

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202191667** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2021.11.03

(51) Int. Cl. *A23L 5/20* (2016.01)
A23L 33/115 (2016.01)
C11B 3/14 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2019.12.13

(54) СОДЕРЖАЩИЙ ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫЕ ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ ПИЩЕВОЙ ИНГРЕДИЕНТ С УЛУЧШЕННЫМИ ВКУСОВЫМИ КАЧЕСТВАМИ И СПОСОБ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ

(31) 62/779,660

(32) 2018.12.14

(33) US

(86) PCT/US2019/066265

(87) WO 2020/123965 2020.06.18

(71) Заявитель:

ДСМ АйПи АССЕТС Б.В. (NL);
ЭВОНИК ОПЕРЕЙШНЗ ГМБХ (DE)

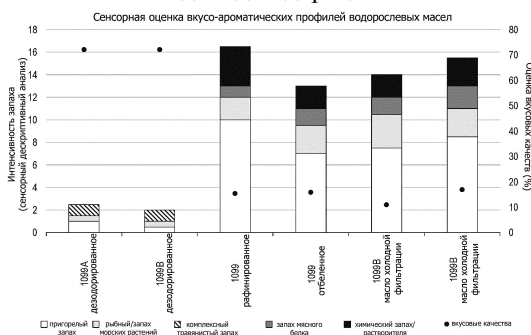
(72) Изобретатель:

Макгилливрей Тания Фрэнсис, Мэй
Дженнифер Ивонн, Стефански
Майкл Л., Табайхнеджад Насрин,
Уилсон Джонатан Уэсли, Каснер
Стефани Лануе (US)

(74) Представитель:

Фелицына С.Б. (RU)

(57) В изобретении раскрывается рафинированное ПНЖК-масло с улучшенными вкусовыми качествами в сравнении с таким же ПНЖК-маслом, но нерафинированным. Также в изобретении раскрывается пищевая композиция для животного-компаньона или пищевая композиция для потребления человеком, при этом указанная пищевая композиция содержит вышеуказанное рафинированное ПНЖК-масло и поэтому имеет улучшенные вкусовые качества. Кроме того, в изобретении раскрывается способ получения вышеупомянутого рафинированного ПНЖК-масла, при этом указанный способ включает стадию дезодорации.



A1

202191667

202191667

A1

СОДЕРЖАЩИЙ ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫЕ ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ ПИЩЕВОЙ ИНГРЕДИЕНТ С УЛУЧШЕННЫМИ ВКУСОВЫМИ КАЧЕСТВАМИ И СПОСОБ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к корму для домашних животных и пищевому продукту для человека с улучшенными вкусовыми качествами, хотя такие продукты содержат полиненасыщенные жирные кислоты. Настоящее изобретение относится к способу получения вышеуказанного пищевого ингредиента.

Предпосылки создания изобретения

Бизнес-стимулом для производителей кормов для животных является производство продуктов питания, которые отвечают следующим трём критериям: высокая питательная ценность, улучшенные вкусовые качества и низкая стоимость производства.

Питательная ценность полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), таких как омега-3 жирные кислоты, хорошо известна в уровне техники. ПНЖК являются биологически важными молекулами, которые влияют на клеточную физиологию вследствие их присутствия в клеточной мембране, регулируют экспрессию генов биологически активных соединений и служат в качестве биосинтетических субстратов. Например, докозагексаеновая кислота (DHA) составляет примерно 15%-20% липидов мозга животного и 30%-60% липидов сетчатки глаза. Поскольку омега-3 жирные кислоты не могут синтезироваться вторично наземными животными, эти жирные кислоты должны поступать в организм из источников питания.

Полиненасыщенные жирные кислоты синтезируются микроорганизмами, такими как микроводоросли и грибы. Рыбы получают полиненасыщенные жирные кислоты, питаясь такими микроорганизмами. В промышленном масштабе полиненасыщенные жирные кислоты получают экстракцией из рыб, а также ферментацией или экстракцией из собираемых микроводорослей или грибов. Многие химические вещества используются в процессе извлечения масла, богатого ПНЖК, для ускорения процесса экстракции посредством химических реакций. В ходе таких реакций образуются летучие побочные продукты. Многие летучие побочные продукты, такие как продукты окисления липидов и продукты реакции Майяра, выделяются в процессе экстракции.

Когда ПНЖК-масло первоначально извлекается из рыб или микроводорослей без какой-либо дополнительной очистки, оно называется неочищенным (нерафинированным) маслом. Неочищенное масло имеет неприятные запах и вкус и поэтому не очень хорошо воспринимается и даже отвергается людьми и животными.

При разработке продуктов питания для человека и животных-компаньонов, таких как кошки и собаки, важной задачей является обеспечение в указанных продуктах достаточного количества питательных веществ. Однако если человек или животное отказывается от потребления продукта из-за того, что находит его невкусным, то такой продукт питания не будет представлять никакой ценности для указанного человека или животного. Пищевой продукт не будет также представлять никакой ценности и для его производителя, поскольку не будет рынка сбыта для такого продукта. Таким образом, существует сильная мотивация производить ПНЖК-содержащий пищевой ингредиент с хорошими вкусовыми качествами.

Неочищенное масло необходимо подвергнуть очистке, прежде чем оно будет готово для потребления человеком. В большинстве случаев процесс очистки включает стадии рафинации, отбеливания, винтеризации и дезодорации. Рафинация включает удаление свободных жирных кислот, фосфолипидов, маслорастворимого материала, следов металлов и водорастворимых молекул. Отбеливание удаляет пигменты, вторичные продукты окисления, следы металлов, витамины, загрязнители окружающей среды и другие полярные компоненты. Винтеризация – это название процесса удаления осадков, которые могут появляться в маслах при низкой температуре. Дезодорация относится к удалению летучих компонентов, вторичных продуктов окисления, свободных жирных кислот, моно- и диглицеридов, альдегидов, кетонов, хлорированных углеводов, пигментов и стойких органических загрязнителей. Вышеописанный способ обозначается также как РОВД-способ по первым буквам названий четырёх стадий.

Выполнение всех четырёх стадий – рафинации, отбеливания, винтеризации и дезодорации в РОВД-способе – связано с высокими затратами, включающими стоимость оборудования, электроэнергии, трудовые и временные затраты. К тому же, при полном осуществлении РОВД-способа может теряться до 55-60% ПНЖК-масла. Таким образом, хотя неприятные запах и вкус неочищенного ПНЖК-масла могут быть удалены в результате выполнения полностью РОВД-способа, стоимость изготовления такого масла высокая. Поэтому этот способ обычно используется только для изготовления очищенного ПНЖК-масла, предназначенного для потребления человеком. Это экономически осложняет производство и продажу корма для домашних животных, который имеет приемлемый вкус и в то же время содержит значительное количество ПНЖК.

Таким образом, существует потребность в ПНЖК-масле, которое имеет высокую питательную ценность и хорошие вкусовые качества и в то же время низкую стоимость производства.

Исторически сложилось так, что усилия, направленные на получение ПНЖК-

содержащего пищевого ингредиента, который отличается низкой стоимостью изготовления, но тем не менее имеет приемлемый уровень вкусовых качеств, были сосредоточены на создании усилителей вкуса. Например, заявка на патент США № 12/442828 раскрывает усилитель вкуса на основе водорослевой биомуки (algal biomeal), который, как заявлено, способен улучшить текстуру и вкус корма для домашних животных. Заявка на патент США № 15/038545 раскрывает способ получения усилителя вкуса путём включения в корм подходящих источников жира и съедобных агентов. Однако, как было доказано, изготовление отдельного усилителя вкуса и вмешивание его в корм обходится дорого. Кроме того, в некоторых случаях усилитель вкуса отрицательно влияет или негативно сказывается на питательном качестве либо других характеристиках базового корма для домашних животных. Таким образом, по-прежнему существует потребность в поисках нового подхода к решению этой проблемы. Цель настоящего изобретения состоит в том, чтобы предложить способ получения ПНЖК-масла, которое имеет улучшенные вкусовые качества, но низкую стоимость производства.

Краткое изложение сущности изобретения

Настоящее изобретение направлено на способ улучшения вкусовых качеств ПНЖК-масла для животного-компаньона, при этом указанный способ включает стадии (a) получения неочищенного ПНЖК-масла; (b) необязательно дегуммирования (удаление коллоидных примесей) или рафинирования с использованием короткоходового испарителя (SPE) либо и дегуммирования, и рафинирования с помощью SPE указанного ПНЖК-масла со стадии (a); и (c) дезодорирования ПНЖК-масла со стадии (b); при этом выход ПНЖК-масла после стадии (c) составляет не менее 85% от количества исходного неочищенного масла, полученного на стадии (a); при этом указанные вкусовые качества измеряются тестом предпочтений корма животными и при этом оценка вкусовых качеств ПНЖК-масла, полученного после стадии (c), по меньшей мере на 10 процентных пунктов выше, чем неочищенного масла, полученного на стадии (a).

В одном из вариантов осуществления изобретения выход ПНЖК-масла составляет не менее 90% от неочищенного масла, полученного на стадии (a). В одном из вариантов вышеуказанный тест предпочтений корма животными представляет собой двухчашечный тест. В других вариантах осуществления оценка вкусовых качеств ПНЖК-масла, полученного после стадии (c), по меньшей мере на 20, по меньшей мере на 30, по меньшей мере на 40 или по меньшей мере на 45 процентных пунктов выше, чем неочищенного масла, полученного на стадии (a).

В некоторых вариантах осуществления изобретения стадия дезодорации (c) проводится с использованием дезодоратора VTA или дезодоратора DeSmet.

В некоторых вариантах осуществления ПНЖК-масло получают из рыб, микроорганизмов или растений. В одном варианте микроорганизмы представляют собой водоросли. В другом варианте водоросли являются водорослями родов *Schizochytrium*, *Aurantiochytrium* или *Thraustochytrium*.

В некоторых вариантах осуществления ПНЖК-масло включает одно или более соединений DHA (докозагексаеновая кислота), EPA (эйкозапентаеновая кислота), ARA (арахидоновая кислота) и DPA (докозапентаеновая кислота).

Настоящее изобретение направлено также на масло, содержащее полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), при этом указанное ПНЖК-масло содержит менее 10 ppb (частей на миллиард) одного или более продуктов реакции Майяра и более 1,5 ppb одного или более продуктов окисления липидов при количественном определении по этилгептаноату.

В некоторых вариантах осуществления изобретения ПНЖК-масло содержит менее 1 ppb, менее 0,5 ppb или менее 0,3 ppb продуктов реакции Майяра при количественном определении по этилгептаноату.

В одном из вариантов осуществления количество продуктов реакции Майяра в указанном ПНЖК-масле не поддаётся обнаружению при количественном определении по этилгептаноату.

В одном варианте осуществления изобретения продукты реакции Майяра выбраны из группы, включающей триметилпирозин, 2-этил-3,5-диметилпирозин, 2-этил-3,6-диметилпирозин, тетраметилпирозин, 2-гидрокси-3-метил-2-циклопентен-1-он, метил-1Н-пиррол-2-карбоксальдегид и индол. В другом варианте продукты окисления липидов выбраны из группы, включающей 1-пентен-3-он, 4-гептеналь и 2,6-нонадиеналь.

Настоящее изобретение направлено также на пищевую композицию для животных-компаньонов, содержащую ПНЖК-масло, полученное способом, описанным выше. Настоящее изобретение направлено также на пищевую композицию для животного-компаньона, при этом указанная пищевая композиция включает ПНЖК-масло, которое содержит менее 10 ppb (частей на миллиард) одного или более продуктов реакции Майяра и более 1,5 ppb одного или более продуктов окисления липидов при количественном определении по этилгептаноату.

В некоторых вариантах осуществления изобретения упомянутое выше животное-компаньон является собакой или кошкой.

В некоторых вариантах осуществления изобретения упомянутая выше пищевая композиция является кормом для собак, кормом для кошек, лакомством для собак или лакомством для кошек. В одном из вариантов осуществления пищевая композиция

является питательной добавкой.

Настоящее изобретение направлено также на пищевую композицию, предназначенную для потребления человеком, которая включает ПНЖК-масло, полученное способом, описанным выше. Настоящее изобретение направлено также на пищевую композицию, предназначенную для потребления человеком, при этом указанная пищевая композиция включает ПНЖК-масло, которое содержит менее 10 ppb одного или более продуктов реакции Майяра и более 1,5 ppb одного или более продуктов окисления липидов при количественном определении по этилгептаноату.

Настоящее изобретение направлено далее на способ повышения выхода богатого полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК) масла по сравнению с контрольным маслом, которое представляет собой такое же масло, но подвергнутое рафинированию, отбеливанию, винтеризации и дезодорации (РОВД-масло), при этом указанный способ включает стадии (а) получения неочищенного ПНЖК-масла; (b) необязательно дегуммирования указанного ПНЖК-масла или рафинирования указанного ПНЖК-масла с использованием короткоходового испарителя (SPE) либо и дегуммирования, и рафинирования (с использованием SPE) указанного ПНЖК-масла со стадии (а); и (с) дезодорирования ПНЖК-масла со стадии (b); при этом выход ПНЖК-масла после стадии (с) выше на более чем 5 процентных пунктов выхода РОВД-масла.

В некоторых вариантах осуществления изобретения выход ПНЖК-масла после стадии (с) выше выхода РОВД-масла более чем на 10 или более чем на 20 процентных пунктов.

В некоторых вариантах осуществления изобретения разница между оценками вкусовых качеств ПНЖК-масла после стадии (с) и РОВД-масла составляет менее 10% по результатам теста предпочтений корма животными, для проведения которого в качестве контрольного образца используют обычное растительное масло. В другом варианте ПНЖК-масло после стадии (с) имеет более высокую оценку вкусовых качеств, чем РОВД-масло, по результатам теста предпочтений корма животными, для проведения которого в качестве контрольного образца используют обычное масло. В одном из вариантов осуществления тест предпочтений корма животными представляет собой двухчашечный тест.

В одном из вариантов осуществления стадия дезодорации (с) проводится с использованием дезодоратора VTA или дезодоратора DeSmet.

В некоторых вариантах осуществления изобретения ПНЖК-масло получено из рыб, микроорганизмов или растений. В одном варианте микроорганизмы представляют собой водоросли. В другом варианте водоросли являются водорослями родов

Schizochytrium, *Aurantiochytrium* или *Thraustochytrium*.

В некоторых вариантах осуществления изобретения ПНЖК-масло содержит одно или более соединений DHA, EPA, ARA и DPA.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 является диаграммой, показывающей результаты сенсорной оценки человеком образцов водорослевого ПНЖК-масла, где представлены оценки запаха дезодорированного и недезодорированного водорослевых масел и оценки вкусовых качеств тех же масел.

Подробное описание изобретения

Признаки и преимущества изобретения могут быть легче поняты специалистами в данной области техники после прочтения нижеследующего подробного описания. Следует отметить, что некоторые признаки изобретения, которые для большей ясности описаны выше и ниже в контексте отдельных вариантов осуществления изобретения, также могут быть объединены таким образом, чтобы получились их подкомбинации.

Варианты осуществления изобретения, обозначенные здесь как примеры осуществления, предназначены для иллюстрации изобретения, а не для его ограничения.

Целью настоящего изобретения является предложить ПНЖК-масло, которое имеет приятный вкус и пригодно для потребления домашним животным и/или человеком и в то же время требует минимальной обработки и поэтому может производиться при низких затратах.

Другой целью настоящего изобретения является разработка более эффективного способа получения ПНЖК-масла с хорошими вкусовыми качествами, чем способ с проведением традиционных стадий обработки – рафинирования, отбеливания, винтеризации и дезодорации.

Ещё одной целью настоящего изобретения является идентификация группы соединений или отдельного соединения, которое служит основной причиной неприятного запаха и вкуса для домашних животных и удаление которого из неочищенного ПНЖК-масла позволит значительно улучшить вкусовые качества ПНЖК-масла.

Указанные выше цели достигаются в соответствии с настоящим изобретением.

Необработанное микробное ПНЖК-масло и необработанный рыбий жир богаты полиненасыщенными жирными кислотами, главным образом омега-3 полиненасыщенными жирными кислотами, такими как DHA и EPA. Общеизвестно, что омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты, особенно DHA и EPA, являются необходимыми питательными веществами для животных. Млекопитающие, такие как человек и домашние животные, должны получать омега-3 полиненасыщенные жирные

кислоты из внешних источников, потому что они не могут синтезировать такие питательные вещества внутри. Однако необработанное нерафинированное микробное ПНЖК-масло и нерафинированный рыбий жир имеют сильно выраженные неприятные запах и вкус, которые необходимо удалить до того, как они станут пригодными для потребления человеком и домашним животным. Традиционно процесс очистки является сложным, поскольку включает по меньшей мере четыре стадии, в том числе рафинирование, отбеливание, винтеризацию и дезодорацию, и, следовательно, является весьма дорогостоящим при низком выходе. Это делает его экономически затруднительным в осуществлении при производстве корма для домашних животных, который содержит достаточное количество ПНЖК и при этом остаётся конкурентоспособным по цене. В результате этого немногие домашние животные имеют доступ к рациону, богатому полезными питательными веществами, такими как ПНЖК.

При создании настоящего изобретения неожиданно было обнаружено, что из четырёх стадий обработки масла, т.е. рафинации, отбеливания, винтеризации и дезодорации, наиболее эффективной стадией в плане улучшения вкусовых качеств ПНЖК-масла для животного-компаньона является дезодорация. Также было обнаружено, что при добавлении либо стадии дегуммирования, либо стадии рафинации вкусовые качества ПНЖК-масла улучшаются в ещё большей степени без значительного снижения выхода при производстве масла. Таким образом, ПНЖК-масло с приятным вкусом и запахом может быть получено при низких затратах обработкой неочищенного ПНЖК-масла путём проведения стадии дезодорации и необязательно дополнительно введённой стадии дегуммирования или дополнительно введённой стадии рафинирования либо обеих дополнительных стадий.

Изменение вкусовых качеств измеряется тестом на предпочтение корма животными. Тест на предпочтение корма животными, используемый в настоящем изобретении, является двухчашечным тестом. Двухчашечный тест (или тест парных стимулов либо сравнительный тест) сравнивает, как много было съедено одного и второго кормов, предоставленных одновременно, за определённый период времени. Это общераспространённый тест, используемый комиссией экспертов по оценке вкусовых качеств кормов для собак и кошек. В настоящем изобретении два образца кормов для домашних животных, каждый из которых содержит разное ПНЖК-масло, сравниваются друг с другом. Первый корм содержит контрольное ПНЖК-масло. Второй корм содержит тестируемое ПНЖК-масло. Контрольное ПНЖК-масло может быть любым из образцов ПНЖК-масла – либо неочищенным, либо обработанным. Обычно используемым контрольным ПНЖК-маслом в настоящем изобретении является коммерчески доступный

рыбий жир, обработанный путём проведения стадий рафинирования, отбеливания и дезодорации. В другом варианте осуществления изобретения контрольное ПНЖК-масло представляет собой коммерчески доступный рыбий жир, обработанный путём выполнения стадий рафинирования, отбеливания, винтеризации и дезодорации. В одном из вариантов осуществления тестируемое ПНЖК-масло представляет собой образец ПНЖК-масла, чьи вкусовые качества измеряются против контрольного ПНЖК-масла. Такое тестируемое ПНЖК-масло может представлять собой сырое неочищенное водорослевое масло или водорослевое масло, обработанное путём проведения одной или более из стадий дегуммирования, выпаривания в короткоходовом испарителе, рафинирования, отбеливания, винтеризации и дезодорации.

Вкусовые качества тестируемого ПНЖК-масла считаются улучшенными по сравнению с другим ПНЖК-маслом, в паре с которым оно исследовалось в двухчашечном тесте, если оценка вкусовых качеств тестируемого ПНЖК-масла превышает 50%. Это означает, что тестируемое ПНЖК-масло предпочитается экспериментальным животным с вероятностью более 50%, чем контрольное ПНЖК-масло. Двухчашечный тест и метод его оценки подробно описаны в примере 2 настоящей заявки. Двухчашечный тест – это разновидность теста предпочтений корма животными; он обеспечивает количественное измерение предпочтений корма животным. Сумма оценок вкусовых качеств двух сравниваемых образцов всегда составляет 100%. Например, если оценка вкусовых качеств тестируемого ПНЖК-масла составляет 56%, то оценка вкусовых качеств другого ПНЖК-масла составит 44%.

Если несколько разных тестируемых ПНЖК-масел сопоставляются с одним и тем же ПНЖК-маслом, которое в этом случае называется контрольным ПНЖК-маслом или просто контрольным маслом, то могут наблюдаться относительные предпочтения среди образцов тестируемого ПНЖК-масла. Например, если оценки вкусовых качеств образцов А, В и С тестируемого ПНЖК-масла составляют соответственно 56%, 64% и 74% и все они сопоставляются с контрольным маслом, то можно сделать заключение, что наиболее приятным вкусом из всех трёх образцов обладает образец С. В этом случае идентичность контрольного масла становится нерелевантной. Данный метод используется в настоящем изобретении для оценки влияния различных стадий обработки на улучшение вкусовых качеств.

Вкусовые качества первого тестируемого ПНЖК-масла считаются значительно улучшенными по сравнению со вторым тестируемым ПНЖК-маслом, если оценка вкусовых качеств первого тестируемого ПНЖК-масла на 20 процентных пунктов выше, чем второго ПНЖК-масла. Например, если оценка вкусовых качеств тестируемого

ПНЖК-масла, которое было подвергнуто рафинации, отбеливанию и винтеризации, составляет 46%, а другого тестируемого ПНЖК-масла, которое было подвергнуто рафинации, отбеливанию, винтеризации и дезодорации, составляет 74%, то считается, что вкусовые качества тестируемого ПНЖК-масла значительно улучшились благодаря введению дополнительной стадии дезодорации, поскольку прирост оценки вкусовых качеств составляет 38%.

Выход ПНЖК-масла определяется как процентное количество ПНЖК-масла, которое остаётся после одной или нескольких стадий обработки, по сравнению с количеством в начале процесса. Поскольку каждая из стадий обработки удаляет, наряду с подлежащими удалению примесями, и некоторое количество масла, то обычно ожидается, что выход ПНЖК-масла будет снижаться при добавлении большего числа стадий в процесс очистки.

При создании настоящего изобретения неожиданно было установлено, что стадия дезодорации является намного более эффективной в плане улучшения вкусовых качеств ПНЖК-масла для животного-компаньона, чем любая из стадий рафинирования, отбеливания, винтеризации или даже комбинация из трёх стадий. Также неожиданно было установлено, что при добавлении или стадии дегуммирования, или стадии рафинирования либо обеих стадий достигается высокий выход неочищенного масла – 90% или более – после выполнения указанных стадий обработки. Готовое масло имеет повышенную оценку вкусовых качеств, которая по меньшей мере на 45 процентных пунктов выше, чем оценка вкусовых качеств неочищенного исходного масла. В измерениях оценки вкусовых качеств обработанного масла и неочищенного масла используется общий образец контрольного масла.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение направлено на способ улучшения вкусовых качеств богатого полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК) масла для животного-компаньона, при этом указанный способ включает стадии (а) получения неочищенного ПНЖК-масла; (b) необязательно дегуммирования или рафинирования либо и дегуммирования, и рафинирования указанного ПНЖК-масла со стадии (а); (с) дезодорирования ПНЖК-масла со стадии (b); при этом выход ПНЖК-масла после стадии (с) составляет не менее 85% от количества исходного неочищенного масла, полученного на стадии (а); при этом указанные вкусовые качества измеряются тестом предпочтений корма животными и при этом оценка вкусовых качеств ПНЖК-масла, полученного после стадии (с), составляет по меньшей мере 10 процентных пунктов или выше, чем оценка вкусовых качеств ПНЖК-масла, полученного после стадии (с). В другом варианте осуществления изобретения выход ПНЖК-масла составляет не менее

80%, не менее 81%, не менее 82%, не менее 83%, не менее 84%, не менее 85%, не менее 86%, не менее 87%, не менее 88%, не менее 89%, не менее 90%, не менее 91%, не менее 92%, не менее 93%, не менее 94% или не менее 95% при сравнении количества ПНЖК-масла, полученного после стадии (с), с количеством исходного неочищенного масла, полученного на стадии (а). В ещё одном варианте осуществления выход ПНЖК-масла составляет от 85% до 99%, от 85% до 95%, от 87% до 93%, от 90% до 95% и от 92% до 95%, при сравнении количества ПНЖК-масла, полученного после стадии (с), с количеством исходного неочищенного масла, полученного на стадии (а).

В ещё одном варианте осуществления оценка вкусовых качеств ПНЖК-масла при указанном уровне выхода выше по меньшей мере на 10 процентных пунктов, выше по меньшей мере на 15 процентных пунктов, выше по меньшей мере на 25 процентных пунктов, выше по меньшей мере на 30 процентных пунктов, выше по меньшей мере на 35 процентных пунктов, выше по меньшей мере на 40 процентных пунктов, выше по меньшей мере на 45 процентных пунктов, выше по меньшей мере на 50 процентных пунктов, выше по меньшей мере на 55 процентных пунктов, выше по меньшей мере на 60 процентных пунктов или выше по меньшей мере на 65 процентных пунктов, чем оценка вкусовых качеств сырого масла перед обработкой. В другом варианте осуществления оценка вкусовых качеств ПНЖК-масла при указанном уровне выхода выше на от 20% до 65%, от 30% до 65%, от 40% до 65%, от 20% до 65%, от 30% до 50%, от 40% до 50%, от 30% до 60%, от 40% до 60%, от 20% до 30%, от 10% до 20% или выше на от 30% до 40% (процентных пунктов), чем оценка вкусовых качеств неочищенного исходного масла перед обработкой.

В рамках изобретения также неожиданно было обнаружено, что в результате замены традиционных стадий обработки – рафинирования, отбеливания и винтеризации (РОВД-масло) – либо стадией дегуммирования, либо стадией выпаривания в короткоходовом испарителе, либо обеими этими стадиями при сохранении стадии дезодорации выход полученного масла более чем на 20 процентных пунктов выше, чем выход РОВД-масла. Оценка вкусовых качеств полученного масла также по меньшей мере на 10 процентных пунктов выше, чем оценка вкусовых качеств РОВД-масла. Для измерения оценок вкусовых качеств дезодорированного масла и РОВД-масла используется общий контрольный образец масла.

В одном варианте осуществления изобретение направлено на способ повышения выхода богатого полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК) масла по сравнению с контрольным маслом, которое представляет собой такое же масло, но подвергнутое рафинированию, отбеливанию, винтеризации и дезодорации (РОВД-масло), при этом

указанный способ включает стадии (а) получения неочищенного исходного ПНЖК-масла; (b) необязательно дегуммирования или рафинирования либо и дегуммирования, и рафинирования указанного ПНЖК-масла; (с) дезодорирования ПНЖК-масла со стадии (b); при этом выход ПНЖК-масла после стадии (с) более чем на 30 процентных пунктов выше, чем выход РОВД-масла. Выход РОВД-масла рассчитывается как процентное соотношение количества масла, которое остаётся после обработки неочищенного масла со стадии (а) на последующих стадиях рафинирования, отбеливания, винтеризации и дезодорации, к количеству неочищенного масла на стадии (а). В других вариантах осуществления выход ПНЖК-масла после стадии (с) более чем на 25 процентных пунктов выше, более чем на 20 процентных пунктов выше, более чем на 19 процентных пунктов выше, более чем на 18 процентных пунктов выше, более чем на 15 процентных пунктов выше, более чем на 13 процентных пунктов выше или более чем на 10 процентных пунктов, более чем на 5 процентных пунктов выше, чем выход РОВД-масла. В одном варианте осуществления изобретения оценки вкусовых качеств вышеуказанного масла после стадии (с) и контрольного масла одинаковы. В одном варианте осуществления оценки вкусовых качеств вышеуказанного масла и контрольного масла отличаются не более чем на 10%. В другом варианте осуществления разница между оценками вкусовых качеств составляет не более 9%, не более 8%, не более 7%, не более 6%, не более 5%, не более 4%, не более 3%, не более 2% или не более 1%. В ещё одном варианте осуществления разница между оценками вкусовых качеств составляет в пределах от 1% до 10%, от 2% до 10%, от 3% до 10%, от 4% до 10%, от 5% до 10%, от 6% до 10%, от 7% до 10% и от 4% до 7%. В другом варианте осуществления ПНЖК-масло после стадии (с) по результатам теста предпочтений корма животными, в котором используется общий контрольный образец масла, показывает более высокую оценку вкусовых качеств, чем РОВД-масло. В ещё одном варианте осуществления по результатам теста предпочтений корма животными, в котором используется общий контрольный образец масла, превышение оценки вкусовых качеств ПНЖК-масла после стадии (с) над оценкой вкусовых качеств РОВД-масла составляет от 1 до 10, от 5 до 10 или от 7 до 10 процентных пунктов. В другом варианте осуществления разница между оценками вкусовых качеств ПНЖК-масла после стадии (с) и РОВД-масла составляет от 1% до 10%, от 2% до 10%, от 3% до 10%, от 4% до 10%, от 5% до 10%, от 6% до 10%, от 7% до 10% и от 4% до 7%.

В одном варианте осуществления изобретения указанные выше цели достигаются способом улучшения вкусовых качеств ПНЖК-масла, включающим стадию обработки указанного масла в дезодораторе. В одном предпочтительном варианте осуществления дезодоратор представляет собой дезодоратор VTA. В другом предпочтительном варианте

дезодоратор представляет собой дезодоратор DeSmet. В другом варианте осуществления изобретения вышеуказанный способ дополнительно включает стадию дегуммирования и/или стадию выпаривания в короткоходовом испарителе. В ещё одном предпочтительном варианте осуществления способ не включает стадии рафинирования, отбеливания или винтеризации, и, тем самым, значительно повышает выход ПНЖК-масла и снижает затраты на его производство. Стадия дегуммирования и стадия выпаривания в короткоходовом испарителе (SPE) вызывают незначительное снижение выхода масла. Стадии рафинирования, отбеливания и винтеризации приводят к существенным потерям выхода масла.

Не вдаваясь в теорию, авторы выдвинули предположение, что дезодоратор удаляет соединения реакции Майяра и, тем самым, способствует удалению неприятного постороннего запаха(ов) и привкуса(ов) ПНЖК-масла и улучшает вкусовые качества последнего. Также высказано предположение, что дегуммирование удаляет материалы из ПНЖК-масла, такие как фосфолипиды и другие соединения и всё, что может стать причиной засорения дезодоратора на последующей стадии дезодорации. Также высказано предположение, что стадия выпаривания в короткоходовом испарителе (SPE) удаляет свободные жирные кислоты из ПНЖК-масла и, тем самым, предупреждает окисляемость полученного ПНЖК-масла. В настоящем изобретении стадии дегуммирования и рафинирования являются необязательными, потому что применение этих стадий зависит от качества исходного неочищенного масла, которое подлежит обработке. Если исходное неочищенное ПНЖК-масло содержит небольшое количество свободных жирных кислот, то стадию рафинирования можно исключить. Равным образом, если исходное неочищенное ПНЖК-масло содержит небольшое количество фосфолипидов или других примесей и поэтому вряд ли сможет стать причиной засорения дезодоратора, то стадию дегуммирования также можно исключить.

Известно, что летучие вещества, образующиеся в процессе экстрагирования ПНЖК-масла из его источника (водорослей или рыбы), в большинстве случаев вызывают неприятный запах(и) и привкус(ы). Примеры вызывающих неприятный запах летучих веществ включают, но не ограничиваются только перечисленным, продукты окисления липидов, такие как 1-пентен-3-он, 4-гептеналь, 2,6-нонадиеналь, и соединения реакции Майяра, такие как триметилпиазин, 2-этил-3,5-диметилпиазин, 2-этил-3,6-диметилпиазин, тетраметилпиазин, 2-гидрокси-3-метил-2-циклопентен-1-он, метил-1Н-пиррол-2-карбоксальдегид и индол. В рамках изобретения неожиданно было обнаружено, что удаление продуктов реакции Майяра, но не продуктов окисления липидов, может существенно улучшить вкусовые качества ПНЖК-масла. Установлено, что дезодораторы

весьма эффективно удаляют продукты реакции Майяра из необработанных ПНЖК-масел и, тем самым, улучшают вкусовые качества этих масел.

В одном из вариантов осуществления изобретения неочищенное ПНЖК-масло обрабатывается с целью удаления всех или, в основном, всех соединений реакции Майяра, при этом получаемое масло имеет значительно более высокую оценку вкусовых качеств, чем исходное необработанное ПНЖК-масло. В одном из вариантов осуществления вышеуказанные соединения реакции Майяра сокращены до следующего перечня: триметилпиразин, 2-этил-3,5-диметилпиразин, 2-этил-3,6-диметилпиразин, тетраметилпиразин, 2-гидрокси-3-метил-2-циклопентен-1-он, метил-1Н-пиррол-2-карбоксальдегид и индол. В рамках настоящего изобретения установлено, что удаление перечисленных выше семи соединений из необработанного водорослевого масла или необработанного рыбьего жира может значительно улучшить вкусовые качества такого масла для животных-компаньонов. В рамках настоящего изобретения также установлено, что уровень продуктов окисления липидов в ПНЖК-масле не оказывает существенного влияния на вкусовые качества масла. Примеры продуктов окисления липидов включают, но не ограничиваются только перечисленным, 1-пентен-3-он, 4-гептеналь и 2,6-нонадиеналь.

В одном из вариантов осуществления изобретения вкусовые качества ПНЖК-масла значительно улучшаются в результате удаления соединений реакции Майяра из исходного неочищенного ПНЖК-масла до необнаруживаемого уровня. В одном варианте осуществления метод обнаружения соединений реакции Майяра и продуктов окисления липидов представляет собой метод анализа с помощью твёрдофазной микроэкстракции (SPME) – газовой хроматографии/масс-спектрометрии (GCMS). В другом варианте осуществления вкусовые качества ПНЖК-масла для человека и домашних животных значительно улучшаются за счёт снижения уровня соединений реакции Майяра в ПНЖК-масле до менее чем 10 ppb (частей на миллиард) соединений реакции Майяра при количественном определении по этилгептаноату. В ещё одном варианте осуществления вкусовые качества ПНЖК-масла для человека и домашних животных значительно улучшаются за счёт снижения уровня соединений реакции Майяра до менее чем 10 ppb соединений реакции Майяра при количественном определении по этилгептаноату, в то время как продукты окисления липидов в ПНЖК-масле содержатся на уровне более 1,5 ppb при количественном определении по этилгептаноату. В другом варианте осуществления вкусовые качества ПНЖК-масла для человека и домашних животных значительно улучшаются за счёт снижения уровня соединений реакции Майяра в неочищенном масле до менее чем 1 ppb соединений реакции Майяра при количественном

определении по этилгептаноату. В ещё одном варианте осуществления вкусовые качества ПНЖК-масла для человека и домашних животных значительно улучшаются за счёт снижения уровня соединений реакции Майяра в неочищенном масле до менее чем 0,5 ppb соединений реакции Майяра при количественном определении по этилгептаноату. В ещё одном варианте осуществления вкусовые качества ПНЖК-масла для человека и домашних животных значительно улучшаются за счёт снижения уровня соединений реакции Майяра в неочищенном масле до менее чем 0,3 ppb соединений реакции Майяра при количественном определении по этилгептаноату. В других вариантах осуществления вкусовые качества ПНЖК-масла для человека и домашних животных значительно улучшаются за счёт снижения уровня соединений реакции Майяра в неочищенном масле до менее чем 500, до менее чем 200, до менее чем 100, до менее чем 50, до менее чем 20, до менее чем 5, до менее чем 2, до менее чем 0,2, до менее чем 0,1 ppb при количественном определении по этилгептаноату. В других вариантах осуществления вкусовые качества ПНЖК-масла для человека и домашних животных значительно улучшаются за счёт снижения уровня соединений реакции Майяра в неочищенном масле до диапазона от 500 до 0,1 ppb, от 200 до 0,1, от 200 до 0,1, от 100 до 0,1, от 50 до 0,1, от 10 до 0,1, от 2 до 0,1, от 1 до 0,1, от 20 до 1 и от 10 до 1 при количественном определении по этилгептаноату.

Числовое значение уровня соединений реакции Майяра и продуктов окисления липидов, которое указано в настоящей заявке (в единицах ppb), обозначает общее количество соединений реакции Майяра и продуктов окисления липидов, обнаруженных в ПНЖК-масле, если только не указано конкретно, что оно относится к уровню отдельного соединения реакции Майяра и отдельного продукта окисления липидов.

В другом варианте осуществления изобретения вкусовые качества ПНЖК-масла для человека и домашнего животного значительно улучшаются при снижении уровня соединений реакции Майяра в ПНЖК-масле до менее чем 10 ppb (частей на миллиард) соединений реакции Майяра, в то время как ПНЖК-масло содержит более 1,5 ppb одного или более продуктов окисления липидов (при количественном определении по этилгептаноату). В одном варианте осуществления продукты окисления липидов выбраны из группы, включающей 1-пентен-3-он, 4-гептеналь и 2,6-нонадиеналь. В других вариантах осуществления уровень содержания продуктов окисления липидов в ПНЖК-масле составляет более 1 ppb, более 2 ppb, более 3 ppb, более 4 ppb или более 5 ppb, более 20 ppb, более 50 ppb или более 100 ppb (при количественном определении по этилгептаноату). В других вариантах осуществления уровень содержания продуктов окисления липидов в ПНЖК-масле составляет от 100 до 1 ppb, от 50 до 1 ppb, от 20 до 1

ppb и от 15 до 1 ppb при количественном определении по этилгептаноату. В других вариантах осуществления уровень содержания соединений реакции Майяра в неочищенном (необработанном) масле составляет менее 500, менее 200, менее 100, менее 50, менее 20, менее 5, менее 2, менее 0,2, менее 0,1 ppb при количественном определении по этилгептаноату.

В ещё одном варианте осуществления вкусовые качества ПНЖК-масла значительно улучшаются при удалении не только соединений реакции Майяра из неочищенного ПНЖК-масла до их низкого или необнаруживаемого уровня, но и всех или, в основном, всех свободных жирных кислот. В другом варианте осуществления вкусовые качества ПНЖК-масла значительно улучшаются при удалении не только соединений реакции Майяра из неочищенного ПНЖК-масла до их низкого или необнаруживаемого уровня, но и всех или, в основном, всех фосфолипидов и катионов. В ещё одном варианте осуществления неочищенное масло обрабатывается с целью удаления всех или, в основном, всех соединений реакции Майяра, свободных жирных кислот, фосфолипидов и катионов. В одном из вариантов осуществления свободные жирные кислоты удаляются из ПНЖК-масла до уровня менее 0,1% в пересчёте на массу масла. В некоторых вариантах осуществления уровень содержания соединений реакции Майяра в неочищенном масле составляет менее 500, менее 200, менее 100, менее 50, менее 20, менее 5, менее 2, менее 0,2, менее 0,1 ppb (частей на миллиард), при количественном определении по этилгептаноату. В одном варианте осуществления свободные жирные кислоты удаляются из ПНЖК-масла до уровня от 1 мас.% до 0,01 мас.% от массы масла. В другом варианте осуществления свободные жирные кислоты удаляются из ПНЖК-масла до уровня менее 0,01 мас.% от массы масла. В одном из вариантов осуществления фосфолипиды удаляются из ПНЖК-масла до уровня менее 0,1 мас.% от массы масла. В одном из вариантов осуществления фосфолипиды удаляются из ПНЖК-масла до уровня от 1 мас.% до 0,01 мас.% от массы масла. В другом варианте осуществления фосфолипиды удаляются из ПНЖК-масла до уровня менее 0,01 мас.% от массы масла. В одном варианте осуществления катионы удаляются из ПНЖК-масла до уровня менее 0,1 мас.% от массы масла. В другом варианте осуществления катионы удаляются из ПНЖК-масла до уровня менее 0,01 мас.% от массы масла. В одном варианте осуществления катионы удаляются из ПНЖК-масла до уровня от 1 мас.% до 0,01 мас.% от массы масла.

В описании также раскрывается способ улучшения вкусовых качеств ПНЖК-масла, согласно которому ПНЖК-масло обрабатывается в дезодораторе. В одном варианте осуществления изобретения дезодоратор представляет собой дезодоратор DeSmet. В другом варианте дезодоратор представляет собой дезодоратор VTA. В ещё одном

варианте дезодоратор может быть любым типом оборудования, которое способно эффективно удалять соединения реакции Майяра. В ещё другом варианте осуществления дезодоратор может быть любым типом оборудования, которое способно эффективно удалять целый перечень соединений реакции Майяра, включающий: триметилпиазин, 2-этил-3,5-диметилпиазин, 2-этил-3,6-диметилпиазин, тетраметилпиазин, 2-гидрокси-3-метил-2-циклопентен-1-он, метил-1Н-пиррол-2-карбоксальдегид и индол. Также раскрывается способ улучшения вкусовых качеств ПНЖК-масла, согласно которому ПНЖК-масло обрабатывается в короткоходовом испарителе. Дополнительно раскрывается и способ улучшения вкусовых качеств ПНЖК-масла, в котором для обработки ПНЖК-масла применяется процесс дегуммирования.

В большинстве случаев ПНЖК-содержащий корм для домашних животных изготавливается смешиванием ингредиентов корма для домашних животных с ПНЖК-маслом или с порошком ПНЖК. Равным образом, ПНЖК-содержащий пищевой продукт для потребления человеком изготавливается смешиванием ингредиентов пищевого продукта и ПНЖК-масла или порошка ПНЖК. Настоящее изобретение предусматривает улучшение вкусовых качеств корма для домашних животных за счёт смешивания ингредиентов этого корма для домашних животных с дезодорированным ПНЖК-маслом, которое описано выше. Изобретение также предусматривает улучшение вкусовых качеств пищевого продукта для потребления человеком за счёт смешивания ингредиентов этого пищевого продукта с дезодорированным ПНЖК-маслом, которое описано выше. Изобретение также предусматривает улучшение вкусовых качеств композиции питательной добавки для человека за счёт смешивания ингредиентов этой композиции питательной добавки с дезодорированным ПНЖК-маслом, которое описано выше.

ПНЖК-масло, описанное здесь, относится к маслу, которое содержит ПНЖК. В одном варианте осуществления изобретения ПНЖК-масло, описанное здесь, относится к маслу, которое содержит значительное количество ПНЖК. В некоторых вариантах осуществления масло содержит по меньшей мере 10%, по меньшей мере 20%, по меньшей мере 30%, по меньшей мере 40%, по меньшей мере 50%, по меньшей мере 60%, по меньшей мере 70% или по меньшей мере 80 мас.% ПНЖК. Источником таких ПНЖК в ПНЖК-масле могут служить либо рыба, либо микроорганизмы. В некоторых вариантах осуществления микроорганизмы представляют собой водоросли, бактерии, грибы, дрожжи, протист (одноклеточный организм). Если значительное количество ПНЖК получено из микроорганизмов, то речь идёт о микробном масле. Если значительное количество ПНЖК получено из микроводорослей, то речь идёт о водорослевом масле. Если значительное количество ПНЖК получено из рыбы, то речь идёт о рыбьем жире.

Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) классифицируют по положению первой двойной связи от метильного конца жирной кислоты; омега-3 (n-3) жирные кислоты содержат первую двойную связь при третьем атоме углерода, в то время как омега-6 (n-6) жирные кислоты содержат первую двойную связь при шестом углеродном атоме. Например, докозагексаеновая кислота (DHA) представляет собой омега-3 длинноцепочечную полиненасыщенную жирную кислоту (ДЦ-ПНЖК) с длиной цепи, содержащей 22 углеродных атома и 6 двойных связей (её часто обозначают как "22:6n-3"). В одном варианте осуществления изобретения ПНЖК выбирается из омега-3 жирной кислоты, омега-6 жирной кислоты и их смесей. В другом варианте осуществления ПНЖК выбирается из ДЦ-ПНЖК. В ещё одном варианте осуществления ПНЖК выбирается из докозагексаеновой кислоты (DHA), эйкозапентаеновой кислоты (EPA), докозапентаеновой кислоты (DPA), арахидоновой кислоты (ARA), гамма-линоленовой кислоты (GLA), дигомо-гамма-линоленовой кислоты (DGLA), стеарионовой кислоты (SDA) и их смесей. В другом варианте осуществления ПНЖК выбирается из DHA, EPA, DPA, ARA и их смесей. В ещё другом варианте осуществления ПНЖК представляет собой DHA. В ещё одном варианте осуществления ПНЖК представляет собой EPA. В другом варианте ПНЖК представляет собой ARA.

ПНЖК могут быть в форме свободной жирной кислоты, соли, сложного эфира жирной кислоты (например, метилового или этилового сложного эфира), моноацилглицерина (MAG), диацилглицерина (DAG), триацилглицерина (TAG) и/или фосфолипида (PL).

Свободные жирные кислоты – это полиненасыщенные жирные кислоты, которые потерялись из триацилглицеридного остова или оторвались от молекул масла. Ожидается, что уменьшение свободных жирных кислот в ПНЖК-масле снизит риск окисления на длительное время и, тем самым, продлит срок хранения ПНЖК-масла.

Неочищенное микробное ПНЖК-масло обычно извлекается из микробных клеток. В контексте описания "клетка" относится к маслосодержащему биоматериалу, такому как биоматериал, полученный из маслянистых микроорганизмов. В одном из вариантов осуществления изобретения неочищенное микробное масло относится к сырому маслу, извлечённому из биомассы микроорганизмов без дальнейшей обработки. Неочищенное микробное масло обычно обрабатывается перед использованием в корме для домашних животных или пищевом продукте для человека.

В контексте описания "микробная клетка" или "микроорганизм" относится к организмам, таким как водоросли, бактерии, грибы, дрожжи, протист и их комбинации, например, одноклеточные организмы. В некоторых вариантах осуществления изобретения

микробная клетка является эукариотической клеткой. Микробная клетка включает, но не ограничивается перечисленным, золотые водоросли (например, микроорганизмы царства *Stramenopiles*); зелёные водоросли; диатомеи (диатомовые водоросли); динофлагелляты (например, микроорганизмы класса *Dinophyceae* (динофитовые), включающие представителей рода *Cryptocodinium*, таких как, например, *Cryptocodinium cohnii* или *C. cohnii*); микроводоросли порядка траустохитриевые (*Thraustochytriales*); дрожжи (аскомицеты (*Ascomycetes*) или базидиомицеты (*Basidiomycetes*)); и грибы родов *Mucor*, *Mortierella*, включающие, но не ограничиваемые перечисленным, *Mortierella alpina* и *Mortierella* sect. *schmuckeri*, и *Pythium*, включающие, но не ограничиваемые перечисленным, *Pythium insidiosum*.

В одном варианте осуществления изобретения микробные клетки происходят из рода *Mortierella*, рода *Cryptocodinium* или из микроводорослей порядка *Thraustochytriales*. В ещё одном варианте осуществления микробные клетки являются клетками *Cryptocodinium cohnii*. В другом варианте осуществления микробные клетки выбираются из *Cryptocodinium cohnii*, *Mortierella alpina*, из рода *Aurantiochytrium*, рода *Thraustochytrium*, рода *Schizochytrium* и их комбинаций.

Неочищенный рыбий жир обычно извлекается из рыбы без дальнейшей обработки. В одном варианте осуществления изобретения такая рыба может быть сардиной, анчоусом, скумбрией и/или тунцом. Неочищенный рыбий жир обычно обрабатывается перед использованием в корме для домашних животных или пищевом продукте для человека.

Растительное масло обычно извлекается из семян масличных растений. Примеры масличных растений включают канолу, сою, подсолнечник, лён, растение рыжик посевной. В некоторых вариантах осуществления растения, относящиеся к настоящему изобретению, представляют собой растения, которые генетически модифицированы для получения ПНЖК-масла.

Употребляемый здесь термин “животное-компаньон” относится к одомашненным или домашним животным, чьи физические, эмоциональные, поведенческие и социальные потребности могут быть легко удовлетворены как компаньонам в доме или в тесном повседневном общении с людьми. Примерами животных-компаньонов являются собаки, кошки, морские свинки, кролики, крысы, мыши или лошади. В настоящей заявке термин “животное-компаньон” употребляется взаимозаменяемо с термином “домашнее животное”.

“Обработанное ПНЖК-масло” или “подвергнутое обработке ПНЖК-масло” либо просто “обработанное масло” или “подвергнутое обработке масло”, употребляемое в

настоящей заявке, относится к ПНЖК-маслу, которое было изготовлено из исходного неочищенного ПНЖК-масла. В одном из вариантов осуществления изобретения такая обработка включает одну или более из стадий рафинирования, отбеливания, винтеризации, дезодорирования, дегуммирования или выпаривания в короткоходовом испарителе. В одном из вариантов осуществления такая обработка включает только стадию дезодорирования.

Обработанное ПНЖК-масло настоящего изобретения может смешиваться с базовым кормом для домашних животных, таким как сухой корм для домашних животных. Композиция корма для домашних животных по настоящему изобретению включает различные композиции влажных, масляных, порошкообразных или гранулированных вкусо-ароматических добавок. В одном из вариантов осуществления изобретения обработанное ПНЖК-масло может вводиться в корм для домашних животных как часть производственного процесса.

В настоящем способе корма для домашних животных содержат обработанное ПНЖК-масло из микроорганизмов или рыбы.

Настоящее изобретение направлено на композицию пищевого продукта для животного, не относящегося к человеческому роду, или для человека, содержащую любое из микробных масел по изобретению. В некоторых вариантах осуществления пищевой продукт является добавкой к корму для животного, не относящегося к человеческому роду, или к пищевому продукту для человека. В некоторых вариантах пищевой продукт является питательной добавкой. В некоторых вариантах пищевой продукт является кормом для животных. В некоторых вариантах осуществления изобретения корм для животных является кормом для домашних животных.

ПРИМЕРЫ

Пример 1

Образцы ПНЖК-масла и способы обработки

Неочищенное водорослевое масло, используемое в настоящем изобретении, было извлечено из биомассы *Schizochytrium*, штамм ATCC PTA-10208, без дополнительной обработки. Были получены различные партии этого вида неочищенного водорослевого масла, которые использовались в настоящем изобретении.

Процессы очистки

Вышеуказанное неочищенное водорослевое масло обрабатывали с применением одной или более стадий очистки, описанных ниже.

Рафинирование

На стадии рафинирования неочищенное водорослевое ПНЖК-масло(а) нагревали

до 50-55°C в атмосфере азота. Затем добавляли примерно 2% фосфорной кислоты, после чего перемешивали в течение 15 минут. Исходя из количества свободных жирных кислот (FFA) в неочищенном водорослевом масле, рассчитывали количество 50%-го раствора каустика и мягкой воды для приготовления раствора каустик//H₂O по формуле, приведенной ниже. Коэффициент избытка каустика был увеличен с учётом нейтрализующей фосфорной кислоты.

50%-й раствор каустика = [(0,142 x FFA в неочищенном водорослевом масле) + 3,7] x масса (кг) неочищенного водорослевого ПНЖК-масла /50.

H₂O = 0,05 x масса (кг) неочищенного водорослевого ПНЖК-масла.

Раствор каустик/H₂O добавляли к смеси водорослевое масло/фосфорная кислота и выдерживали в течение 30 минут. Добавляли 2,5%-й соляной раствор и 2,5% H₂O. Полученный раствор нагревали до 80-85°C и затем центрифугировали. Полученное масло выделяли и либо тестировали его вкусовые качества, либо обрабатывали далее на дополнительных стадиях.

Отбеливание

В атмосфере азота водорослевое ПНЖК-масло с предыдущей стадии обработки, такой как стадия рафинирования, нагревали до 50-55°C. К нагретому раствору добавляли 0,25-1,4% мыла на основе Trisyl® (изготовитель – WR Grace Co., США) и общий раствор выдерживали в течение 15 мин. Далее добавляли в условиях вакуума 2% отбеливающей глины марки F-72FF. Масло нагревали до 90-95°C и по достижении им заданной температуры выдерживали в течение 60 мин. После выдержки оставшееся масло фильтровали при 91-95°C с применением вертикального пластинчатого фильтра (VLF). Полученное масло извлекали и либо тестировали его вкусовые качества, либо обрабатывали далее на дополнительных стадиях.

Винтеризация (вымораживание)

Водорослевое ПНЖК-масло с предыдущей стадии обработки, такой как стадия отбеливания, нагревали до 60°C, если его температура была ниже 45°C. Затем масло охлаждали до 19°C или 7°C и выдерживали при этой температуре в течение 4 часов. После этого добавляли 1% Celpure® (фильтровальная присадка от Imerys Filtration Minerals Inc., США) и масло перемешивали в течение 15 минут. Используемый на этой стадии фильтр представлял собой мембранный фильтр-пресс. Полученное масло извлекали и либо тестировали его вкусовые качества, либо обрабатывали далее на дополнительных стадиях.

Дегуммирование

В атмосфере азота водорослевое ПНЖК-масло с предыдущей стадии обработки нагревали до 90-95°C. Добавляли 3% лимонной кислоты (50%-й раствор) и 10% H₂O и

перемешивали в течение 4 часов. По окончании времени выдержки масляный раствор декантировали в течение последующих 4 часов. Масло промывали водой в количестве 10% от массы дегуммированного масла. Перемешивали в течение 4 часов и декантировали в течение 4 часов. Сушили масло под вакуумом и в атмосфере азота при 50-60°C до влагосодержания <0,5%. Используемый на этой стадии фильтр представлял собой мембранный фильтр-пресс. Полученное масло извлекали и либо тестировали его вкусовые качества, либо обрабатывали далее на дополнительных стадиях.

Выпаривание в короткоходовом испарителе

Выпаривание в короткоходовом испарителе (SPE) является особым видом очистки. Оно проводилось в коммерчески доступном испарителе с кратчайшим путём потока пара, приобретённом у LCI Corporation (США).

В указанном короткоходовом испарителе комплект ротора с клеткой окружает внутренний конденсатор и вращается при умеренных скоростях. Корм поступает через сопло в верхней части аппарата и распределяется в виде тонкой плёнки по внутренней поверхности корпуса через лопасти ротора.

Конструкция типа клетки и размещение конденсатора внутри создают кратчайший путь потока пара или “короткоходовую систему”. Рабочее давление устанавливали на уровне 0,1 миллибар (мбар). Температуру теплоносителей устанавливали на 240°C. Расход жидкости составлял 13 л/час.

Дистиллят и оставшийся жидкий концентрат сливали через отдельные выпускные отверстия в донной части аппарата. Полученное масло извлекали и либо тестировали его вкусовые качества, либо обрабатывали далее на дополнительных стадиях.

Дезодорация

Дезодорацию проводили в дезодораторе VTA или в дезодораторах DeSmet либо непрерывного действия, либо периодического действия, как показано в таблице 1 ниже.

Таблица 1

Дезодоратор	Рабочие параметры			
	Температура	Давление	Скорость подачи	Скорость подачи пара
Дезодоратор VTA	180	1 (мбар)	10 кг/час	8,3 мл/мин
Дезодоратор непрерывного действия DeSmet	205	4 мбар	7 кг/час	3,5 мл/мин
Дезодоратор периодического действия DeSmet	170 - 190	4 мбар	нет данных	3,5 мл/мин

Изготовитель дезодоратора VTA – фирма VTA Verfahrenstechnische Anlagen GmbH & Co. KG (Германия); изготовитель дезодоратора DeSmet – фирма Desmet Ballestra Group (Бельгия). Процесс дезодорации проводился в условиях, указанных изготовителями.

Полученное масло отбирали из дезодоратора и тестировали на вкусовые качества.

Пример 2

Тест на животных для оценки вкусовых качеств кормов для домашних животных

Домашние животные, такие как домашние собаки и кошки, имеют разные потребности в питании и чувствительны к многочисленным вкусовым усилителям. Используемый здесь тест на предпочтение корма животными предназначен для идентификации предпочтения ПНЖК-содержащего продукта тестируемыми животными.

При проведении теста на вкусовые предпочтения животные имеют свободу выбора между двумя разными кормами, предоставляемыми одновременно. Этот тест называется также двухчашечным тестом. Данный тест сравнивает съеденное количество каждого из двух кормов, предоставляемых одновременно, за определённый период времени. Это самый распространённый тест, используемый комиссиями экспертов по оценке вкусовых качеств продуктов для собак и кошек. Он сравнивает два продукта и устанавливает вкусовые предпочтения на основании разницы между съеденными количествами кормов. В таких тестах две идентичные чашки предоставляются одновременно тестируемому животному, причём каждая чашка содержит один из двух тестируемых продуктов (А или В). Животное имеет свободный доступ к чашкам в течение заданного периода времени. Количество, доступное в каждой чашке, более чем достаточно для покрытия энергетических потребностей. По истечении времени на кормление или при опустошении одной из чашек проводят повторное взвешивание чашек, чтобы определить потреблённое количество корма.

В каждом из двухчашечных тестов, проведенных в рамках настоящего изобретения, общее количество собак составляло 30. Каждый тест продолжался в течение двух дней. Для тестирования были приготовлены два пищевых рациона – корм А и корм В. Корм А представлял собой гранулированный корм для домашних животных торговой марки Kibble, смешанный с образцом тестируемого ПНЖК-масла. Корм В представлял собой такой же гранулированный корм для домашних животных торговой марки Kibble, но смешанный с образцом контрольного ПНЖК-масла. Корм для домашних животных марки Kibble мог использоваться либо как корм для собак, либо как корм для кошек в зависимости от того, на каком виде животного проводился тест. В ходе теста измерялось среднесуточное потребление каждого из кормов А и В каждой собакой или кошкой. Изменялось количество корма А и корма В, потреблённое каждой из 30 собак в течение двухдневного периода. Рассчитывались коэффициенты индивидуального потребления кормов А и В для каждой из 30 собак. Затем рассчитывался средний показатель

индивидуального потребления каждого из кормов А и В каждой из 30 собак, и этот показатель использовался как индикатор превосходства вкусовых качеств одного из двух кормов.

Такие же двухчашечные тесты проводили на кошках, следуя тем же протоколам, какие описаны выше. Рассчитывали средний показатель индивидуального потребления кошками каждого из кормов А и В, который служил индикатором превосходства вкусовых качеств одного из двух кормов.

Пример 3

Для определения влияния каждой из стадий процесса очистки ПНЖК-масла отбирали образцы водорослевого масла, обработанного одним или более из процессов очистки (стадии рафинирования, отбеливания, винтеризации и дезодорации, описанные в примере 1). Вкусовые качества этих образцов масла измеряли, следуя протоколу тестирования, описанному в примере 2. Образцы для тестирования включали необработанное неочищенное водорослевое масло, как описано в примере 1, и масла, которые были рафинированы и/или отбелены, и/или винтеризованы, и/или дезодорированы.

Образец рыбьего жира промышленного производства был приобретён у производителя кормов для домашних животных и обозначен как “РС рыбий жир”. Этот рыбий жир был подвергнут рафинированию, отбеливанию и дезодорации в процессе его производства до закупки.

“РС рыбий жир” использовали в качестве контрольного масла; его сравнивали с образцами тестируемых масел, описанных выше. Результаты тестов суммированы в таблице 2.

Таблица 2

Базовый продукт и контрольное масло		Неочищенное водорослевое масло	Рафинированное	Отбеленное	Винтеризованное	Дезодорированное (дезодоратор VTA)
	Процесс					
	Оценка вкусовых качеств (% потребления)	22,9				
	Процесс					
	Оценка вкусовых качеств (% потребления)		26,8			
	Процесс					
	Оценка вкусовых качеств (% потребления)			31,8		

Продукт для собак и РС рыбий жир	Процесс					
	Оценка вкусовых качеств (% потребления)				46,4	
	Процесс					
	Оценка вкусовых качеств (% потребления)					74

Данные табл. 2 показывают, что, когда неочищенное водорослевое масло было рафинировано, отбелено и винтеризовано, но ещё не было дезодорировано, то улучшение его вкусовых качеств происходило постепенно, например, от коэффициента потребления 22,9% неочищенного водорослевого масла (при сравнении с образцом контрольного масла (РС рыбий жир)) до 26,8% после рафинирования; до 31,8% после рафинирования и отбеливания; и до 46,4% после рафинирования, отбеливания и винтеризации. Образец контрольного масла, в качестве которого использовался РС рыбий жир, всё ещё в большей степени предпочитался собаками, участвовавшими в тесте, чем образец тестируемого масла, который был трижды обработан на стадиях рафинирования, отбеливания и винтеризации. Однако после проведения дополнительной стадии дезодорации оценка вкусовых качеств масла возросла на 27,6 процентных пунктов – с 46,4% до 74%. Это увеличение превысило оценку вкусовых качеств масла после всех вместе взятых трёх стадий (рафинирование, отбеливание и винтеризация), которая составила 23,5 процентных пунктов. Это показывает, что стадия дезодорации является намного более эффективной в улучшении вкусовых качеств водорослевого ПНЖК-масла, чем стадии рафинирования, отбеливания и винтеризации.

Пример 4

В следующем эксперименте были изучены потери выхода в результате каждой из стадий обработки и определена оптимальная комбинация стадий обработки

Выход неочищенного водорослевого ПНЖК-масла определяли после одной или более стадий обработки рафинацией, отбеливанием, винтеризацией, и в процесс очистки была добавлена стадия дезодорации. Кроме того, определяли также выход масла после того, как оно прошло через две другие стадии обработки – стадию дегуммирования и стадию выпаривания в короткоходовом испарителе (SPE). Измеряли и сравнивали оценки вкусовых качеств вышеуказанных обработанных масел. Обработку масел проводили на основе методов, описанных в примере 1. Тест на определение вкусовых качеств проводили, как описано в примере 2, с использованием РС рыбьего жира в качестве контрольного масла. Неочищенное водорослевое масло, используемое в настоящем

примере, представляло собой необработанное неочищенное водорослевое масло, описанное в примере 1. Результаты теста суммированы в таблице 3.

Таблица 3

Контрольное масло	Эксперимент №	Наименование тестируемого водорослевого масла и стадии его обработки	Выход %	Оценка вкусовых качеств, %
РС рыбий жир	1	неочищенное водорослевое масло		24,8
	2	рафинированное + отбелённое + винтеризованное при 11°C + дезодорированное в дезодораторе непрерывного действия DeSmet	74,5	63,6
	3	рафинированное + отбелённое + дезодорированное в дезодораторе непрерывного действия DeSmet	83,9	56,8
	4	рафинированное + дезодорированное в дезодораторе непрерывного действия DeSmet	90,7	61,4
	5	рафинированное + VTA	90,8	71,9
	6	SPE (выпаривание в короткоходовом испарителе)	94,6	56,5
	7	SPE + дезодорированное в дезодораторе непрерывного действия DeSmet	90,1	78,6
	8	SPE + дезодорированное в дезодораторе периодического действия DeSmet	94,3	62,4
	9	дегуммированное, SPE + дезодорированное в дезодораторе непрерывного действия DeSmet	92,2	73,2
	10	дегуммированное, SPE + VTA	92,0	60,1

Результаты теста показали, что, когда для очистки неочищенного водорослевого масла использовали обычные стадии обработки масла, такие как рафинирование, отбеливание и винтеризация, то потери масла в процессе очистки составили до 25,5% исходного неочищенного водорослевого масла (эксперимент № 1). Когда одна или более стадий (например, стадия винтеризации) были исключены из процесса, то выход масла увеличился, но вкусовые качества масла ухудшились (эксперимент № 2). Однако, когда все три стадии рафинирования, отбеливания и винтеризации были заменены стадией дегуммирования и/или SPE-стадией при оставлении стадии дезодорации, то выход достиг уровня выше 90%, в то время как оценка вкусовых качеств, которая была аналогична или выше, чем у РОВД-масла, осталась прежней (сохранилась) (эксперименты №№ 7-10). Неожиданно было установлено, что дегуммированное, SPE-обработанное и дезодорированное масло имеет выход 92,2% (эксперимент № 9), что примерно на 24% выше выхода РОВД-масла (74,5%) (эксперимент № 1). Оценка вкусовых качеств указанного выше масла составляет 73,2% (эксперимент № 9), что более чем на 9% выше оценки вкусовых качеств РОВД-масла (63,6%) (эксперимент № 1).

Пример 5

SPME/GCMS-анализ летучих соединений в образцах ПНЖК-масла

Для идентификации и количественной оценки этих соединений, которые были удалены с помощью процесса дезодорации из образцов водорослевого ПНЖК-масла, что предположительно послужило причиной улучшения вкусовых качеств, проводили анализ с применением методов твёрдофазной микроэкстракции (SPME)-газовой хроматографии/масс-спектрометрии (GCMS) с использованием этилгептаноата в качестве внутреннего стандарта. В результате были определены приблизительные концентрации в ppb (частей на миллиард) конкретных летучих соединений, связанных с запахом водорослевого ПНЖК-масла или ПНЖК-рыбьего жира.

Список из десяти летучих веществ, которые обычно обнаруживаются в неочищенном ПНЖК-рыбьем жире и неочищенном ПНЖК-водорослевом масле, показан в табл. 4. Продукты окисления липидов, такие как 1-пентен-3-он, 4-гептеналь и 2,6-нонадиеналь, обычно обнаруживаются в неочищенном рыбьем жире и вызывают неприятные запах и вкус. Продукты реакции Майяра в табл. 4 обычно обнаруживаются в водных экстрактах водорослевого масла и вызывают неприятные запах и вкус. Для определения количества десяти продуктов окисления липидов и продуктов реакции Майяра в образцах ПНЖК-масла в целевой список летучих соединений был добавлен одиннадцатый образец – этилгептаноат в качестве внутреннего стандарта.

Таблица 4

Летучее соединение	Источник реакции	Количественная оценка иона (m/z) (масса/заряд)
1-пентен-3-он	продукт окисления липидов	84
4-гептеналь	продукт окисления липидов	84
2,6-нонадиеналь	продукт окисления липидов	70
Триметилпиразин	продукт реакции Майяра	122
2-этил-3,5-диметилпиразин	продукт реакции Майяра	135
2-этил-3,6-диметилпиразин	продукт реакции Майяра	135
Тетраметилпиразин	продукт реакции Майяра	136
2-гидрокси-3-метил-2-циклопентен-1-он	продукт реакции Майяра	112
Метил-1Н-пиррол-2-карбоксальдегид	продукт реакции Майяра	109
Индол	продукт реакции Майяра	90
Этилгептаноат	Внутренний стандарт (добавленный)	88

Десять образцов водорослевого ПНЖК-масла и ПНЖК-рыбьего жира (либо неочищенных, либо рафинированных) анализировали на присутствие десяти летучих соединений (см. табл.4). Каждый из десяти образцов ПНЖК-масла тестировали в двух повторностях. Для каждой повторности использовали 3 г масла в вials (объёмом 20 мл)

для парофазного анализа вместе с 0,05 г раствора 123 ppb (частей на миллиард) внутреннего стандарта этилгептаноата в миглиоле (вспомогательное технологическое средство). Образцы тщательно перемешивали на вортексе, и конечная концентрация внутреннего стандарта составляла около 2 ppb в каждом образце масла. Массу образца и массу внутреннего стандарта аккуратно регистрировали для каждой повторности. Введённое вручную “трёхфазное” волокно [PDMS (полидиметилсилоксан) / карбоксен / DVB (дивинилбензол)] длиной 2 см для твёрдофазной микроэкстракции (SPME) подвергали воздействию аналита в виае в течение 30 минут при 75°C после 2-минутного уравнивания. Для анализа и метода использовали аппаратуру для газовой хроматографии-ольфактометрии (GCO), но регистрировали только масс-спектральные данные. Летучие соединения, которые измеряли, перечислены в табл. 4.

Площади пиков ионов, зарегистрированные массы образца и внутреннего стандарта и концентрацию внутреннего стандарта использовали для расчёта приблизительной концентрации каждого представляющего интерес летучего соединения (см. уравнение 1). Это предполагает эквивалентную ответную реакцию на этилгептаноат в качестве внутреннего стандарта. Поэтому эти приблизительные концентрации выражены в ppb (частей на миллиард) этилгептаноата.

Уравнение 1:

Концентрация (ppb) летучего вещества = площадь пика иона летучего вещества / площадь пика иона IS x концентрация IS в образце,

где: площадь пика иона IS (внутреннего стандарта) = площадь пика для 88 m/z иона этилгептаноата;

площадь пика иона летучего вещества = площадь пика для выбранного иона для каждого представляющего интерес летучего вещества (см. табл. 1).

Концентрация IS в образце = концентрация IS добавки (123ppb) x масса IS добавки/(масса образца + масса IS добавки).

Средние концентрации в ppb (по этилгептаноату) для каждого летучего вещества и каждого образца приводятся в табл. 5 (см. ниже) вместе с данными о вкусовых качествах, если они известны. Некоторые пики до 0,1 ppb были измерены, в то время как другие, хотя и были обнаружены, но их невозможно было надёжно определить количественно при более низких уровнях, поэтому они обозначены как <0,1 ppb. Пики ниже предела обнаружения (0,01 ppb по гептаноату) были помечены как “необнаруживаемые” (nd).

Образец, обозначенный как “Образец водорослевого масла 1, неочищенного”, относится к необработанному неочищенному водорослевому маслу, извлечённому из водорослей *Schizochytrium*, штамм ATCC PTA-10208.

Образец, обозначенный как “Образец водорослевого масла 1, РОВД, с дезодорацией в VTA”, относится к маслу, полученному в результате последующего рафинирования, отбеливания, винтеризации и дезодорации в дезодораторе VTA образца неочищенного водорослевого масла “Образец водорослевого масла 1, неочищенного”.

Образец, обозначенный как “Образец водорослевого масла 1, РОВД, с дезодорацией в DeSmet”, относится к маслу, полученному в результате последующего рафинирования, отбеливания, винтеризации и дезодорации в дезодораторе DeSmet образца неочищенного водорослевого масла “Образец водорослевого масла 2, неочищенного”.

Образец, обозначенный как “Образец водорослевого масла 1, ОВД, с дезодорацией в DeSmet”, относится к маслу, полученному в результате последующего отбеливания, винтеризации и дезодорации (ОВД) в дезодораторе DeSmet образца неочищенного водорослевого масла “Образец водорослевого масла 1, неочищенного”.

Образец, обозначенный как “Образец водорослевого масла 2, ОВД, с дезодорацией в DeSmet”, относится к маслу, полученному в результате последующего отбеливания, винтеризации и дезодорации в дезодораторе DeSmet второго образца необработанного неочищенного водорослевого масла, извлечённого из *Schizochytrium*, штамм ATCC PTA-10208.

РС рыбий жир использовали в качестве контрольного образца масла при анализе указанных выше 5 образцов водорослевого масла в двухчашечных тестах предпочтений пищевого продукта.

Образец коммерческого рыбьего жира был приобретён у Ocean Nutrition Corp. и был обозначен как “Образец рыбьего жира 3”. Этот рыбий жир был рафинированным, отбеленным и дезодорированным. Он использовался в качестве контрольного образца масла при анализе “Образца рыбьего жира 3, РОВД” в двухчашечном тесте предпочтений пищевого продукта.

Образец, обозначенный как “Образец рыбьего жира 3, РОВД”, относится к маслу, полученному в результате последующего рафинирования, отбеливания, винтеризации и дезодорации в дезодораторе DeSmet “Образца рыбьего жира 3”.

Образец, обозначенный как “Образец водорослевого масла 4, неочищенного”, относится к четвёртому образцу необработанного неочищенного водорослевого масла, извлечённого из *Schizochytrium*, штамм ATCC PTA-10208.

Образец, обозначенный как “Образец водорослевого масла 4, РОВД, дезодорированного в дезодораторе DeSmet”, относится к маслу, полученному в результате последующего рафинирования, отбеливания, винтеризации и дезодорации в дезодораторе

DeSmet образца неочищенного водорослевого масла “Образец водорослевого масла 4, неочищенного”.

Образцы неочищенного водорослевого масла 1, 2 и 4 были отобраны из отдельных партий неочищенного водорослевого масла, извлечённого из *Schizochytrium*, штамм ATCC PTA-10208.

Как показано в табл. 5, неочищенные масла значительно отличаются от соответствующих им дезодорированных масел: это касается и рыбьего жира, и водорослевого масла. Дезодорация приводит к некоторому снижению приблизительной концентрации всех летучих соединений по сравнению с их концентрацией в неочищенных маслах. Неочищенные водорослевые масла, как показано в “Образце водорослевого масла 1, неочищенного” и в “Образце водорослевого масла 4, неочищенного”, содержат намного более высокие концентрации продуктов реакции Майяра, чем их дезодорированные аналоги, такие как “Образец водорослевого масла 2, ОВД, с дезодорацией в DeSmet” и “Образец водорослевого масла 4, РОВД, с дезодорацией в DeSmet”, соответственно. Концентрация пирaziнов считается особенно высокой, когда концентрации достигают уровня от сотен до тысяч ppb (при количественном определении по этилгептаноату). В дезодорированных маслах эти пирaziны либо не обнаруживаются, либо обнаруживаются на уровне $<0,3$ ppb (при количественном определении по этилгептаноату). Другие продукты реакции Майяра также присутствуют в неочищенных водорослевых маслах в заметно повышенных концентрациях (в пределах от 10 до 100 ppb), в то время как в большинстве дезодорированных масел они не обнаруживаются.

Дезодорированные водорослевые масла показывают намного меньшие пики для большинства соединений по сравнению с неочищенными водорослевыми маслами, причём многие продукты реакции Майяра после дезодорации масла больше не обнаруживаются. В образцах дезодорированного водорослевого масла дезодорация с использованием дезодоратора VTA (“Образец водорослевого масла 1, РОВД, с дезодорацией в VTA”) показывает даже большее улучшение с меньшим числом обнаруженных пиков продуктов реакции Майяра и более низкими уровнями некоторых продуктов окисления липидов по сравнению с дезодорацией с использованием дезодоратора DeSmet (“Образец водорослевого масла 1, РОВД, с дезодорацией в DeSmet”). На основании этих данных, поскольку обнаруживается меньше целевых летучих веществ, оценка вкусовых качеств показывает тенденцию к улучшению (увеличению).

Продукты окисления липидов были обнаружены в дезодорированных маслах в меньших концентрациях по сравнению с неочищенными маслами, но общий диапазон

концентраций продуктов окисления липидов был относительно небольшим (от $<0,3$ ppb до примерно 20 ppb) и большинство не полностью удалялось дезодорацией. Измерение площади пиков вышеупомянутых летучих веществ для каждого образца измеряли при вышеописанном условии.

Воздействие запаха каждого летучего вещества зависит не только от его концентрации, но и от порога запаха, который варьируется для каждого соединения. Поэтому чтобы оценить улучшение запаха, следует учитывать изменения относительного размера пика для каждого соединения и как это связано с результатами оценки вкусовых качеств. По этим данным отмечено, что дезодорация оказывает сильное действие на снижение относительно высокой концентрации продуктов реакции Майяра в 100-1000 раз до едва обнаруживаемых уровней, что соответствует более выраженному сильному влиянию на результаты оценки вкусовых качеств. Дезодорированные образцы показывают, что дальнейшее снижение продуктов реакции Майяра демонстрирует улучшение оценки вкусовых качеств, даже когда присутствуют подобные уровни продуктов окисления липидов (т.е. сравните образец “Образец водорослевого масла 1, РОВД, дезодорированного в дезодораторе DeSmet” с образцом “Образец водорослевого масла 1, РОВД, дезодорированного в дезодораторе VTA” или сравните образец “Образец водорослевого масла 1, ОВД, дезодорированного в дезодораторе DeSmet” с “Образцом водорослевого масла 2, ОВД, дезодорированного в дезодораторе DeSmet”).

Образец “Образец рыбьего жира 3” служит контролем для “Образца рыбьего жира 3, РОВД”. Оба образца рыбьего жира были дезодорированы и поэтому содержали низкие концентрации продуктов реакции Майяра. Однако образец “Образец рыбьего жира 3, РОВД” был дезодорирован в дезодораторе VTA и поэтому содержал более низкую концентрацию продуктов реакции Майяра. Образец “Образец рыбьего жира 3, РОВД” показал улучшенную оценку вкусовых качеств по сравнению с уже дезодорированным “Образцом рыбьего жира 3” с использованием дезодоратора VTA.

Образец “Образец водорослевого масла 4, неочищенного” служит контролем для “Образца водорослевого масла 4, неочищенного” в двухчашечном тесте. “Образец водорослевого масла 4, неочищенного” отобран из другой партии неочищенного водорослевого масла, которая ещё раз вновь показала, что она имеет высокое содержание продуктов реакции Майяра. После обработки неочищенного водорослевого масла на стадиях рафинирования, отбеливания, винтеризации и дезодорации оно имело низкую концентрацию продуктов реакции Майяра и поэтому обладало улучшенными вкусовыми качествами по сравнению с контрольным образцом.

Таблица 5

	соединение	1- пентен- 3-он	4- гептеналь	2,6- нонадиеналь	триметил- пирозин	2-этил-3,5- диметилпи- разин	2-этил-3,6- диметилпи- разин	тетраметил- пирозин	2-гидрокси- 3-метил-2- циклопентен-1- он	метил-1Н- пиррол-2- карбоксаль- дегид	индол	вкусо- вые каче- ства	домаш- нее живот- ное
		84	84	70	122	135	135	136	112	109	90		
		RT мин	8,1	15,1	24,3	19,6	20,7	21,4	29,4	33,3	37,3		
Вид образца	имя файла												
Образец водорослевого масла 1, РОВД, VTA	среднее станд. откл.	1 0,0	0,5 0,0	nd nd	nd nd	nd nd	nd nd	nd nd	nd nd	nd nd	nd nd	82,8	собаки
Образец водорослевого масла 1, РОВД, DeSmet	среднее станд. откл.	2 0,2	0,4 0,0	<0,1 ppb 0,0	<0,1 ppb 0,0	nd nd	nd nd	nd nd	nd nd	nd nd	nd nd	74,6	собаки
Образец водорослевого масла 1, ОВД, DeSmet	среднее станд. откл.	12 1	0,4 0,0	0,3 0,0	<0,1 ppb 0,0	nd nd	nd nd	nd nd	nd nd	nd nd	nd nd	74,3	собаки
Образец водорослевого масла 2, ОВД, DeSmet	среднее станд. откл.	10 0,4	1 0,0	0,3 0,0	<0,1 ppb 0,0	<0,1 ppb 0,0	<0,1 ppb 0,0	nd nd	nd nd	<0,1 ppb 0,0	nd nd	58,3 56,9	собаки кошки
Образец водорослевого масла 1, неочищенного	среднее станд. откл.	1 0,0	1 0,1	3 0,1	2194 8	1055 1	349 0,2	212 0,0	120 3	13 0,0	7 0,8	19,4	собаки
РС рыбий жир (контр. масло)	среднее станд. откл.	1,8 0,2	0,4 0,0	0,2 0,0	<0,1 ppb 0,1	0,1 0,0	<0,1 ppb 0,0	<0,1 ppb 0,0	nd nd	<0,1 ppb 0,0	0,3 0,0	N/A	
Образец 3 рыбьего жира РОВД	среднее станд. откл.	1,4 0,0	<0,1 ppb 0,0	<0,1 ppb 0,0	<0,1 ppb 0,0	nd nd	nd nd	nd nd	nd nd	nd nd	nd nd	76,9 75,6	собаки кошки
Образец 3 рыбьего жира (контр.масло)	среднее станд. откл.	20 2	11 1	19 0	0,4 0,1	0,3 0,0	0,1 0,0	<0,1 ppb 0,0	nd nd	<0,1 ppb 0,0	5 0,3	N/A	
Образец водорослевого масла 4, РОВД, DeSmet	среднее станд. откл.	1,2 0,1	0,3 0,0	0,1 0,0	0,3 0,0	0,1 0,0	<0,1 ppb 0,0	nd nd	nd nd	nd nd	nd nd	64,6 58,8	собаки кошки

Образец водорослевого масла 4, неочищенного	среднее станд. откл.	3 0,1	2 0,2	8 1	3932 375	2992 241	632 51	312 29	49 7	15 4	131 55	N/A	
--	---------------------------------	----------	----------	--------	-------------	-------------	-----------	-----------	---------	---------	-----------	-----	--

nd = не обнаруживается; Предел обнаружения: $\sim < 0,01$ ppb этилгептаноата.

Предел количественного определения: $\sim < 0,1$ ppb этилгептаноата.

Концентрация = ppb при количественном определении по этилгептаноату

Пример 6

Сенсорная оценка человеком образцов рафинированного водорослевого ПНЖК-масла

Для идентификации сенсорного восприятия человеком ПНЖК-масел, которые были либо дезодорированными, либо недезодорированными, были получены и измерены дескриптивные сенсорные профили таких масел.

“1099 неочищенное” относится к необработанному неочищенному водорослевому маслу, извлечённому из *Schizochytrium*, штамм ATCC PTA-10208. Его использовали в качестве исходного масла для рафинирования, отбеливания, холодной фильтрации и дезодорации. “RC рыбий жир”, упомянутый в примере 3, использовался в качестве контрольного масла в двухчашечном тесте для оценки вкусовых качеств.

Образец “1099 рафинированное” относится к маслу, полученному в результате рафинирования образца неочищенного водорослевого масла “1099 неочищенное”, но без отбеливания, винтеризации или дезодорации.

Образец “1099 неотбеленное” относится к маслу, полученному в результате отбеливания образца неочищенного водорослевого масла “1099 неочищенное”, но без рафинирования, винтеризации или дезодорации.

Образец “1099А холодной фильтрации” относится к маслу, полученному в результате холодной фильтрации неочищенного водорослевого масла “1099 неочищенное” при 7°C, но без рафинирования, отбеливания, винтеризации или дезодорации.

Образец “1099В холодной фильтрации” относится к маслу, полученному в результате фильтрации неочищенного водорослевого масла “1099 неочищенное” при 19°C, но без рафинирования, отбеливания, винтеризации или дезодорации.

Образец “1099А дезодорированное” относится к маслу, полученному в результате дезодорации в дезодораторе VTA неочищенного водорослевого масла “1099 неочищенное” и рафинированному, отбеленному и винтеризованному при 7°C.

Образец “1099В дезодорированное” относится к маслу, полученному в результате дезодорации в дезодораторе VTA неочищенного водорослевого масла “1099 неочищенное” и рафинированному, отбеленному и винтеризованному при 19°C.

Изучен и измерен ряд сенсорных свойств человека, включая восприятие неприятных привкусов и запахов – пригорелого вкуса/запаха, комплексного рыбного запаха, комплексного травянистого запаха, мясного белка, гнилостного привкуса/запаха, химического запаха/растворителя, солодового/зернистого запаха, комплексного запаха

яиц, скусса, какао и запаха краски. Также были проведены соответствующие тесты на определение вкусовых качеств каждого из вышеприведенных пяти образцов масла с использованием “РС рыбьего жира” в качестве контрольного масла.

Результаты эксперимента показаны на фиг. 1.

Дезодорированное водорослевое масло показывает наименьшую интенсивность неприятного запаха. Для сравнения: все недезодорированные водорослевые масла показали по меньшей мере в пять раз бóльшую или даже ещё более высокую интенсивность неприятного запаха. Такая разница свидетельствует об обратной корреляции с оценками вкусовых качеств дезодорированного водорослевого масла и водорослевых масел, которые не были дезодорированы. Другими словами, дезодорированное масло имеет высокую оценку вкусовых качеств и более низкую интенсивность неприятного запаха, чем водорослевые масла, которые не были дезодорированы. Водорослевые масла, которые не были дезодорированы, все имеют низкую оценку вкусовых качеств и высокую интенсивность неприятного запаха.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ улучшения вкусовых качеств масла, содержащего полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), для животного-компаньона, при этом указанный способ включает стадии

(а) получения неочищенного ПНЖК-масла;

(b) необязательно дегуммирования или рафинирования с использованием короткоходового испарителя (SPE) либо и дегуммирования, и рафинирования с использованием SPE указанного ПНЖК-масла со стадии (а); и

(с) дезодорирования ПНЖК-масла со стадии (b);

при этом выход ПНЖК-масла после стадии (с) составляет не ниже 85% от количества исходного неочищенного масла со стадии (а); при этом указанные вкусовые качества измеряются тестом предпочтений корма животными; и при этом оценка вкусовых качеств ПНЖК-масла, полученного после стадии (с), по меньшей мере на 10 процентных пунктов выше, чем исходного неочищенного масла на стадии (а).

2. Способ по п. 1, в котором выход ПНЖК-масла составляет не менее 90% от количества исходного неочищенного масла на стадии (а).

3. Способ по п. 1 или 2, согласно которому указанный тест предпочтений корма животными представляет собой двухчашечный тест.

4. Способ по п. 3, согласно которому оценка вкусовых качеств ПНЖК-масла, полученного после стадии (с), по меньшей мере на 20 процентных пунктов выше, чем исходного неочищенного масла на стадии (а).

5. Способ по п. 3, согласно которому оценка вкусовых качеств ПНЖК-масла, полученного после стадии (с), по меньшей мере на 30 процентных пунктов выше, чем исходного неочищенного масла на стадии (а).

6. Способ по п. 3, согласно которому оценка вкусовых качеств ПНЖК-масла, полученного после стадии (с), по меньшей мере на 40 процентных пунктов выше, чем исходного неочищенного масла на стадии (а).

7. Способ по п. 3, согласно которому оценка вкусовых качеств ПНЖК-масла, полученного после стадии (с), по меньшей мере на 45 процентных пунктов выше, чем исходного неочищенного масла на стадии (а).

8. Способ по любому из пп. 1-7, в котором указанная стадия дезодорации (с) проводится с использованием аппарата дезодоратора VTA.

9. Способ по любому из пп. 1-7, в котором указанная стадия дезодорации (с) проводится с использованием аппарата дезодоратора DeSmet.

10. Способ по любому из пп. 1-9, в котором ПНЖК-масло получено из рыбы.

11. Способ по любому из пп. 1-9, в котором ПНЖК-масло получено из микроорганизмов.

12. Способ по п. 11, согласно которому микроорганизмы представляют собой водоросли.

13. Способ по п. 12, согласно которому водоросли представляют собой микроводоросли родов *Schizochytrium*, *Aurantiochytrium* или *Thraustochytrium*.

14. Способ по любому из пп. 1-9, в котором ПНЖК-масло получено из растений.

15. Способ по любому из пп. 1-14, в котором ПНЖК-масло содержит одно или более соединений DHA, EPA, ARA и DPA.

16. Масло, содержащее полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), при этом указанное ПНЖК-масло содержит менее 10 ppb (частей на миллиард) одного или более соединений реакции Майяра и более 1,5 ppb одного или более продуктов окисления липидов, при количественном определении их по этилгептаноату.

17. ПНЖК-масло по п. 16, при этом указанное ПНЖК-масло содержит менее 1 ppb соединений реакции Майяра при количественном определении их по этилгептаноату.

18. ПНЖК-масло по п. 17, при этом указанное ПНЖК-масло содержит менее 0,5 ppb соединений реакции Майяра при количественном определении их по этилгептаноату.

19. ПНЖК-масло по п. 18, при этом указанное ПНЖК-масло содержит менее 0,3 ppb соединений реакции Майяра при количественном определении их по этилгептаноату.

20. ПНЖК-масло по п. 19, в котором количество соединений реакции Майяра в указанном ПНЖК-масле не поддается обнаружению при количественном определении их по этилгептаноату.

21. ПНЖК-масло по любому из пп. 16-20, в котором указанные соединения реакции Майяра выбраны из группы, включающей триметилпирозин, 2-этил-3,5-диметилпирозин, 2-этил-3,6-диметилпирозин, тетраметилпирозин, 2-гидрокси-3-метил-2-циклопентен-1-он, метил-1Н-пиррол-2-карбоксальдегид и индол.

22. ПНЖК-масло по любому из пп. 16-21, в котором указанные продукты окисления липидов выбраны из группы, включающей 1-пентен-3-он, 4-гептеналь и 2,6-нонадиеналь.

23. Пищевая композиция для животного-компаньона, которая включает ПНЖК-масло, полученное способом по любому из пп. 1-15.

24. Пищевая композиция для животного-компаньона, которая содержит ПНЖК-масло по любому из пп. 16-22.

25. Пищевая композиция по п. 23 или 24, при этом животное-компаньон является собакой.

26. Пищевая композиция по п. 23 или 24, при этом животное-компаньон является кошкой.

27. Пищевая композиция по любому из пп. 23-26, при этом пищевая композиция представляет собой корм для собак или корм для кошек.

28. Пищевая композиция по любому из пп. 23-26, при этом пищевая композиция представляет собой лакомство для собак или лакомство для кошек.

29. Пищевая композиция по любому из пп. 23-26, при этом пищевая композиция является питательной добавкой.

30. Пищевая композиция для потребления человеком, которая содержит ПНЖК-масло, которое обработано способом по любому из пп. 1-15.

31. Пищевая композиция для потребления человеком, которая содержит ПНЖК-масло по любому из пп. 16-22.

32. Способ повышения выхода масла, содержащего полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), по сравнению с контрольным маслом, которое представляет собой такое же масло, но подвергнутое рафинированию, отбеливанию, винтеризации и дезодорированию (РОВД-масло), при этом указанный способ включает стадии

(а) получения неочищенного ПНЖК-масла;

(b) необязательно дегуммирования указанного ПНЖК-масла или рафинирования с использованием короткоходового испарителя (SPE) указанного ПНЖК-масла либо и дегуммирования, и рафинирования указанного ПНЖК-масла со стадии (а) с использованием SPE; и

(с) дезодорирования ПНЖК-масла со стадии (b);

при этом выход ПНЖК-масла после стадии (с) более чем на 5 процентных пунктов выше, чем выход РОВД-масла.

33. Способ по п. 32, в котором выход ПНЖК-масла после стадии (с) более чем на 10 процентных пунктов выше, чем выход РОВД-масла.

34. Способ по п. 32, в котором выход ПНЖК-масла после стадии (с) более чем на 20 процентных пунктов выше, чем выход РОВД-масла.

35. Способ по любому из пп. 32-34, в котором разница между оценками вкусовых качеств ПНЖК-масла после стадии (с) и РОВД-масла составляет менее 10% по результатам теста предпочтений корма животными, в котором в качестве контрольного образца используется обычное масло.

36. Способ по п. 35, в котором ПНЖК-масло после стадии (с) имеет более высокую оценку вкусовых качеств, чем РОВД-масло, по результатам теста предпочтений корма животными, в котором в качестве контрольного образца используется обычное масло.

37. Способ по п. 35 или 36, согласно которому указанный тест предпочтений корма животными представляет собой двухчашечный тест.

38. Способ по любому из пп. 32-37, согласно которому указанная стадия дезодорации (с) проводится с использованием дезодоратора VTA.

39. Способ по любому из пп. 32-37, согласно которому указанная стадия дезодорации (с) проводится с использованием дезодоратора DeSmet.

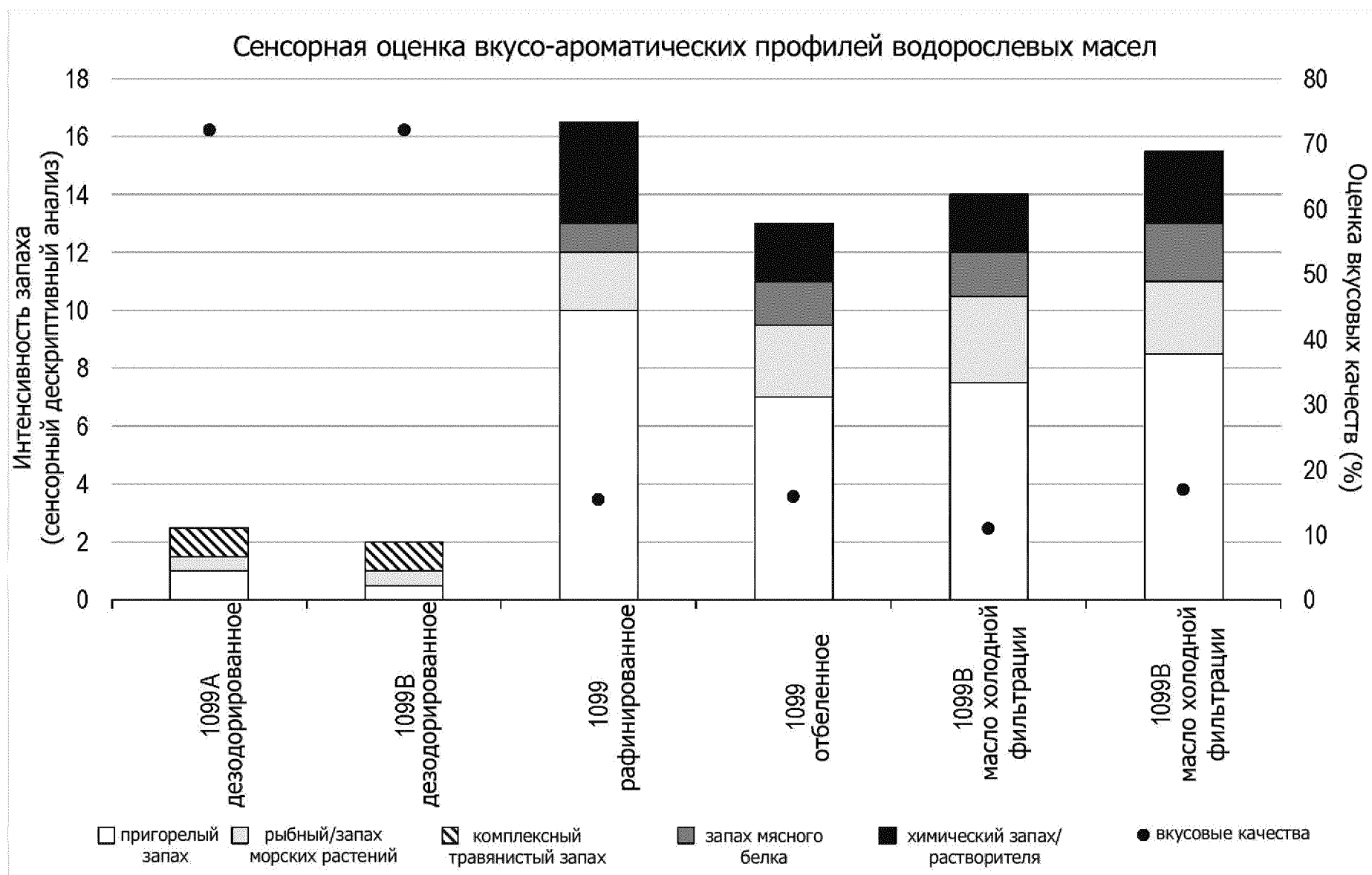
40. Способ по любому из пп. 32-39, согласно которому ПНЖК-масло получено из рыбы.

41. Способ по любому из пп. 32-39, согласно которому ПНЖК-масло получено из микроорганизмов.

42. Способ по п. 41, согласно которому микроорганизмы являются водорослями.

43. Способ по п. 42, согласно которому водоросли представляют собой микроводоросли родов *Schizochytrium*, *Aurantiochytrium* или *Thraustochytrium*.

44. Способ по любому из пп. 32-39, согласно которому ПНЖК-масло получено из растений.



Фиг. 1