей мере,
около 2 месяца, предпочтительно, по меньшей мере, около 6 месяцев, более
предпочтительно, по меньшей мере, около 12 месяцев, при хранении в
20 соответствующей закрытой упаковке.

Хотя составные пищевые продукты по изобретению, предпочтительно,
изготавливают из теста, содержащего фрукты или овощи, как описано здесь, следует
понимать, что такие пищевые продукты, в случае необходимости, также могут быть
приготовлены без добавления фруктов или овощей к тесту, с обработкой, которая в
25 остальном, в общем, аналогична описанной здесь обработке в отношении
соответствующего варианта выполнения, с пониманием того, что преимущества,
обеспечиваемые компонентами фруктов/овощей, будут отсутствовать в готовом
продукте.

30 Все части и проценты, описанные здесь, представлены по весу, если только не будет
указано другое. Следующие примеры дополнительно иллюстрируют настоящее
изобретение.

ПРИМЕР 1

Вальцованная закуска, содержащая множество видов цельного зерна и фрукты.

35 Ингредиенты и их относительные количества можно использовать для производства
тонких, хрустящих, сформованных в виде чипсов закусок, содержащих множество
видов цельного зерна и фруктов.

40

Таблица 1	
Состав замеса для вальцованных чипсов, содержащих цельное зерно и фрукты	
Ингредиенты	вес.%
Цельное зерно желтой кукурузы	27,11
Мука из цельного зерна риса	12,84
Немодифицированный кукурузный крахмал	11,42
45 Растительное масло	1,14
Цельные сушеные яблоки	12,84
Порошок из цельного сушеного на воздухе яблока	5,71
Разрыхлители	0,41
Вода	28,53
50 Всего	100

Таблица 2	
Состав приправ/добавляемого масла	
Ингредиенты	вес.%

Чипсы, выпеченные до 2% влаги	82,0
Растительное масло	6,0
Приправа	6,0
Гранулированный сахар	6,0
Всего	100

5

Предварительно измельченное цельное зерно приготовили путем отдельного перемола сырого цельного зерна желтой кукурузы в мельнице типа Fitz, имеющей сито с круглыми отверстиями размером 0,093 дюйма. Цельную белую кукурузу или
 10 цельную кукурузу других цветов можно использовать вместо цельного зерна желтой кукурузы в этих примерах. Воду добавили в тестосмеситель типа Peerless или Shaffer, адаптированный для подачи пара и открытый сверху в атмосферу. Температуру воды регулировали и поддерживали на уровне около 140-160°F. Затем цельное зерно желтой кукурузы, обработанное в мельнице Fitzmill, объединили с водой в тестосмесителе.
 15 Массу в варочном устройстве подогрели паром для поддержания указанной выше температуры и варили в течение около 5-30 минут в условиях атмосферного давления (около 14,7 psi) с тем, чтобы полностью или, по существу, полностью желатинировать крахмал в частицах цельного зерна.

20 Рисовую муку, немодифицированный кукурузный крахмал и цельные сушеные яблоки добавили к желатинированным, предварительно перемолотым частицам цельного зерна в тестосмесителе и эту смесь перемешивали в нем до тех пор, пока не была получена однородная смесь ингредиентов теста, имеющая тестообразную консистенцию. Полученную тестообразную смесь охладили до температуры
 25 окружающей среды или выше, хотя это и не требуется, перед выпуском из тестосмесителя. Тестообразную смесь не оставляли для выдержки. Тестообразная смесь имела содержание влаги от около 35 вес.% до около 40 вес.%

Тестообразную смесь подавали во вращающиеся в разных направлениях
 30 раскаточные валки и затем нарезали/формовали, используя роторный резак или штамповочный резак для получения отдельных порций или порций теста, имеющих любую форму, которые имели толщину около 0,02-0,10 дюйма и размер боковой кромки около 0,5-3,0 дюйма. Порции теста все еще имеют то же содержание влаги, что и исходное тесто.

35 Порции/порции теста передавали в многозонную печь для сушки, выпекания и поджарки в течение от около 1 до 7,5 минут при температуре в диапазоне от около 200°F до около 700°F. Выпеченный продукт на выходе из печи может иметь конечное содержание влаги около 2 вес.% от общего веса конечного продукта.

40 После выхода из печи порции/порции выпеченного продукта смазывали маслом и выдерживали в барабане выдержки или опрокидывающем устройстве с использованием смеси приправ, описанной в Таблице 2. Соевое масло или другие растительные масла могут быть нанесены сверху с мелким распылением на верхней и
 45 нижней частях выпеченных полосок-заготовок закуски, после чего наносят сладкие или другие вкусовые приправы. Следует понимать, что обработка после выпекания порций выпеченного продукта маслом и составом приправ является не обязательной. Порции выпеченного продукта можно употреблять в полученном виде. В качестве альтернативы, порции выпеченного продукта, содержащие фрукты, в случае
 50 необходимости, могут быть смазаны маслом или могут быть добавлены приправы, но не одновременно.

Выпеченные порции теста, по существу, сохраняют форму и размер порций теста. Выпеченные порции теста имеют хрустящую текстуру в виде чипсов с приятной

смесью аромата и вкуса, включающей ясно различимый фруктовый вкус. Выпеченные порции/порции могут быть переданы как отдельные порции для закуски на этап упаковки, например, такой упаковки, как обычно используется для закусовых чипсов или тонких крекерных вафель. Чипсы для закуски можно использовать для

ПРИМЕР 2

Прокатанные закуски, содержащие множество видов цельного зерна и овощей. Ингредиенты и их относительные количества можно использовать для получения тонких, хрустящих, в форме чипсов вальцованных закусок, содержащих множество видов цельного зерна и овощей.

Таблица 3

Состав замеса вальцованных чипсов, содержащих цельное зерно и овощи

Ингредиенты	вес. %
Цельное зерно желтой кукурузы	27,48
Мука из цельного рисового зерна	13,02
Замороженные овощи	5,78
Сухие овощи	13,02
Растительное масло	1,16
Крахмал	11,56
Соль для теста	0,38
Разрыхлители	0,41
Вода	27,19
Всего	100

Таблица 4

Состав для приправ/смазки маслом

Ингредиенты	вес. %
Чипсы, выпеченные до уровня влажности 2%	82,0
Растительное масло	12,0
Приправа	6,0
Всего	100

В этом примере выпеченный составной пищевой продукт, содержащий цельное зерно, приготовили, в общем, аналогично тому, как описано в Примере 1, с некоторыми изменениями состава; в основном, ингредиент фруктов состава теста по Примеру 1 был заменен смесью овощей, и смесь приправ была модифицирована, как показано в Таблицах 3-4. Полученные порции выпеченного теста имели хрустящую текстуру в виде чипсов и обладали приятным вкусом и ароматом множества ингредиентов, включая явно выраженный вкус овощей. И снова следует понимать, что обработка, выполняемая после выпекания порций выпеченного продукта с нанесением масла и состава приправ, является необязательной. Порции выпеченного продукта можно употреблять в готовом виде. В качестве альтернативы, выпеченные порции, содержащие овощи, в случае необходимости можно смазывать маслом или подвергать выдержке, но не обязательно использовать оба эти вида обработки.

ПРИМЕР 3

Вальцованные закуски, содержащие множество видов цельного зерна и фрукты, полученные варкой в условиях вакуума/обработки паром. Ингредиенты и их относительные количества, которые можно использовать для получения тонких, хрустящих, в форме чипсов, вальцованных закусок, содержащих множество видов цельного зерна и фрукты, полученные с использованием комбинированного рецепта теста, в котором используется состав, сваренный в условиях вакуума, включающий в

себя компонент фруктов и цельное зерно, и состав, подвергавшийся тепловой обработке паром, включающий в себя цельное зерно, крахмал и ингредиенты муки, представляют собой следующее.

Таблица 5 Состав комбинированного теста (сухая масса)	
Ингредиенты	вес. %
Свежие яблоки без кожуры	73,04
Цельное зерно желтой кукурузы (из состава обработки в вакууме)	6,74
Лимонная кислота	0,22
Цельное зерно желтой кукурузы (из состава обработки паром)	7,75
Мука из цельного зерна риса	6,09
Восковидный кукурузный крахмал	5,41
Растительное масло	0,54
Разрыхлители	0,19
Всего	100

Таблица 6 Состав замеса для вакуумной обработки фруктов	
Ингредиенты	вес. %
Свежие яблоки без сердцевины	93,3
Цельное зерно желтой кукурузы	6,5
Лимонная кислота	0,2
Всего	100

Таблица 7 Состав замеса для тепловой обработки паром	
Ингредиенты	вес. %
Цельное зерно желтой кукурузы	27,61
Мука из цельного зерна риса	21,68
Восковидный кукурузный крахмал	19,28
Растительное масло	1,93
Разрыхлители	0,70
Вода	28,80
Всего	100

Свежие яблоки (85 фунтов) помыли и из них удалили сердцевину и семена, в результате чего получили ингредиент яблок весом около 65 фунтов. Ингредиент яблок смешали с 4,5 фунтов измельченного цельного зерна желтой кукурузы и эту смесь пропустили через дробилку непрерывного действия с добавлением 0,2 фунта лимонной кислоты. Полученную измельченную смесь, то есть состав по Таблице 6, добавили в вакуумное варочное устройство периодического действия типа Gгоen, в условиях вакуума с давлением 5 фунтов на квадратный дюйм (около 190°F), для снижения содержания влаги до уровня около 35 по шкале Wrix растворимых сухих веществ (с выходом около 45 фунтов). Другие сухие ингредиенты, описанные в составе по Таблице 7, подвергали обработке нагревом паром, аналогично описанному в Примерах 1-2, но с поддержанием более низкого уровня влаги (около 30-40%). Сваренные в вакууме и обработанные нагревом паром смеси соединили с перемешиванием для формирования теста, содержащего 40% влаги. Полученное тесто раскатали, нарежали и выпекали аналогично описанному в Примере 1. Продукт содержал 10 г яблок на 30 г порционного размера в готовом виде. Нанесение составов приправ/масла, как описано в Примере 1, на порции выпеченного продукта в данном примере является необязательным.

Следует понимать, что процессы обработки в вакууме периодического или непрерывного действия (или без обработки в вакууме, с уменьшенным временем обработки в вакууме, которые помогают удалить воду, которая кипит при температуре ниже чем 212°F (100°C), и уменьшают химические изменения) можно использовать для преобразования свежих измельченных фруктов или овощей (с содержанием влаги от 80 до 95%) в материал с меньшим содержанием влаги (от 50% до 60% влаги) полуобработанных ингредиентов. Предпочтительно, до около 20% сухой муки или других ингредиентов может быть добавлено в указанную выше смесь во время указанного выше процесса для снижения влаги, поскольку вода, содержащаяся в фруктах (или овощах), будет использоваться в системе теста. Обычный процесс обработки паром периодического действия (например, варка под давлением несколько psi выше атмосферного), используемый в настоящем изобретении, применяется для приготовления предварительно желатинированного теста с содержанием влаги от около 30 до 40%. Смешивание указанных выше двух материалов выполняют для формирования конечного теста с высоким содержанием фруктов или овощей (поскольку некоторое количество воды было удалено во время процесса предварительной варки). Без использования описанного выше процесса предварительной обработки тесто содержало бы избыточное количество влаги, в результате чего получилось бы очень мягкое тесто, которое было бы не пригодным для дальнейших операций раскатки/формования.

Следует понимать, что различные изменения в деталях, материалах и компоновках составов и ингредиентов, которые были описаны здесь и иллюстрированы для пояснения настоящего изобретения, могут быть выполнены специалистами в данной области техники в пределах принципов и объема изобретения, которые выражены приложенной формулой изобретения.

Формула изобретения

1. Способ производства составного пищевого продукта, содержащего цельное зерно, включающий стадии:

1) приготовления влажного теста, включающего

- объединение частиц цельного зерна и воды,

- варку полученной смеси при температуре от около 120°F (около 49°C) до около 200°F (около 93°C) в течение времени, эффективного для желатинирования крахмала частиц цельного зерна и получения нагретой массы,

- смешивание полученной нагретой массы с крахмалом, мукой из цельного зерна, необязательным разрыхлителем и с пищевым компонентом, выбранным из группы, состоящей из овощей и фруктов, эффективное для приготовления влажного теста, имеющего содержание влаги от около 25 вес.% до около 50 вес.%, с получением влажного теста, которое является когезивным и пригодным для машинной обработки без добавления сахара или жира;

2) формования влажного теста в отдельные порции влажного теста;

3) выпекания или жарки порций влажного теста для получения содержащего цельное зерно составного пищевого продукта, имеющего конечное содержание влажности менее 5 вес.%, причем составной пищевой продукт, по существу, сохраняет форму отдельных порций влажного теста.

2. Способ по п.1, в котором варка предусматривает нагревание частиц цельного зерна, состоящих из зерна злаков, в присутствии воды, включая пар, подаваемый в тестосмеситель в атмосферных условиях, и в котором этапы варки и смешивания

выполняют отдельно в этом соответствующем порядке.

3. Способ по п.2, в котором указанное смешивание дополнительно включает добавление воскообразного кукурузного крахмала и предварительно желатинированной муки из цельного зерна в количествах, эффективных для снижения содержания влаги, и повышения степени загущенности влажного теста.

4. Способ по п.3, в котором указанное формование включает раскатку и нарезку теста на отдельные порции влажного теста с заданной формой и размером.

5. Способ по п.3, в котором указанное формование включает подачу теста в ротационный формовальщик для ротационного формования влажного теста с получением отдельных порций влажного теста с заданной формой и размером.

6. Способ по п.1, в котором варка предусматривает нагревание частиц цельного зерна в присутствии воды или в контейнере в условиях вакуума или в условиях давления, превышающего атмосферное давление.

7. Способ по п.6, в котором этапы варки и смешивания осуществляют отдельно или одновременно.

8. Способ по п.6, в котором указанное приготовление влажного теста дополнительно включает пропускание смеси желатинированных частиц цельного зерна и пищевого компонента через экструдер с низкой скоростью сдвига для получения экструдата.

9. Способ по п.8, в котором указанное формование включает подачу экструдата через раскаточные валки и нарезание экструдата на отдельные порции влажного теста заданной формы и размеров.

10. Способ по п.8, в котором указанное формование включает подачу экструдата в ротационный формовальщик для ротационного формования экструдата в отдельные порции влажного теста с заданной формой и размерами.

11. Способ по п.1, в котором получают составной пищевой продукт, содержащий цельное зерно, который стабилен при хранении в течение по меньшей мере шести месяцев.

12. Способ по п.1, в котором указанный пищевой компонент выбирают из группы, состоящей из овощей и фруктов, при этом составной пищевой продукт содержит указанный пищевой компонент в диапазоне от около 1 вес.% до около 60 вес.% от сухого веса составного пищевого продукта.

13. Способ по п.1, в котором указанный пищевой компонент выбирают из группы, состоящей из овощей и фруктов, при этом составной пищевой продукт содержит указанный пищевой компонент в диапазоне от около 10 вес.% до около 32 вес.% от сухого веса составного пищевого продукта.

14. Способ по п.1, в котором частицы цельного зерна включают частицы по меньшей мере одного зерна, выбранного из группы, состоящей из ржи, овса, риса, ячменя, кукурузы, пшеницы и тритикале.

15. Способ по п.1, в котором пищевой компонент включает овощи в форме, выбранной из цельных овощей, цельных замороженных овощей, цельных сушеных овощей, соков из цельных овощей, пюре из цельных овощей, порошков цельных овощей и любой их комбинации.

16. Способ по п.1, в котором пищевой компонент содержит овощи, выбранные из группы, состоящей из лука, сладкого картофеля, картофеля, капусты, моркови, шпината, брокколи, гороха, бобов, перца, тыквы, бамии, брюссельской капусты, огурцов, томатов и любой их комбинации.

17. Способ по п.1, в котором пищевой компонент содержит овощи, при этом

частицы цельного зерна и овощи смешивают в пропорции от около 20:80 до около 95:05, вес.%: вес.% соответственно.

18. Способ по п.1, в котором пищевой компонент содержит фрукты в форме, выбранной из цельных фруктов, цельных замороженных фруктов, цельных сушеных фруктов, соков из цельных фруктов, пюре из цельных фруктов, порошков из цельных сушеных фруктов и любой их комбинации.

19. Способ по п.1, в котором пищевой компонент содержит фрукты, выбранные из группы, состоящей из яблок, земляники, ягод черники, малины, ежевики, персиков, абрикосов, груш, ананасов, апельсинов, винограда, клюквы, бананов, плодов цитрусовых, фиг, слив и любой их комбинации.

20. Способ по п.1, в котором пищевой компонент содержит фрукты, при этом частицы цельного зерна и фрукты смешивают в весовой пропорции от 20:80 до около 95:05.

21. Способ по п.1, в котором частицы цельного зерна имеют размер от около 0,05 дюймов (около 1,3 мм) до около 0,188 дюймов (около 4,8 мм).

22. Способ по п.1, в котором конечное содержание влаги составляет от около 0,5 вес.% до около 3 вес.%.

23. Способ по п.1, дополнительно включающий охлаждение влажного теста до температуры выше или около температуры окружающей среды для получения охлажденного влажного теста, и формование охлажденного влажного теста в охлажденные порции влажного теста.

24. Способ по п.2, в котором содержащий цельное зерно составной пищевой продукт, по существу, подобен чипсу, имеющему конечное содержание влаги от около 0,5 вес.% до около 3 вес.%, эффективное для обеспечения хрустящей текстуры.

25. Содержащий цельное зерно составной пищевой продукт, полученный способом по п.1.

26. Продукт по п.25, в котором указанный пищевой компонент выбран из группы, состоящей из овощей и фруктов, при этом составной пищевой продукт содержит указанный пищевой компонент в диапазоне от около 1 вес.% до около 60 вес.% от сухого веса составного пищевого продукта.

27. Продукт по п.25, в котором указанный пищевой компонент выбран из группы, состоящей из овощей и фруктов, при этом составной пищевой продукт содержит указанный пищевой компонент в диапазоне от около 10 вес.% до около 32 вес.% от сухого веса составного пищевого продукта.

28. Продукт по п.25, представляющий собой продукт, выбранный из группы, состоящей из острых закусок, сладких закусок и готовых к употреблению злаковых закусок.

29. Способ получения цельнозернового пищевого продукта, включающий:

1) приготовления влажного теста, включающего

- объединение частиц цельного зерна и воды,

- варку полученной смеси при температуре от около 120°F (около 49°C) до около 200°F (около 93°C) в течение времени, эффективного для желатинирования крахмала частиц цельного зерна и получения нагретой массы,

- смешивание полученной нагретой массы с крахмалом, мукой из цельного зерна, и овощным компонентом в виде частиц в количестве, эффективном для приготовления влажного теста, имеющего содержание влаги от около 25 вес.% до около 50 вес.%, с получением влажного теста, которое является когезивным и пригодным для машинной обработки без добавления сахара или жира;

2) раскатывания и нарезания влажного теста на отдельные порции влажного теста;
3) выпекания или жарки порций влажного теста для получения содержащего цельное зерно составного пищевого продукта, имеющего конечное содержание влажности менее 5 вес.%, причем составной пищевой продукт, по существу, сохраняет форму отдельных порций влажного теста.

30. Способ по п.29, в котором указанная варка включает нагревание частиц цельного зерна в присутствии воды, включающее инжектирование пара, в смесителе теста в атмосферных условиях, причем варку и смешивание проводят отдельно в указанном порядке.

31. Способ по п.29, в котором указанная варка включает нагревание частиц цельного зерна в присутствии воды в закрытой емкости под вакуумом или в условиях давления выше атмосферного.

32. Способ по п.31, в котором варку и смешивание проводят по отдельности или одновременно.

33. Способ получения цельнозернового пищевого продукта, включающий:

1) приготовления влажного теста, включающего

- объединение частиц цельного зерна и воды,
- варку полученной смеси при температуре от около 120°F (около 49°C) до около 200°F (около 93°C) в течение времени, эффективного для желатинирования крахмала частиц цельного зерна и получения нагретой массы,
- смешивание полученной нагретой массы с крахмалом, мукой из цельного зерна, и пищевым компонентом, выбранным из группы, состоящей из овощей и фруктов, в количестве, эффективном для приготовления влажного теста, имеющего содержание влаги от около 25 вес.% до около 50 вес.%, с получением влажного теста, которое является когезивным и пригодным для машинной обработки без добавления сахара или жира;

2) раскатывания и нарезания влажного теста на отдельные порции влажного теста;

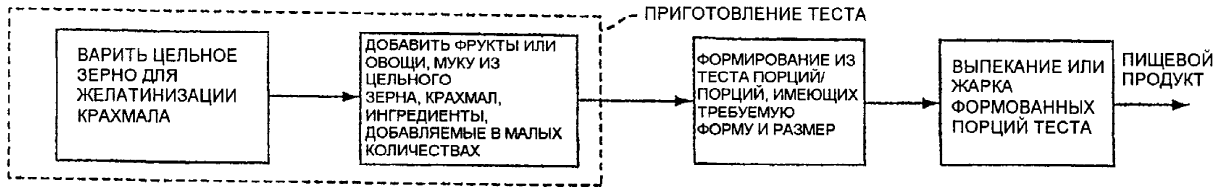
3) выпекания или жарки порций влажного теста для получения содержащего цельное зерно составного пищевого продукта, имеющего конечное содержание влажности менее 5 вес.%, причем составной пищевой продукт, по существу, сохраняет форму отдельных порций влажного теста.

34. Способ по п.33, в котором указанным пищевым компонентом является овощ.

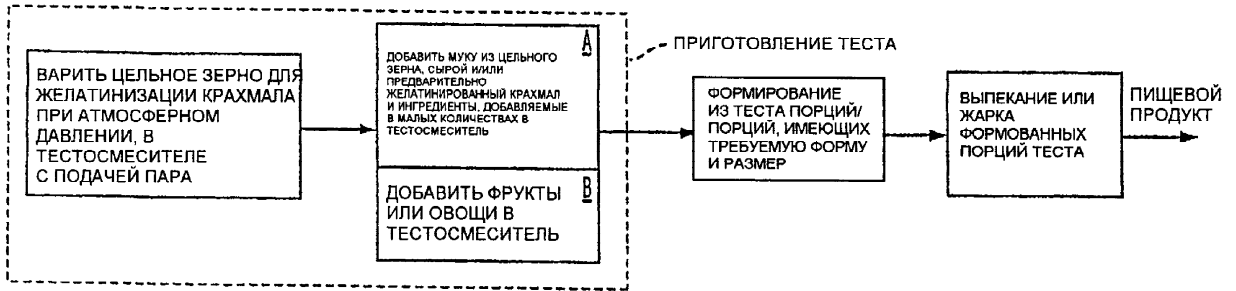
35. Способ по п.34, в котором указанный овощ выбран из группы, состоящей из лука, сладкого картофеля, картофеля, капусты, моркови, шпината, цветной капусты, гороха, бобов, перца, цуккини, окра, брюссельской капусты, огурца, томатов и их комбинаций.

36. Способ по п.33, в котором указанным пищевым компонентом является фрукт.

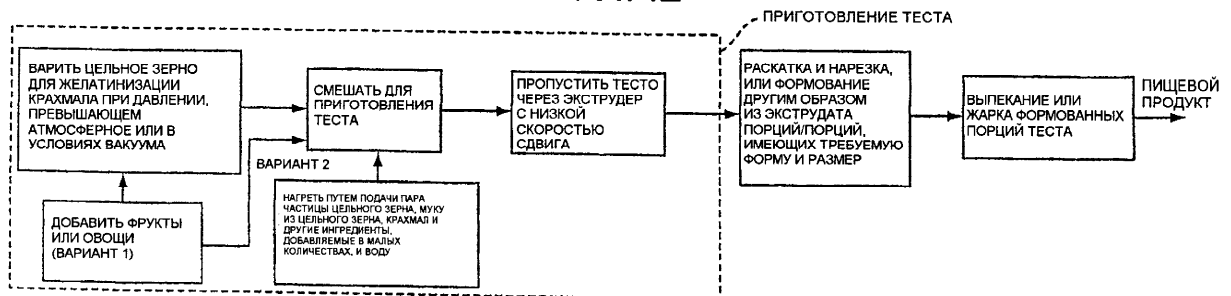
37. Способ по п.36, в котором указанный фрукт выбран из группы, состоящей из яблока, земляники, черники, малины, смородины, персика, абрикоса, груши, ананаса, апельсина, винограда, клюквы, банана, цитрусовых фруктов, фингов, слив и их комбинаций.



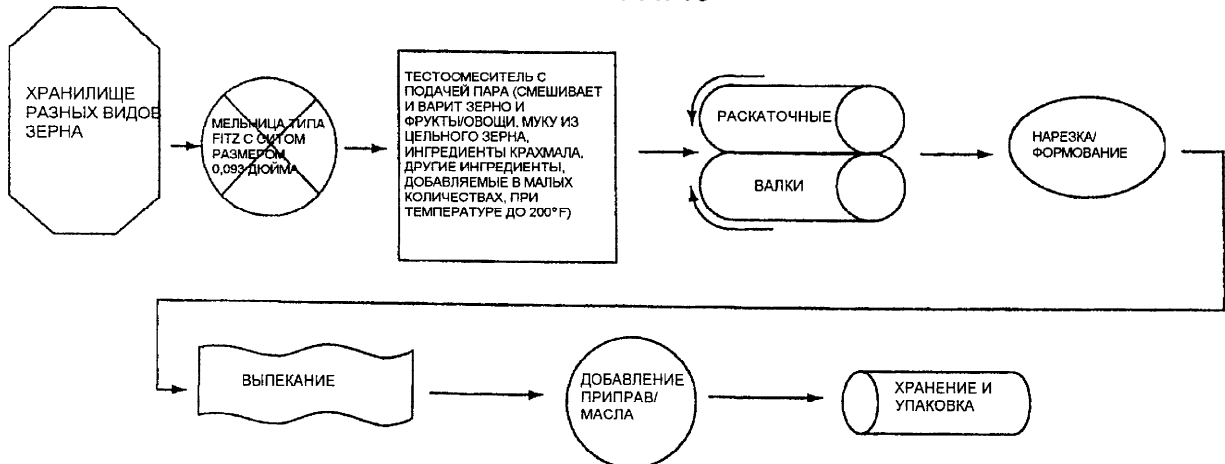
ФИГ.1



ФИГ.2



ФИГ.3



ФИГ.4