



(51) МПК
A23K 50/40 (2016.01)
A23K 20/147 (2016.01)
A23K 20/163 (2016.01)
A23K 20/158 (2016.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A23K 50/40 (2006.01); A23K 20/147 (2006.01); A23K 20/163 (2006.01); A23K 20/158 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2016102763, 20.06.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.06.2014

Дата регистрации:
19.04.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
28.06.2013 US 61/841,011

(43) Дата публикации заявки: 03.08.2017 Бюл. № 22

(45) Опубликовано: 19.04.2018 Бюл. № 11

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 28.01.2016

(86) Заявка РСТ:
US 2014/043396 (20.06.2014)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/209791 (31.12.2014)

Адрес для переписки:
109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):

**ЗАНГХИ Брайан М. (US),
 РЕЙНОЛДЗ Арлей Дж. (US),
 МИДДЛТОН Рондо П. (US)**

(73) Патентообладатель(и):
НЕСТЕК С.А. (СН)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: **Kronfeld DS и др. "Hematological
 and metabolic responses to training in racing
 sled dogs fed diets containing medium, low, or
 zero carbohydrate". The American Journal of
 Clinical Nutrition, American Society for
 Nutrition. 1977 March; 30(3), стр. 419-30.
 Koichiro Hamada и др. Effect of amino acids
 and glucose on exercise-induced gut and
 skeletal (см. прод.)**

(54) КОМПОЗИЦИИ И СПОСОБЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

(57) Реферат:

Предложены композиция и способ для улучшения физической работоспособности животного из семейства собачьих. Композиция представляет собой добавку, вводимую перед физической нагрузкой, которая, по существу, содержит: от приблизительно 35 до приблизительно 60% белка или аминокислот, содержащих один или более структурных белков, один или более биодоступных белков и одну или более аминокислот с разветвленной цепью; от приблизительно 20 до приблизительно 38% жира, представляющего собой по меньшей мере один источник триглицеридов со средней длиной цепи,

и от приблизительно 5 до приблизительно 25% углевода, причем в композиции структурный белок включает в себя мышцу животного, биодоступный белок выбирают из молочной сыворотки, частично гидролизованной сои и гидролизованных аминокислот или любой их комбинации, аминокислоты с разветвленной цепью в добавке включают в себя L-лейцин и рецептура которой составлена так, чтобы обеспечивать животному из семейства собачьих общее количество питательных веществ от приблизительно 1,2 г/кг массы тела (МТ) до приблизительно 2,0 г/кг МТ. Способ включает

введение добавки животному в течение 30-60 мин до начала физической нагрузки. Использование группы изобретений позволит улучшить

работоспособность у животных и повысить их выносливость. 2 н. и 13 з.п. ф-лы, 7 табл., 3 пр.

(56) (продолжение):

muscle proteolysis in dogs. Metabolism, Volume 48, Issue 2, February 1999, Pages 161-166. WO2009099628 A2, 13.08.2009. WO 0195739 A2, 20.12.2001.

R U 2 6 5 1 2 7 7 C 2

R U 2 6 5 1 2 7 7 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
A23K 50/40 (2016.01)
A23K 20/147 (2016.01)
A23K 20/163 (2016.01)
A23K 20/158 (2016.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

A23K 50/40 (2006.01); A23K 20/147 (2006.01); A23K 20/163 (2006.01); A23K 20/158 (2006.01)(21)(22) Application: **2016102763, 20.06.2014**(24) Effective date for property rights:
20.06.2014Registration date:
19.04.2018

Priority:

(30) Convention priority:
28.06.2013 US 61/841,011(43) Application published: **03.08.2017** Bull. № 22(45) Date of publication: **19.04.2018** Bull. № 11(85) Commencement of national phase: **28.01.2016**(86) PCT application:
US 2014/043396 (20.06.2014)(87) PCT publication:
WO 2014/209791 (31.12.2014)Mail address:
109012, Moskva, ul. Ilinka, 5/2, OOO "Soyuzpatent"

(72) Inventor(s):

**ZANGKHI Brajan M. (US),
REJNOLDZ Arlej Dzh. (US),
MIDDLETON Rondo P. (US)**

(73) Proprietor(s):

NESTEK S.A. (CH)(54) **COMPOSITIONS AND METHODS FOR ENHANCING EXERCISE PERFORMANCE**

(57) Abstract:

FIELD: fodder.

SUBSTANCE: composition and a method for improving canine exercise performance are disclosed. Composition is a pre-exercise supplement, which essentially comprises: from about 35 to about 60% protein or amino acids containing one or more structural proteins, one or more bioavailable proteins and one or more branched chain amino acids; from about 20 to about 38% fat, which is at least one source of medium chain triglycerides, and from about 5 to about 25% carbohydrate, wherein the structural protein comprises an animal muscle, the bioavailable protein is selected

from whey, partially hydrolysed soyabean and hydrolysed amino acids, or any combination thereof, branched chain amino acids in the supplement include L-leucine and the formulation thereof is intended to provide the canine with a total amount of nutrients from about 1.2 g / kg body weight (BW) to about 2.0 g / kg BW. Method comprises administering the supplement to the animal for 30-60 minutes before the exercise.

EFFECT: use of the group of inventions will improve the performance of animals and increase their endurance.

15 cl, 7 tbl, 3 ex

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится по существу к области физической работоспособности и к поддерживающему ее питанию. В частности, изобретение относится к пищевым добавкам, содержащим белки и жиры, которые легко всасываются, и к способам введения добавок в течение определенного периода времени до физической нагрузки.

Уровень техники

Улучшение работоспособности у животных из семейства собачьих может относиться к увеличению запаса жизненных сил или повышению выносливости во время бега, выслеживания, поиска, плавания, тяговой нагрузки или любой другой деятельности, требующей длительного физического движения или напряжения во время выполнения необходимой задачи или деятельности. Для собак метаболизм жиров является основным способом генерации энергии во время субмаксимального напряжения. Собаки по своей природе «запрограммированы» (эволюционировали) на активность, требующую высокой выносливости, и соответствующий метаболизм. Тем не менее, усталость наступает в зависимости от уровня физической подготовки, физической выносливости и частоты физических нагрузок. Следовательно, повышение выносливости и/или работоспособности является очевидным положительным эффектом, поэтому преимуществом было бы наличие повышающей работоспособность пищевого продукта или системы доставки питательных веществ.

У собак окисление жиров обеспечивает большую часть энергии животного при низкой скорости ее расходования, тогда как у людей энергия более предпочтительно генерируется из глюкозы, содержащейся в запасах гликогена.

Более конкретно, у собак величина энергии, получаемой при окислении жиров в состоянии покоя и при физической нагрузке, вдвое больше, чем у менее аэробных видов, таких как коза (McLelland et al, 1994, Am. J. Physiol. 266 (4 Pt. 2): R 1280-1286; Weibel et al, 1996, J. Exp. Biol. 199 (8): 1699-1709). У людей окисление углеводов поддерживает среднюю скорость движения бегунов-марафонцев до тех пор, пока не наступит истощение запасов гликогена, после чего единственным источником доступной энергии становится окисление жиров (Hultman et al., 1994, in Modern Nutrition in Health and Disease, M.E. Shils, J.A. Olson, and M. Shike, eds; Lea&Febiger, Philadelphia, pp. 663-685).

Следовательно, выносливость у людей ограничена количеством гликогена в мышцах, тогда как у собак активация метаболизма жиров и превращение аминокислот в глюкозу запускается вскоре после начала физической нагрузки, таким образом участвуя в общем повышении аэробной способности и выносливости.

Различия в мышечных волокнах у разных животных также определяют степень использования аэробных или анаэробных источников энергии. У собак и кошек мышцы содержат мышечные волокна разных типов. В частности, все типы волокон у собак имеют высокую аэробную способность и, следовательно, устойчивы к утомлению. Напротив, мышечные волокна у кошек можно разделить на волокна низкоаэробного типа, использующие анаэробный метаболизм, и высокоаэробного типа, которые имеют высокую способность к аэробному метаболизму. Таким образом, было определено, что максимальная способность к кислородному метаболизму ($V_{O_{2max}}$) и скорость кровотока при $V_{O_{2max}}$ в мышцах голени (икроножных мышцах) у собак приблизительно в пять раз выше, чем у кошек. Таким образом, собаки приспособлены к физической нагрузке, которая требует выносливости, и используют жир в качестве источника энергии, тогда как кошки приспособлены к коротким всплескам активности, таким как те, которые требуются при прыжках и атаке на добычу, поэтому они используют в качестве источника энергии гликоген.

Физическая работоспособность у животных из семейства собачьих также в существенной мере связана с метаболизмом белков и аминокислот. Синтез и катаболизм белков и аминокислот у собак при физической нагрузке увеличиваются. Синтез увеличивается для того, чтобы приспособиться к изменениям, связанным с тренировками, и для замены белка и аминокислот, катаболизированных во время физической нагрузки. Белок и аминокислоты катаболизируются во время физических нагрузок в качестве источника энергии, в особенности в испытывающих физические нагрузки мышцах, а также в качестве предшественников при глюконеогенезе. Глюконеогенез играет важную роль при физических нагрузках, в особенности при физических нагрузках, длящихся более 30 минут, так как увеличивается содержание предшественников глюконеогенеза, таких как аланин, лактат, пируват и глутамин. Важно отметить, что предшественники глюконеогенеза мобилизуются из мышц, кишечника и жировой ткани. Глутамин и аланин являются важными предшественниками глюконеогенеза, поскольку выводят аммонийные побочные продукты, образующиеся при окислении аминокислот с разветвленной цепью, из мышц, испытывающих физическую нагрузку, для преобразования в глюкозу в печени. Следовательно, источники лабильных белков в кишечнике, по-видимому, служат источником аминокислот с разветвленной цепью, которые поддерживают мышцы, испытывающие физическую нагрузку, и высвобождаются в результате вызванного физическими нагрузками катаболизма мышечных белков.

Физическая работоспособность может изменяться в результате клеточного стресса и клеточных повреждений мышцы. Клеточное повреждение является естественным следствием физической нагрузки и возникает из-за чрезмерного катаболизма белков, а также окислительного стресса, обусловленного образованием свободных радикалов при аэробном дыхании. Термин «клеточное повреждение» общепризнан в сообществе, занимающемся исследованиями в области спорта/физических нагрузок. Степень проявления этого метаболического состояния связана с несколькими факторами, включая подготовку, длительность, интенсивность и частоту физических нагрузок, а также с питанием, которое можно использовать для изменения этого метаболического состояния благоприятным образом.

После вызванного физическими нагрузками повреждения мышц происходит снижение способности мышц сокращаться с максимальной силой (Pearce et al, 1998, J. Sci. Med. Sport 1:236-244), что наблюдается при всех трех типах действий мышц: эксцентрическом (опускание поднятого веса или удлинение мышцы), концентрическом (подъем веса или укорочение мышцы) и изометрическом (длина мышцы во время сокращения не изменяется) (Turner et al, 2008, J. Appl. Physiol. 105: 502-509), а также при прыжках (Kirby et al, 2012, Amino Acids 42(5): 1987-1996).

Истощение запаса внутриклеточных уровней аминокислот с разветвленной цепью в мышечных клетках во время физических нагрузок является следствием их окисления в качестве источника энергии. Истощение запаса внутриклеточных аминокислот с разветвленной цепью (ВСАА), в особенности лейцина, также соответствует снижению циркулирующих в плазме крови концентраций. Употребление доз аминокислот с разветвленной цепью (ВСАА) (0,050-0,100 г/кг массы тела (МТ)) до физических нагрузок, которые требуют выносливости и сопротивления, позволял снизить уровень биомаркеров повреждений мышц (т.е. креатинкиназы (КК)), уменьшить болезненность мышц при восстановлении (отсрочка начала болезненности мышц (DOMS)) и уменьшить мышечную усталость (Greer et al, 2007, Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab. 17(6): 595-607; Jackman et al, 2010, Med. Sci. sports Exerc. 42(5): 962-70).

В настоящее время не существует эффективного корма для животных, в особенности для собак, который можно давать до физической нагрузки и который может в надлежащей степени подготовить их метаболизм или свести к минимуму разрушение эндогенных белков для повышения их выносливости и/или снижения вызванного физической нагрузкой естественного катаболического состояния, и, следовательно, повысить работоспособность в ходе эпизода физической нагрузки. Кроме того, снижение степени вызванного физической нагрузкой катаболического состояния позволяет ускорить восстановление после физической нагрузки. Например, в составе имеющихся на рынке сухих кормов для повышения работоспособности собак содержится большое количество углеводов и очень малое количество жира, как правило, ниже 6%. Это может вызывать увеличение секреции инсулина, что приводит к снижению активности связанных с физической нагрузкой метаболических путей. Как правило, такие продукты также содержат низкое количество белков (например, ниже 10%), а состав имеющихся в них источников белка не подходит для легкого усвоения.

Раскрытие изобретения

Следовательно, целью настоящего изобретения является обеспечение композиций и способов, подходящих для повышения физической работоспособности животных, в частности, из семейства собачьих.

Другой целью настоящего изобретения является обеспечение композиций и способов, подходящих для повышения физической работоспособности животных, в частности, из семейства собачьих, путем повышения биодоступности пищевого белка у животного.

Другой целью настоящего изобретения является обеспечение композиций и способов, подходящих для повышения физической работоспособности животных, в частности, из семейства собачьих, путем повышения биодоступности аминокислот с разветвленной цепью у животного.

Другой целью настоящего изобретения является обеспечение композиций и способов, подходящих для повышения физической работоспособности животных, в частности, из семейства собачьих, путем повышения биодоступности лейцина у животного.

Другой целью настоящего изобретения является обеспечение композиций и способов, подходящих для повышения физической работоспособности животных, в частности, из семейства собачьих, путем снижения окисления эндогенных источников аминокислот с разветвленной цепью у животного.

Другой целью настоящего изобретения является обеспечение композиций и способов, подходящих для повышения физической работоспособности животных, в частности, из семейства собачьих, путем активации синтеза белка у животного.

Дополнительной целью изобретения является обеспечение наборов для улучшения физической работоспособности животных и для применения в способах, описанных в настоящем документе.

Другой целью изобретения является обеспечение упаковки, содержащей композицию, предложенную в настоящем документе, а также этикетки, логотипа, графического изображения или т.п., прикрепленных к упаковке и указывающих содержимое упаковки и/или преимущества введения пищевых добавок животному в целях улучшения физической работоспособности.

Одна или более из этих и других целей достигаются при помощи новых композиций и способов для повышения физической работоспособности животных. По существу композиции могут содержать добавку, вводимую перед физической нагрузкой, которая включает в себя: (а) от приблизительно 35% до приблизительно 60% белков или аминокислот, содержащих один или более структурных белков, один или более

биодоступных белков и одну или более аминокислот с разветвленной цепью; (b) от приблизительно 20% до приблизительно 38% жира, представляющего собой по меньшей мере один источник триглицеридов со средней длиной цепи; и (c) от приблизительно 5% до приблизительно 25% углевода. Способы включают в себя введение добавки в течение предварительно определенного периода времени до начала физической нагрузки.

Эти и другие, а также дополнительные цели, особенности и преимущества настоящего изобретения будут очевидны специалистам в данной области.

Осуществление изобретения

Определения

10 Термин «субъект» применительно к животному обозначает отдельное животное любого вида или породы, в особенности животное семейства собачьих.

Термин «животное» обозначает любое животное, которое может получить пользу от одного или более из композиций и способов, предложенных в настоящем документе, в особенности животное, которое может получить пользу от способов и композиций, 15 подходящих для повышения физической работоспособности. Таким образом, настоящее описание относится к любому животному. В одном варианте осуществления животное может представлять собой животное семейства собачьих. В одном аспекте животное семейства собачьих может представлять собой одомашненный вид, такой как собака. Например, некоторые животные-компаньоны семейства собачьих подвергаются 20 физической активности, которая может требовать напряжения, в особенности животные семейства собачьих, используемые для работы, такой как езда в упряжке в санях или повозке, выполнение пастушьих функций, полицейская работа, спасательная работа, отслеживание, спорт и активные движения. Альтернативно собачьи могут представлять собой полуодомашненный или неодомашненный вид, такой как динго, волк, койот, 25 шакал или лиса.

В настоящем документе термин «физическая нагрузка» представляет собой тип физической активности, совершаемой животным, или которую животное заставляют совершать для конкретной цели, например, для общего укрепления здоровья, физической выносливости, коррекции массы тела, улучшения конкретного аспекта здоровья или 30 состояния, укрепления, улучшения физического навыка или набора навыков, улучшения функции, восстановления после травмы и т.п. Физическую нагрузку можно выполнять на регулярной основе, например, ежедневно, три раза в неделю или один раз в неделю. Если частота совершения физической нагрузки составляет менее одного раза в неделю, то физическая нагрузка считается «нерегулярной». Другие схемы физической нагрузки также признаны и предусмотрены для применения в настоящем документе. Композиции 35 и способы подходят как для регулярной, так и для нерегулярной физической нагрузки.

Термин «эффективное количество» относится к количеству соединения, материала, композиции, лекарственного средства или другого материала, которое позволяет эффективно достигать определенного биологического результата. К таким результатам 40 относятся, без ограничений, один или более из следующих исходов, описанных ниже в настоящем документе.

Термин «добавка» или «пищевая добавка» обозначает продукт, который предполагается употреблять в дополнение к обычному рациону животного. Пищевые добавки могут иметь любую форму, например, твердую, жидкую, гель, таблетки, 45 капсулы, порошок и т.п. В одном варианте осуществления они предложены в удобных дозированных формах. В некоторых вариантах осуществления они предложены в насыпных потребительских упаковках, например, в виде насыпных порошков, наливных жидкостей, гелей или масел. В других вариантах осуществления рецептуры добавок

составлены в виде пищевых изделий, таких как сухие корма, лакомства, печенья, напитки и т.п.

5 Термины «вводить» или «введение» включают в себя, помимо самостоятельного введения, введение другому животному, например, лицу, осуществляющее уход, может вводить пищевую добавку животному-компаньону.

10 Термин «пероральное введение» или «вводить перорально» означает, что животное употребляет одну или более композиций, описанных в настоящем документе, или что человеку даются указания по кормлению, или что человек проводит кормление животного одной или более композициями, описанными в настоящем документе. Если
15 человеку даны указания по кормлению композицией, то такое указание может инструктировать и/или информировать человека о том, что применение композиции может обеспечивать и/или обеспечивает указанную пользу, например, повышение работоспособности во время физической активности или физической нагрузки. Такое указание может представлять собой устное указание (например, посредством устной
20 инструкции, например, от врача, ветеринара или другого медицинского специалиста, или по радио или телевидению (т.е. рекламу)), или письменное указание (например, посредством письменного указания, например, от врача, ветеринара или другого медицинского специалиста (например, в рецептах), торгового специалиста или организации (например, посредством маркетинговых брошюр, буклетов или других
наглядных средств с инструкциями), в печатных СМИ (например, через интернет, электронную почту, веб-сайт или другие компьютерные СМИ) и/или на упаковке, связанной с композицией (например, на этикетке, имеющейся на контейнере, в которой
содержится композиция), или в виде их комбинации (например, на этикетке или вкладыше в упаковку с указаниями обратиться за дополнительной информацией на веб-сайт).

25 Термин «в сочетании» означает, что композицию для улучшения физической работоспособности, пищевую композицию, лекарственный препарат, лекарственное средство, восстанавливающий агент или другое соединение или композицию, описанные в настоящем документе, вводят животному: (1) вместе в одной композиции или (2) по
30 отдельности с одинаковой или с разной частотой с использованием одного и того же или разных путей введения приблизительно в одно и то же время или периодически. «Периодически» означает, что агент вводят по схеме введения, пригодной для конкретного агента, и что пищевой продукт или добавку вводят животному регулярно, как это уместно для конкретного животного. «Приблизительно в то же время» по существу означает, что добавку и агент вводят в одно и то же время или в течение
35 приблизительно 72 часов относительно друг друга. Термин «в сочетании», в частности, включает в себя схемы введения, в которых пищевую добавку, описанную в настоящем документе, вводят в течение определенного периода времени до физической нагрузки, причем период находится в диапазоне приблизительно 0-120 минут до начала физической нагрузки.

40 Термин «одна упаковка» означает, что компоненты набора физически связаны с одним или более контейнерами или находятся в нем и считаются единицей производства, распространения, продажи или применения. К контейнерам относятся, без ограничений, сумки, ящики или картонные коробки, бутылки, упаковки любого типа, конструкции или материала, завернутые в обычную или термоусадочную пленку, с фиксирующими
45 компонентами (например, сшитые скобами, склеенные или т.п.) или комбинации любого из вышеуказанного. Например, набор в виде одной упаковки может обеспечивать контейнеры с индивидуальными композициями и/или пищевыми композициями, физически связанными таким образом, что с точки зрения производства,

распространения, продажи или применения они считаются единицей.

Термин «виртуальная упаковка» означает, что компоненты набора связаны посредством указаний на одном или более компонентах физического или виртуального набора, которые предоставляют пользователю инструкции о получении других компонентов, например, в сумке или другом контейнере, содержащем один компонент, и указаний, которые предоставляют пользователю инструкции о том, что нужно перейти на веб-сайт, обратиться в службу регистрации сообщений или в службу ответа по факсу, просмотреть визуальное сообщение или обратиться к специалисту или инструктору для получения, например, инструкций по применению набора, информации по безопасности или технической информации для одного или более компонентов набора. Примеры информации, которая может быть предложена в составе виртуального набора, включают в себя инструкции по применению; информацию о безопасности, например, паспорта безопасности материала; токсикологическую информацию; информацию о возможных неблагоприятных явлениях; результаты клинических исследований; диетологическую информацию, например, данные о пищевом составе или калорийности композиции; общую информацию о физической активности, физической нагрузке, метаболизме, выносливости и т.п.

Если иное не указано конкретно, все процентные значения, приведенные в настоящем документе, выражены в расчете на массу сухого вещества композиции. Специалисту в данной области будет понятно, что термин «в расчете на массу сухого вещества» означает, что концентрацию или процентную долю ингредиента в композиции измерили или определили после удаления из композиции всей свободной влаги.

Диапазоны в настоящем документе указаны сокращенно, чтобы избежать необходимости определять их подробно и описывать все и каждое значение в пределах диапазона. При необходимости можно выбирать любое соответствующее значение в пределах диапазона в качестве верхнего значения, нижнего значения или граничного значения диапазона.

В настоящем документе термин «приблизительно» указывает на заданное значение плюс или минус 20%, или 15%, или 10%, или 5%, или 1%. Следовательно, термин «приблизительно» используется в качестве сокращения, отражающего представление о том, что небольшие отклонения от указанного буквального значения все же входят в объем изобретения.

В настоящем документе и в приложенных пунктах формулы изобретения единственное число слова включает в себя множественное число и наоборот, если из контекста явно не следует иное. Таким образом, указание на единственное число по существу включает в себя множественное число соответствующих терминов. Например, использование слова «собака», «способ» или «добавка» включает в себя множество таких «собак», «способов» или «добавок». Аналогичным образом, слова «содержать», «содержит» и «содержащий» следует интерпретировать как включающие, а не как исключающие. Подобным образом, термины «включать в себя», «включающий» и «или» следует толковать как включающие, если такое толкование явно не запрещено контекстом. В настоящем документе термин «примеры» или «например», особенно если за ним следует перечисление терминов, имеет только примерный и иллюстративный характер и не должен считаться исключающим или исчерпывающим.

Термин «содержащий» подразумевает включение вариантов осуществления, которые охватываются терминами «состоящий по существу из» и «состоящий из». Аналогичным образом, термин «состоящий по существу из» предполагает включение вариантов осуществления, которые охватываются термином «состоящий из».

Способы и композиции и другие достижения, описанные в настоящем документе, не ограничены конкретной методикой, протоколами и реагентами, описанными в настоящем документе, поскольку они могут изменяться так, как очевидно специалистам в данной области. Кроме того, используемая в настоящем документе терминология служит только для цели описания конкретных вариантов осуществления и не должна ограничивать и не ограничивает описываемый или указанный в формуле изобретения объем.

Если не определено иное, все технические и научные термины, термины, используемые в данной области, и сокращения, используемые в настоящем документе, имеют значения, обычно понятные специалисту в области (-ях), к которой (-ым) относится изобретение, или в области (-ях), в которой (-ых) термин используется. Хотя любые композиции, способы, изделия или другие средства или материалы, аналогичные или эквивалентные описанным в настоящем документе, могут использоваться при реализации настоящего изобретения на практике, в настоящем документе описаны некоторые композиции, способы, изделия или другие средства или материалы.

Все патенты, заявки на патенты, публикации, технические и/или научные статьи и другие ссылки, приведенные или упомянутые в настоящем документе, полностью включены в настоящий документ путем ссылки в объеме, разрешенном применимым законодательством. Описание этих ссылок предназначено только для обобщения утверждений, сделанных в них. Не делается каких-либо допущений, что любые такие патенты, заявки на патенты, публикации или ссылки или какая-либо их часть являются важными, существенными или относятся к предшествующему уровню техники. Специально сохранено право ставить под вопрос точность и уместность любых утверждений о том, что такие патенты, заявки на патенты, публикации или другие ссылки являются важными, существенными или относятся к предшествующему уровню техники. Полные ссылки на публикации, не указанные полностью в тексте описания, приведены в конце описания.

Авторы настоящего изобретения обнаружили, что большинство рецептов энергетических продуктов для собак включают в себя разнообразные композиции витаминов/минералов и углеводов, которые, судя по рекламе, стимулируют работоспособность, но ни одна из них не учитывает базовую физиологию усиления синтеза белка или снижения распада белка при физической нагрузке. Кроме того, отсутствует понимание того, как конкретное время приема корма/добавок до физической нагрузки влияет на работоспособность. Соответственно, авторы настоящего изобретения открыли новые композиции и способы, которые оказывают влияние и улучшают физическую работоспособность у животного, в особенности из семейства собачьих.

Один аспект изобретения относится к пищевой добавке для животного, которую вводят до физической нагрузки. В некоторых вариантах осуществления животное представляет собой животное, в метаболизме которого в качестве первого и/или основного источника энергии при физической нагрузке, требующей выносливости, используется жир. В одном варианте осуществления животное относится к семейству собачьих.

Добавка может содержать: (а) от приблизительно 35% до приблизительно 60% белков, пептидов и/или аминокислот, содержащих один или более структурных белков, один или более биодоступных белков и одну или более аминокислот с разветвленной цепью; (б) от приблизительно 20% до приблизительно 38% жира, представляющего собой по меньшей мере один источник триглицеридов со средней длиной цепи; и (с) от

приблизительно 5% до приблизительно 25% углевода, в одном аспекте представляющих собой сложные углеводы.

В некоторых вариантах осуществления добавка содержит по меньшей мере приблизительно 35%, 36%, 37%, 38%, 39%, 40%, 41%, 42%, 43%, 44%, 45%, 46%, 47%, 48%, 49%, 50%, 51%, 52%, 53%, 54%, 55%, 56%, 57%, 58% или 59% белков, пептидов и/или аминокислот. В некоторых вариантах осуществления добавка содержит не более чем приблизительно 36%, 37%, 38%, 39%, 40%, 41%, 42%, 43%, 44%, 45%, 46%, 47%, 48%, 49%, 50%, 51%, 52%, 53%, 54%, 55%, 56%, 57%, 58%), 59% или 60% белков, пептидов и/или аминокислот. В частности, добавка может содержать от приблизительно 40% до приблизительно 50%» белков, пептидов и/или аминокислот, или от приблизительно 45% до приблизительно 55%) белков, пептидов и/или аминокислот. В одном варианте осуществления белковый/пептидный/аминокислотный компонент добавки включает в себя приблизительно 30-46% структурного белка, приблизительно 24-31% пептидных фрагментов средней длины и приблизительно 20-50% биодоступных белков/пептидов. В белковом/пептидном/аминокислотном компоненте распределено приблизительно 6-8% аминокислот с разветвленной цепью (последнее процентное значение дано в расчете на весь продукт).

Как отмечалось, белковый/пептидный/аминокислотный компоненты добавки включают в себя структурный белок, биодоступные белки или пептиды, а также аминокислоты. Функция структурного белка заключается в обеспечении формы, текстуры и питательной ценности добавки. Структурные белки могут включать в себя животные белки, такие как белок мышц и органов. В одном варианте осуществления структурный белок включает в себя белок сердечной мышцы, например, бычьего сердца, а также может включать в себя растительный белок, такой как соевые шрот, мука или крупа.

Функция биодоступного белкового или пептидного компонента заключается в обеспечении источника быстро всасываемого белка с начала периода физической нагрузки. Источники быстро всасываемого белка включают в себя те, которые усваиваются в течение 30 минут после употребления, а в одном аспекте - в течение 15 минут. Биодоступные белки/пептиды могут включать в себя сывороточный белок, частично гидролизованный соевый белок, гидролизованные аминокислоты или любую их комбинацию. Сывороточный белок, если он присутствует, содержит концентрат сывороточного белка с приблизительно 80% сырого белка; соя, если она присутствует, находится в виде модифицированного соевого белка (например, SPI1510, частично гидролизованный продукт) или изолята соевого белка (не гидролизованного).

Функция аминокислот с разветвленной цепью (BCAA) заключается в стимуляции синтеза белка, снижении катаболизма белка, активации перестройки мышечных белков, снижении мышечной усталости, уменьшении повреждения мышц и накопления биомаркеров, ассоциированных с повреждением мышечных клеток или стрессом. В одном варианте осуществления аминокислота с разветвленной цепью представляет собой лейцин. В некоторых вариантах осуществления лейцин как отдельная аминокислота или в составе белка присутствует в количестве в диапазоне от приблизительно 2% до приблизительно 5% пищевой добавки. В некоторых вариантах осуществления общее содержание лейцина в добавке составляет по меньшей мере приблизительно 2%, 2,1%, 2,2%, 2,3%, 2,4%, 2,5%, 2,6%, 2,7%, 2,8%, 2,9%, 3%, 3,1%, 3,2%, 3,3%, 3,4%, 3,5%, 3,6%, 3,7%, 3,8%, 3,9%, 4%, 4,1%, 4,2%, 4,3%, 4,4%, 4,5%, 4,6%, 4,7%, 4,8% или 4,9%). В некоторых вариантах осуществления общее содержание лейцина в добавке составляет не более чем приблизительно 2,1%, 2,2%, 2,3%, 2,4%, 2,5%, 2,6%,

2,7%, 2,8%, 2,9%, 3%, 3,1%, 3,2%, 3,3%, 3,4%, 3,5%, 3,6%, 3,7%, 3,8%, 3,9%, 4%, 4,1%, 4,2%, 4,3%, 4,4%, 4,5%, 4,6%, 4,7%, 4,8%, 4,9% или 5%. В конкретных вариантах осуществления общее содержание лейцина в добавке составляет от приблизительно 2,5% до приблизительно 5% или от приблизительно 3,5% до приблизительно 5%, или от 5 приблизительно 3,5 до приблизительно 4,5%, или от приблизительно 3,6% до приблизительно 4,4%. В некоторых вариантах осуществления добавка содержит по меньшей мере приблизительно 0,8%, 0,85%, 0,9%, 0,95%, 1,0%, 1,05%, 1,1%, 1,15%, 1,2% или 1,25% свободного лейцина. В некоторых вариантах осуществления добавка содержит не более чем приблизительно 0,85%, 0,9%, 0,95%, 1,0%, 1,05%, 1,1%, 1,15%, 1,2%, 1,25% или 1,3% свободного лейцина. В конкретных вариантах осуществления добавка содержит от приблизительно 0,8% до 1,4%) свободного лейцина или от приблизительно 0,9% до 1,3% свободного лейцина.

В различных вариантах осуществления композиция дополнительно содержит одну или более аминокислот или их солей или производных, например, глутамин, глутаминовую кислоту, одну или более других ВСАА (изолейцин или валин) или аргинин. Считается, что каждая из этих аминокислот играет роль в улучшении работоспособности или влияет на восстановление после активности, требующей напряжения, например, путем переключения от катаболизма белков к биосинтезу белков, путем снижения потерь аминокислот или белка, такого как мышечный белок, и/или путем обеспечения одного или более промежуточных продуктов для целей получения энергии или биосинтеза, например, промежуточных продуктов цикла трикарбоновых кислот (ТСА).

В некоторых вариантах осуществления добавка содержит по меньшей мере приблизительно 20%, 21%, 22%, 23%, 24%, 25%, 26%, 27%, 28%, 29%, 30%, 31%, 32%, 33%, 34%, 35%, 36% или 37% жира. В некоторых вариантах осуществления добавка содержит не более чем приблизительно 21%, 22%, 23%, 24%, 25%, 26%, 27%, 28%, 29%, 30%, 31%, 32%, 33%, 34%, 35%, 36%, 37% или 38% жира. В частности, добавка может содержать от приблизительно 24% до приблизительно 34% жира, или от приблизительно 26% до приблизительно 32% жира, или от приблизительно 28% до приблизительно 30% жира.

Жировой компонент пищевой добавки, как правило, содержит комбинацию жиров, по меньшей мере один из которых является источником триглицеридов со средней длиной цепи. В одном варианте осуществления источником триглицеридов со средней длиной цепи является кокосовое масло, пальмоядровое масло или комбинация этих масел и других растительных масел, содержащих триглицериды со средней длиной цепи (МСТ). В другом варианте осуществления используют доступные в продаже смеси триглицеридов со средней длиной цепи, например, среди множества других, МСТ НЕОВЕЕ® (Stepan Lipid Nutrition, г. Мейвуд, штат Нью-Джерси, США). В одном варианте осуществления композиция содержит от приблизительно 15% до приблизительно 30% триглицеридов со средней длиной цепи в процентах от общего содержания жира. В одном варианте осуществления композиция содержит от приблизительно 2,6% до приблизительно 7,6% триглицеридов со средней длиной цепи в процентах от общего содержания питательных веществ в добавке. Оставшаяся часть жирового компонента может поступать из источника белка, например, из мясного компонента, если он присутствует. Дополнительно или альтернативно можно добавлять источники жиров, такие как свиное сало, жир домашней птицы, растительное масло, рыбий жир и т.п.

Содержание углеводов нужно держать на низком уровне, и углеводы должны представлять собой главным образом сложные углеводы, такие как мука, крупа или крахмал. В некоторых вариантах осуществления добавка может содержать не более

чем 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 11%, 12%, 13%, 14%, 15%, 16%, 17%, 18%, 19%, 20%, 21%, 22%, 23%, 24% или 25% углевода; однако в некоторых вариантах осуществления содержание углеводов является низким, например, менее 20%, или менее 15%, или менее 10%, или менее 7% от общего содержания питательных веществ в добавке. Благодаря сохранению сравнительно низкого уровня углеводов и/или использованию сложных углеводов можно свести к минимуму секрецию инсулина.

Следует помнить, что пищевая добавка предназначена для обеспечения лишь части общей суточной потребности животного в питательных веществах, в частности, количества питательных веществ (т.е. комбинации белков, пептидов, аминокислот, жиров, углеводов, микроэлементов), которого достаточно для повышения физической работоспособности, но которого недостаточно, чтобы животное почувствовало насыщение или лень. Соответственно, рецептура добавки может быть такой, чтобы обеспечить животное питательными веществами в количествах от приблизительно 1,0 г/кг массы тела (МТ) до приблизительно 3,0 г/кг МТ животного. В некоторых вариантах осуществления рецептура добавки является такой, чтобы обеспечить животное питательными веществами в количествах по меньшей мере приблизительно 1,0, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2,0, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8 или 2,9 г/кг МТ животного. В некоторых вариантах осуществления рецептура добавки является такой, чтобы обеспечить животное питательными веществами в количествах не более чем приблизительно 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2,0, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9 или 3,0 г/кг МТ животного. В одном варианте осуществления рецептура добавки является такой, чтобы обеспечить животное питательными веществами в количествах от приблизительно 1,2 до приблизительно 2,2 г/кг МТ животного. В другом варианте осуществления рецептура добавки является такой, чтобы обеспечить животное питательными веществами в количествах от приблизительно 1,4 до приблизительно 2,0 г/кг МТ животного. В конкретном варианте осуществления рецептура добавки является такой, чтобы обеспечить животное питательными веществами в количествах от приблизительно 1,6 до приблизительно 1,8 г/кг МТ животного.

Композицию можно адаптировать для применения в любой форме, характерной для пищевых добавок для животных. В одном варианте осуществления рецептура добавки составлена в виде корма для домашних животных, например, в форме лакомства для домашних животных, такого как печенье или жевательное изделие. В других вариантах осуществления вышеописанное содержание питательных веществ может обеспечиваться в форме геля, пасты, желе или напитка. Соответственно, влажность, содержание воды или содержание инертных носителей может быть разным, что будет очевидно специалисту в данной области.

Композиция может дополнительно содержать один или более других агентов для улучшения физической работоспособности, усиления метаболизма, повышения выносливости и/или влияния на восстановление после физической нагрузки. Агенты, повышающие физическую работоспособность, и/или восстанавливающие агенты включают в себя антиоксиданты, такие как витамин С, витамин Е или витамин А, соединения, такие как сукцинаты или их соли или производные, различные кофакторы ферментов (например, кофермент Q10), электролиты, такие как натрий, калий, растительные добавки или экстракты и т.п. В некоторых вариантах осуществления композиции, описанные в настоящем документе, также можно вводить или принимать приблизительно в одно и то же время или в сочетании с такими дополнительными агентами, или же они могут вместе входить в состав одной композиции или одного набора, содержащего несколько композиций. Среди прочего, такие дополнительные

агенты также могут способствовать гидратации или регидратации животного, а также насыщению кислородом или восстановлению насыщения кислородом крови животного.

В другом аспекте изобретения описан способ улучшения физической работоспособности животного, в особенности из семейства собачьих. Способ включает в себя введение животному добавки перед физической нагрузкой, которая содержит:

- (а) от приблизительно 35% до приблизительно 60% белков и/или аминокислот, содержащих один или более структурных белков, один или более биодоступных белков и одну или более аминокислот с разветвленной цепью;
- (b) от приблизительно 20% до приблизительно 38% жира, представляющего собой по меньшей мере один источник триглицеридов со средней длиной цепи; и
- (с) от приблизительно 5% до приблизительно 25% углевода, в одном аспекте представляющего собой сложные углеводы.

В одном варианте осуществления добавку вводят до физической нагрузки, например, в диапазоне времени от приблизительно нуля до приблизительно 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 или 60 минут до физической нагрузки. В одном варианте осуществления добавку вводят в диапазоне времени от приблизительно 10 минут до приблизительно 20 минут или от приблизительно 20 минут до приблизительно 40 минут, или от приблизительно 40 минут до приблизительно 60 минут до физической нагрузки. В конкретном варианте осуществления добавку вводят за приблизительно 30 минут до физической нагрузки. При продолжительной физической нагрузке добавку можно вводить периодически во время физической нагрузки. Например, дополнительную добавку можно предлагать через 30, 60, 90 или более минут непрерывной физической нагрузки.

Способ обеспечивает введение эффективного количества композиции для улучшения физической работоспособности. Необходимое эффективное количество представляет собой количество, достаточное для достижения одного или более из следующих эффектов: (1) повышение уровня ВСАА в крови в течение приблизительно 30 минут после введения; (2) повышение уровня лейцина в крови в течение приблизительно 30 минут после введения; (3) повышение доступности свободных жирных кислот и/или глицерина для испытывающих физическую нагрузку мышц, измеренное, например, по увеличению уровней этих соединений, циркулирующих в крови; (4) существенное предотвращение секреции инсулина после введения (например, менее чем 5%); (5) снижение индуцированного физической активностью катаболизма белков; (6) увеличение биосинтеза белков; (7) стабильное или повышенное насыщение кислородом крови; (8) снижение продукции по меньшей мере одного стрессового гормона; (9) снижение продукции продуктов окисления белков; (10) повышение или снижение уровня истощения запасов эндогенных буферизующих рН агентов, таких как бета-аланин и/или карнозин, для сдвига индуцированной физической нагрузкой продукции молочной кислоты и/или (11) снижение усталости или снижение болезненности. Такие уровни можно измерять путем их сравнения при применении и без применения настоящих композиций до физической нагрузки, как описано в настоящем документе.

Способ можно использовать для любого животного или группы животных, участвующих в физической активности, в частности, для животных, занятых в активности, требующей напряжения, такой как работа, тренировки, спортивные соревнования и т.п. В частности, животные относятся к семейству собачьих, например, служебные собаки, спортивные собаки или собаки, сопровождающие своих хозяев, например, на прогулках, пробежках, в туристических походах или в забегах.

Соответствующие изобретению способы улучшения физической работоспособности путем введения пищевой добавки, описанной в настоящем документе, также могут

включать введение дополнительных агентов для улучшения физической работоспособности или для другой вспомогательной благоприятной цели, например, для улучшения восстановления после физической нагрузки, требующей напряжения, или для сведения к минимуму связанных со стрессом последствий физической нагрузки, как описано выше. Введение пищевой добавки для улучшения физической работоспособности может предшествовать или может быть одновременным или последовательным, или может следовать за введением других агентов. Например, добавку, вводимую перед физической нагрузкой, и один или более восстанавливающих агентов можно принимать до начала, во время или после завершения физической активности.

В другом аспекте изобретения описаны наборы для улучшения физической работоспособности и наборы для приготовления пищевой добавки, описанной в настоящем документе. Наборы для улучшения физической работоспособности содержат в отдельных контейнерах в одной упаковке или в отдельных контейнерах в виртуальной упаковке: (1) добавку, вводимую перед физической нагрузкой, содержащую: (a) от приблизительно 35% до приблизительно 60% белка и/или аминокислот, содержащих один или более структурных белков, один или более биодоступных белков и одну или более аминокислот с разветвленной цепью; (b) от приблизительно 20% до приблизительно 38% жира, представляющего собой по меньшей мере один источник триглицеридов со средней длиной цепи; и (c) от приблизительно 5% до приблизительно 25% углевода, в одном аспекте представляющих собой сложные углеводы; и (2) инструкции по применению добавки для улучшения физической работоспособности животного, которое будет участвовать в такой деятельности.

Наборы дополнительно или необязательно содержат один или более восстанавливающих агентов, дополнительные композиции или лекарственные средства для улучшения физической работоспособности и/или для воздействия на восстановление после активности, требующей напряжения, или для лечения или облегчения повреждения, вызванного физической активностью, требующей напряжения, у животного. Наборы также необязательно или дополнительно содержат дополнительные инструкции по применению повышающих работоспособность или способствующих восстановлению агентов, дополнительных композиций или лекарственных средств, используемых в сочетании с добавкой, вводимой перед физической нагрузкой.

Наборы дополнительно или необязательно содержат инструкции по одному или более из применения набора для приготовления добавки или введения добавки животному. В наборе может быть предусмотрен резервуар, посуда или контейнер или т.п. для смешивания содержимого упаковки при приготовлении добавки. Например, для смешивания компонентов может хорошо подходить простой одноразовый гибкий смесительный мешок с многоразовой закрываемой или работающей по типу «молнии» застежкой. Альтернативно набор может включать в себя инструкции по смешиванию компонентов по мере их потребления, так чтобы добавка образовывалась в организме животного во время введения.

Другие аспекты, предложенные в настоящем документе, включают в себя средства передачи информации или инструкций по применению пищевой добавки, подходящей для улучшения физической работоспособности животного. В частности, передается информация о пищевых добавках, вводимых перед физической нагрузкой, которые содержат: (a) от приблизительно 35% до приблизительно 60% белка и/или аминокислот, содержащих один или более структурных белков, один или более биодоступных белков и одну или более аминокислот с разветвленной цепью; (b) от приблизительно 20% до

приблизительно 38% жира, представляющего собой по меньшей мере один источник триглицеридов со средней длиной цепи; и (с) от приблизительно 5% до приблизительно 25% углевода. При помощи описанных средств передают информацию или инструкции по одному или более из:

- 5 (1) инструкций по введению добавки животному до физической нагрузки,
- (2) информации об обеспечении надлежащего питания, включающего добавку, для животного, которое совершает или будет совершать физическую нагрузку,
- (3) информации о физической нагрузке, включающей физическую активность или физическую активность, требующую напряжения,
- 10 (4) информации, относящейся к физическим, клеточным или биохимическим результатам физической нагрузки или к питательным веществам, необходимым во время совершения физической нагрузки, или к приему питательных веществ перед физической нагрузкой, или

(5) сравнительной информации или результатов тестов, относящихся к добавке.

- 15 Средство передачи информации, как правило, содержит печатный или электронный документ, цифровой носитель информации, оптический носитель информации, аудиопрезентацию, аудиовизуальное отображение или визуальное отображение, содержащие информацию или инструкции. В различных вариантах осуществления средство передачи информации выбирают из группы, состоящей из отображаемого
- 20 веб-сайта, визуального киоска-дисплея, брошюры, этикетки продукта, вкладыша в продукт, рекламы, рекламного проспекта, публичного заявления, аудиокассеты, видеокассеты, DVD, CD-ROM, машиночитаемой микросхемы, машиночитаемой карты, машиночитаемого диска, USB-устройства, устройства FireWire, компьютерной памяти и любой их комбинации.

- 25 Также в настоящем изобретении предложены упаковка, содержащая композицию изобретения, и этикетка, логотип, графическое изображение, символ, слоган или т.п., идентифицирующие упаковку и композицию внутри нее как подходящую для улучшения физической работоспособности животного. В одном варианте осуществления упаковка содержит пищевую добавку, вводимую перед физической нагрузкой, которая содержит:
- 30 (а) от приблизительно 35% до приблизительно 60% белка и/или аминокислот, содержащих один или более структурных белков, один или более биодоступных белков и одну или более аминокислот с разветвленной цепью; (b) от приблизительно 20% до приблизительно 38% жира, представляющего собой по меньшей мере один источник триглицеридов со средней длиной цепи; и (с) от приблизительно 5% до приблизительно
- 35 25% углевода. Упаковка дополнительно содержит слово или слова, изображение, дизайн, логотип, графическое изображение, символ, сокращение, слоган, фразу или иной элемент или их комбинацию непосредственно на упаковке или на прикрепленной к ней этикетке, где указано, что содержимое упаковки подходит для улучшения физической работоспособности животного. В некоторых вариантах осуществления упаковка может
- 40 содержать слова «улучшает физическую работоспособность», «повышает выносливость», «стимулирует метаболизм» или эквивалентное выражение, напечатанное на упаковке. Для изобретения подходит любая упаковка или упаковочный материал, подходящий для хранения композиции, например, сумка, коробка, бутылка, банка, мешок и т.п., изготовленные из бумаги, пластика, фольги, металла и т.п.

- 45 В другом аспекте в изобретении предложено применение одной или более композиций, представленных выше в настоящем документе, для получения лекарственного средства для улучшения физической работоспособности животного, в частности, из семейства собачьих. Лекарственное средство может дополнительно содержать один или более

повышающих физическую работоспособность или восстанавливающих после физической нагрузки агентов, витаминов, электролитов, антиоксидантов, растительных экстрактов, нестероидных противовоспалительных лекарственных средств (НПВС), анальгетиков или обезболивающих лекарственных средств или их комбинации. По существу
5 лекарственные средства получают путем смешивания соединения или композиции с эксципиентами, буферами, связующими веществами, пластификаторами, красителями, разбавителями, агентами для прессования, смазывающими веществами, ароматизаторами, увлажняющими агентами и другими ингредиентами, которые, как известно специалистам в данной области, подходят для изготовления лекарственных
10 средств и составления рецептуры лекарственных средств, подходящих для введения животному.

Изобретение можно дополнительно проиллюстрировать на следующем примере, однако следует понимать, что этот пример включен исключительно для целей иллюстрации и не должен рассматриваться как ограничивающий объем изобретения,
15 если особо не указано иное.

Пример 1

Были проведены исследования с кормлением перед физической нагрузкой с целью установления эффективности и определения рекомендованных порций корма и временных параметров кормления до физической нагрузки. Цели исследований
20 включали: (1) определение эффективной порции сухого корма, который дают перед физической нагрузкой, путем оценки появления ключевых питательных веществ и метаболитов компонентов пищи в крови собак после кормления и (2) определение эффективного времени кормления до физической нагрузки с использованием порции корма, подобранной в цели 1.

25 Методика

Испытание с кормлением проводили с использованием взрослых собак для определения биодоступности аминокислоты лейцина и общего содержания аминокислот с разветвленной цепью после употребления тестового корма.

Испытание временных параметров проводили без физической нагрузки. Все собаки
30 (средняя масса тела (МТ): 22 кг +/- 2,7 кг) голодали в течение ночи, но имели свободный доступ к воде. Использовали три экспериментальные группы, каждая из которых состояла из 15 собак. Две тестовые группы приблизительно в 9:00 получали 1,6 г/кг МТ корма, состоящего из полученных методом сухой экструзии гранул курицы с рисом, рецептура которых составлена так, чтобы они содержали по меньшей мере 30% сырого
35 белка и по меньшей мере 20% сырого жира, что представляло собой корм для обеспечения высокой работоспособности животного из семейства собачьих (Nestlé Purina, г. Сент-Луис, штат Миссури, США), или тестового корма. Третью контрольную группу использовали для демонстрации отсутствия кормления до физической нагрузки (натошак). Отбирали образцы крови перед кормлением и в разные периоды времени
40 после кормления (0,30 и 60 мин после употребления).

Тестируемые виды питания:

- Контрольный корм. Полученные методом сухой экструзии гранулы курицы с рисом, рецептура которых составлена так, чтобы они содержали по меньшей мере 30% общего
45 белка и по меньшей мере 20% общего жира, представляют собой корм для обеспечения высокой работоспособности для животного из семейства собачьих. Целевое содержание общего белка составляет 31% от общей массы корма.

- Тестовый корм. Рецептура составлена так, чтобы она содержала 44% общего белка от общей массы корма.

В таблице 1 ниже приведены ингредиенты смеси и процентные значения для тестовой смеси, используемой в испытании с кормлением.

Таблица 1

Ингредиенты тестового корма	Тестовая смесь
Бычье сердце	60,5
L-лейцин	0,9
Соевая крупа 80–0	5,0
Кокосовое масло	7,2
Модифицированный соевый белок (SPI 1510)	5,5
Концентрат сывороточного белка	6,0
Глицерин	5,0
GDL NE	1,2
Ароматизатор Smoke P-50	0,3
Пропионат кальция	0,12
Соль	1,5
Фосфорная кислота	0,5
Краситель карамельный	0,75
Порошок чеснока	0,5
Изолят соевого белка	2,0
Желатин TG	1,5
Соевый лецитин	2,0
Сорбиновая кислота	0,28
PMX Naturox Plus	0,1
Смесь витаминов	0,125

Результаты испытания

Тестовые корма и потребление белка.

Ниже приведены средние количества потребляемого корма для каждой экспериментальной группы.

	В расчете на общую массу корма	В расчете на массу сухого вещества	В расчете на потребленный L-лейцин
- Контрольный корм	-1,6 г/кг МТ	1,5 г/кг МТ	56,8 мг/кг МТ
- Тестовая смесь	1,6 г/кг МТ	1,2 г/кг МТ	56,6 мг/кг МТ

Ниже приведены средние количества потребленного общего белка (в расчете на массу сухого вещества) для каждой экспериментальной группы.

	В расчете на массу сухого вещества
- Контрольный корм	-0,49 г/кг МТ
- Тестовый корм	0,53 г/кг МТ

Влияние тестового корма на биодоступность L-лейцина.

В испытании оценивали постпрандиальное появление аминокислот в сыворотке крови у собак после употребления 1,6 г корма/кг МТ (тестовый корм или контрольный корм) или без кормления. Результаты представлены в таблице 2 ниже.

Таблица 2. Средняя (+/- СОС) концентрация L-лейцина в сыворотке крови в экспериментальных группах

Экспериментальные группы				
	Контроль — группа без кормления	Контроль — группа с кормлением	Тест — группа с кормлением	
Время после кормления (минуты)	Натошак	Контрольный корм	Прототип корма	P-значение по ANOVA
Сывороточная концентрация лейцина (нмоль/мл)				
0	178,1 +/- 7,4	172,6 +/- 9,6	188,5 +/- 8,3	NS ¹
30	163,9 +/- 7,4	170,9 +/- 7,5	191,7 +/- 7,2	< 0,05
60	166,3 +/- 7,3	201,7 +/- 11,3	197,5 +/- 8,0	< 0,05
Сывороточная концентрация аминокислот с разветвленной цепью (нмоль/мл)				
0	479 +/- 15	480 +/- 26	499 +/- 16	NS ¹
30	452 +/- 18	479 +/- 22	499 +/- 11	NS ¹
60	461 +/- 17	528 +/- 27	507 +/- 18	NS ¹

¹NS — статистически недостоверно

В частности, данные показывают, что смесь тестового корма превосходит по своей способности существенно усиливать доставку L-лейцина (ANOVA P<0,05), на что указывает увеличение на 12,2% уровня этой аминокислоты в сыворотке через 30 мин после употребления по сравнению с аналогичным параметром для основной смеси, обеспечивающей работоспособность (контрольный корм). Оба тестовых корма, даваемые в количестве 1,6 г корма на кг МТ, по существу обеспечивали доставку животному одинакового количества пищевого L-лейцина, однако тестовая смесь обладала уникальной способностью повышать биодоступность L-лейцина у животного через 30 мин после употребления.

Кроме того, данные, в частности, показывают, что смесь тестового корма превосходит по своей способности количественно увеличивать доставку общих аминокислот с разветвленной цепью, на что указывает увеличение на 4% уровня аминокислот в сыворотке через 30 мин после употребления по сравнению с аналогичным параметром для основной смеси, обеспечивающей работоспособность (контрольный корм).

Сводные данные о благоприятных эффектах по результатам испытаний

Указанные выше исследования можно обобщить следующим образом:

- эффективная доза составляет приблизительно от 1,6 г до 1,8 г тестового корма на кг массы тела. Это эквивалентно бруску массой 36-40 граммов для собаки с массой 23 кг (50 фунтов);

- эффективным временем кормления является время за 30 минут до физической

нагрузки.

Пример 2

Испытание с кормлением проводили с использованием экспериментальной схемы, а также контрольной и тестовой смесей, сходных с описанными в примере 1, за
5 исключением того, что в этом испытании собаки имели физическую нагрузку.

В испытании оценивали постпрандиальное появление аминокислот в сыворотке крови у собак после употребления 1,6 г корма/кг МТ (смесь тестового корма или
10 контрольный корм) или без кормления. Кормление тестовым или контрольным кормом проводили за 60 минут до физической нагрузки. Физическую нагрузку в виде бега со скоростью 2-3 м/с (5-6 миль в час) проводили в течение 90 минут. Представленные ниже
данные были получены по результатам анализа крови, отобранной за 30 мин до
15 физической нагрузки, сразу после физической нагрузки и через 60 минут после начала физической нагрузки.

Данные, в частности, показали, что концентрации лейцина в сыворотке были
15 существенно ниже у тех собак, которые не получали корм перед физической нагрузкой. Как тестовый корм, так и смесь контрольного корма приводили к предотвращению вызванного физической нагрузкой снижения концентрации лейцина в крови после 60 мин физической нагрузки. Как контрольный корм, так и тестовый корм давали в
количестве 1,6 г корма на кг МТ. Однако тестовый корм содержал только 2,72% лейцина,
20 тогда как контрольный корм содержал 3,57% лейцина. Несмотря на это, кормление приводило к аналогичным уровням лейцина в крови до и во время физической нагрузки (таблица 3).

- Содержание белка в тестовой смеси: 36,4% от общей массы корма, 44,66%» в расчете на массу сухого вещества
- 25 - Содержание белка в контрольной смеси: 30,7%» от общей массы корма, 33,04%» в расчете на массу сухого вещества

30

35

40

45

Таблица 3. Средние (+/- СОС) концентрации L-лейцина и ВСАА в сыворотке в экспериментальных группах

	Экспериментальные группы			ANOVA, Р-значение
	Контроль - группа без кормления	Контроль - группа с кормлением	Тест - группа с кормлением	
Время относительно физической нагрузки (минуты)	Натошак	Контрольный корм	Прототип корма	
Сывороточная концентрация лейцина (нмоль/мл)				
-30	154,7 +/- 8,0	159,2 +/- 9,3	161,6 +/- 5,5	NS ¹
0	152,5 +/- 7,7	167,0 +/- 6,3	167,0 +/- 5,6	NS ¹
60	131,6 +/- 6,2	156,4 +/- 7,4	150,8 +/- 5,6	< 0,05
Сывороточная концентрация аминокислот с разветвленной цепью (нмоль/мл)				
0	466 +/- 16	479 +/- 20	484 +/- 14	NS ¹
30	465 +/- 20	502 +/- 16	504 +/- 16	NS ¹
60	426 +/- 18	472 +/- 18	479 +/- 17	0,08

¹NS — статистически недостоверно

Пример 3

Испытание с физической нагрузкой проводили на взрослых собаках для оценки потребления до физической нагрузки богатой белком и жирами пищевой добавки в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения. В частности, данные, приведенные в настоящем документе, были основаны на смеси, общее содержание L-лейцина которой составляло приблизительно 4,3% (от общей массы корма; 5,5%) в расчете на сухое вещество (СВ)) в сравнении с общим содержанием L-лейцина в ранее исследованных смесях, которое составляло 3,6% (от общей массы корма; 4,6% в расчете на СВ). Следовательно, потребляемая доза L-лейцина увеличивается с 57 мг/кг МТ до 68 мг/кг МТ. Напротив, общее содержание белка было ниже на 1,5% в расчете на СВ, чем в ранее исследованной смеси (данные обобщены ниже).

В настоящем примере получены данные, относящиеся к доставке ключевых питательных веществ до и во время физической нагрузки при введении перед физической нагрузкой корма, который дают перед физической нагрузкой, а также получены дополнительные данные, связанные с физической нагрузкой, подтверждающие благоприятный метаболический и физиологический эффект, связанный с улучшением физической работоспособности и/или метаболизма во время физической нагрузки.

Сводные данные о благоприятных эффектах по результатам испытаний

Указанные выше исследования можно обобщить следующим образом:

- композиция уменьшает расщепление белков и окисление аминокислот;
- композиция уменьшает разрушение мышечных клеток и клеточный стресс;
- композиция уменьшает разрушение клеток печени и клеточный стресс;
- композиция уменьшает окисление белков реакционными формами азота;

- композиция повышает буферные возможности мышечных клеток и/или концентрации карнозина в сыворотке;
 - композиция повышает концентрации бета-аланина, что способствует эндогенному синтезу карнозина; и
- 5 - композиция повышает концентрации осмолитов и/или концентрации таурина в сыворотке.

Методика

Животные и виды воздействия

10 Испытание с физической нагрузкой проводили на собаках гибридной породы хаски × пойнтер (N=38; возраст 2-9 лет; средний возраст 4,7 года +/- 2,2 СО; средняя МТ: 23,7 кг +/- 3,3 СО). Собак отобрали для участия в испытании и равномерно распределили в 3 экспериментальные группы с учетом возраста, МТ и способности к совершению физической нагрузки.

15 Все собаки перед фазой эксперимента проходили физическую подготовку в течение 3 недель. Подготовка включала работу на тренировочном колесе со скоростью 3-3,5 м/с (7-8 миль в час) 2 или 3 раза в неделю в течение 3 недель. Продолжительность физической нагрузки в течение 3-недельного периода подготовки постепенно увеличивали, чтобы гарантировать, что все собаки смогут бегать в течение 2-часовой физической нагрузки в фазе эксперимента.

20 Экспериментальные группы включали в себя контрольную группу (N=13), в которой ни одна собака не получала корм перед физической нагрузкой, и 2 тестовые группы, которые получали либо сухой гранулированный корм, аналогичный смеси основного корма из курицы с рисом (1,6 г на кг МТ; N=13), либо тестовую смесь (брусок ProPlan Prime; 1,6 г на кг МТ; N=13) за 30 минут до начала физической нагрузки. Всех собак

25 регулярно кормили один раз в день, и они имели свободный доступ к воде.

Температура окружающей среды во время физической нагрузки находилась в диапазоне от 10 до 18°C (от 50 до 65°F).

Экспериментальная фаза физической нагрузки.

30 Экспериментальная фаза включала в себя 2-часовой эпизод физической нагрузки на 1, 4, 7, 10, 13, 17, 18-й и 19-й дни. Эффекты одного дня физической нагрузки (1-д) оценивали, отбирая образцы крови на 7-й день. Эффекты 3 последовательных дней физической нагрузки оценивали, отбирая образцы крови на 19-й день (3-д). За единственным исключением, все эпизоды физической нагрузки проводили с использованием тренировочного колеса в течение 2 часов на скорости 3-3,5 м/с (7-8

35 миль в час). Единственным исключением был 18-й день, когда в ходе теста с 3-дневной физической нагрузкой собаки совершали физическую нагрузку в течение 25 мин при скорости 6 м/с (13 миль в час), выполняя бег группой в упряжи. Всех собак разделили на 4 тренировочные группы по 9 или 10 собак в группе, и в каждой тренировочной группе были представлены все 3 экспериментальных воздействия. В дни отбора крови

40 (7-й и 19-й день) собак временно останавливали после первых 60 мин физической нагрузки для отбора образца крови, после чего они бежали в обратном направлении в течение оставшегося времени физической нагрузки.

На 7-й и 19-й день отбирали четыре образца крови: 1) непосредственно перед употреблением экспериментального корма, вводимого перед физической нагрузкой

45 (за 30 мин до физической нагрузки); 2) через 30 мин после употребления корма перед физической нагрузкой (непосредственно перед началом физической нагрузки); 3) по истечении 60 мин физической нагрузки; и 4) по истечении 120 мин физической нагрузки (конец физической нагрузки).

Тестируемые виды питания

Виды питания обозначены так, как указано ниже.

- Контрольный корм - представляет собой коммерческий основной корм, содержащий курицу и рис. Целевое содержание:

- 5 - 31-33,5% общего белка от общей массы корма (33,7% в расчете на СВ);
- 28-35% углеводов от общей массы корма (34,4% в расчете на СВ);
- 20-23% общего жира от общей массы корма (23,3%) в расчете на СВ).
- Тестовый корм - рецептура составлена так, чтобы он содержал:
- 32% общего белка от общей массы корма (42% в расчете на СВ);
- 10 - 23-25% общего жира от общей массы корма (30-32%) в расчете на СВ).

Тестовые корма и потребление белка.

Ниже приведены средние количества потребляемого корма для каждой экспериментальной группы.

	В расчете на общую массу корма	В расчете на массу сухого вещества
15 - Контрольный корм	1,6 г/кг МТ	1,5 г/кг МТ
- Тестовая смесь	1,6 г/кг МТ	1,2 г/кг МТ

Ниже приведены средние количества потребления общего белка на массу тела для каждой экспериментальной группы.

20 - Контрольный корм	-0,49 г/кг МТ
- Тестовая смесь	- 0,51 г/кг МТ

Ниже приведены средние количества потребленного L-лейцина (от общей массы корма и в расчете на массу сухого вещества) для каждой экспериментальной группы.

25 - Контрольный корм	- 56,8 мг/кг МТ
- Тестовая смесь	- 68,0 мг/кг МТ

Результаты испытания

В испытании оценивали появление 3-метилгистидина (3-МГ) и креатинкиназы в сыворотке крови собак в качестве биомаркеров расщепления мышечных белков и вызванного физической нагрузкой разрушения мышечных клеток соответственно. Появление аспарагинаминотрансферазы (АСТ) по существу является биомаркером мышечного и печеночного происхождения, связанным с разрушением и повреждением клеток (Banfi et al., 2012). Физическая нагрузка естественным образом приводит к повышению окислительной нагрузки, которая отчасти приводит к разрушению клеточной мембраны и утечкам (клеточный стресс), что видно по наблюдению повышения различных специфичных для мышц ферментов, метаболитов и/или электролитов в крови; некоторые из которых стали отличительными признаками вызванных физическими нагрузками повреждений мышечных волокон и нарушения целостности мембраны, в частности, лактатдегидрогеназа (ЛДГ) и креатинкиназа (КК; Banfi et al., 2012). Собаки, выполняющие длительную физическую нагрузку на выносливость (Strasser et al., 1997; Davenport et al., 2001; Wakshlag et al. 2004; McKenzie et al., 2007), короткие (менее 2 мин) пробежки на короткую дистанцию (Lassen et al., 1986; Snow et al., 1988; Rose et al., 1989; Ilkiw et al., 1989; Rovira et al., 2007) или многократно повторяющиеся упражнения на поиск и возвращение (продолжительностью приблизительно 10 мин; Matwichuk et al., 1999; Steiss et al., 2004; Steiss et al., 2008) испытывают связанные с физической нагрузкой изменения различных гематологических анализов. Отмечено, что эти вызванные физической нагрузкой изменения по большей части находятся в пределах клинически «нормальных» диапазонов, но при этом многие

статистически отличаются от уровней в состоянии покоя, и их можно связать с увеличением окислительного стресса. Следовательно, отслеживание этих маркеров в крови обеспечивает основу для оценки того, как воздействие питания может изменять естественные метаболические и физиологические стрессы, связанные с физической

5 нагрузкой.

Катаболизм белков. Данные показывают, что смесь тестового корма превосходит контрольную смесь по способности снижать катаболизм белков, на что указывает сохранение сниженных концентраций 3-МГ в сыворотке до начала физической нагрузки на 10% и на 7-10% в течение одного дня физической нагрузки (таблица 4). Смесь

10

тестового корма также снижает катаболизм белков на 5% в сравнении с собаками натошак до начала физической нагрузки. Введение контрольного корма в качестве добавки, вводимой перед физической нагрузкой, по-видимому, увеличивает катаболизм белков во время физической нагрузки в сравнении с собаками, получавшими тестовый корм, и контрольными собаками натошак.

15

Кроме того, после непрерывной физической подготовки в течение 3 недель с использованием или без использования добавки, вводимой перед физической нагрузкой, за которой следовало испытание с 3-дневной физической нагрузкой, концентрации 3-МГ в сыворотке на 3-й день у собак, получавших тестовый корм, были на 9% ниже до физической нагрузки и сохранялись на уровне на 12% ниже через 60 мин физической

20

нагрузки в сравнении с собаками, получавшими контрольный корм. Смесь тестового корма обеспечивает еще большее снижение катаболизма белков по сравнению с собаками натошак, поскольку уровень 3-МГ был приблизительно на 15% ниже до начала физической нагрузки и оставался на 7% ниже во время физической нагрузки.

25

Разрушение мышечных клеток/маркер повреждения мышц. Смесь тестового корма превосходит контрольную смесь по ее способности обеспечить снижение повреждения мышц во время физической нагрузки, на что указывает снижение концентраций КК в сыворотке на 26% до начала 1-дневной физической нагрузки и на 29% при одном 2-часовом эпизоде физической нагрузки (таблица 4). Введение контрольного корма в качестве добавки, вводимой перед физической нагрузкой, по-видимому, приводит к

30

тому, что концентрации КК несколько повышены до начала физической нагрузки, а во время физической нагрузки и после нее выше, чем у контрольных собак натошак.

35

После продолжительной физической подготовки в течение 3 недель с использованием или без использования добавки, вводимой перед физической нагрузкой, за которой следовало испытание с 3-дневной физической нагрузкой, концентрации КК в сыворотке на 3-й день были относительно аналогичными концентрациям до физической нагрузки, но после 2-часовой физической нагрузки потребление любого из экспериментальных кормов приводило к снижению концентрации КК приблизительно на 40% по сравнению с собаками натошак до физической нагрузки.

40

Концентрации АСТ в сыворотке у собак, получавших смесь тестового корма, во всех временных точках отбора крови до и во время однодневной физической нагрузки были на 8-15% ниже в сравнении как с собаками натошак, так и с собаками, получавшими контрольный корм. На 3-й день 3-дневной физической нагрузки изменения концентраций АСТ были аналогичны изменениям концентраций КК, причем у собак из экспериментальной группы, получавших любой из кормов, к концу 2-часовой физической

45

нагрузки концентрации АСТ были на 32% ниже.

Окисление аминокислот и уреазы

Аминокислоты, полученные при расщеплении пищевого белка, вносят свой вклад в высокоактивный внутриклеточный пул аминокислот, который не может расширяться.

Избыток аминокислот, образующихся при расщеплении пищевого белка и/или эндогенных белков, увеличивает этот пул аминокислот. Следовательно, избыток аминокислот идет по 3 различным путям: 1. синтез нового белка; 2. окисление с получением энергии, что приводит к синтезу мочевины для утилизации азота (уреагенез);
5 и/или 3. превращение в другие соединения (обзор Schutz, 2011). Существует взаимосвязь, согласно которой чем выше содержание пищевого белка и, следовательно, избыток окисляемых аминокислот, тем выше продукция мочевины.

Концентрации мочевины в сыворотке в 1-й день испытания с физической нагрузкой до физической нагрузки были аналогичными, но повышались через 60 мин физической
10 нагрузки у собак, получавших любой из кормов в качестве добавки, вводимой перед физической нагрузкой, в сравнении с контрольными собаками натошак. У собак, получавших контрольный корм, к концу 2-часовой физической нагрузки концентрация мочевины была на 10% выше, чем у контрольных собак натошак, тогда как у собак, получавших тестовый корм, концентрация мочевины была повышена только на 6%.
15 Это показывает, что белок в контрольном корме в большей степени окислялся во время физической нагрузки, что согласуется с наблюдавшимся подъемом уровня 3-МГ у собак, получавших контрольный корм, и, следовательно, оказывал меньшее влияние на снижение катаболизма белка в сравнении с тестовым кормом.

После непрерывной физической подготовки в течение 3 недель с использованием
20 или без использования добавки, вводимой перед физической нагрузкой, за которой следовало испытание с 3-дневной физической нагрузкой, средние концентрации мочевины в сыворотке на 3-й день до физической нагрузки и во время физической нагрузки были наибольшими в группе, получавшей контрольный корм. В частности, собаки, получавшие контрольный корм, имели на 5% более высокую концентрацию
25 мочевины в сыворотке по сравнению с группой, получавшей тестовый корм, или контрольной группой натошак. К 60 мин физической нагрузки концентрация мочевины у собак, получавших контрольный корм, была на 8% и 11% выше, чем у собак, получавших тестовый корм, или у собак натошак. Таким образом, собаки, получавшие контрольный корм до физической нагрузки, имеют более высокий уровень метаболизма
30 аминокислот, но поскольку уровни 3-МГ также повышены, это указывает, что потребление белковой композиции в контрольном корме не снижает катаболизм белков во время физической нагрузки.

35

40

45

Таблица 4

Время относительно физической нагрузки (минуты)	Экспериментальные группы		
	Контроль — группа натошак	Контроль — группа, получавшая корм	Тест — группа, получавшая корм
3-метилгистидин в сыворотке (мкг/мл)			
1-дневный эпизод физической нагрузки			
-30	1,61 +/- 0,50	1,61 +/- 0,45	1,66 +/- 0,55
0	1,58 +/- 0,52	1,67 +/- 0,89	1,50 +/- 0,52
60	1,67 +/- 0,55	1,80 +/- 0,45	1,62 +/- 0,41
120	1,68 +/- 0,46	1,87 +/- 0,44	1,73 +/- 0,50
3-й день 3-дневного эпизода физической нагрузки			
-30	1,84 +/- 0,53	1,73 +/- 0,55	1,57 +/- 0,42
0	1,80 +/- 0,52	1,66 +/- 0,50	1,51 +/- 0,38
60	1,79 +/- 0,50	1,78 +/- 0,54	1,57 +/- 0,39
120	1,86 +/- 0,55	1,75 +/- 0,53	1,72 +/- 0,40
Сывороточная концентрация креатинкиназы (Е/л)	Контроль — группа натошак	Контроль — группа, получавшая корм	Тест — группа, получавшая корм
1-дневный эпизод физической нагрузки			
-30	63 +/- 19	84 +/- 31	62 +/- 13
0	65 +/- 22	75 +/- 29	63 +/- 17
60	98 +/- 38	118 +/- 42	94 +/- 30
120	112 +/- 33	147 +/- 75	104 +/- 36
3-й день 3-дневного эпизода физической нагрузки			
-30	74 +/- 21	81 +/- 25	76 +/- 10
0	80 +/- 27	85 +/- 31	81 +/- 13
60	111 +/- 39	115 +/- 37	107 +/- 15

Средняя (+/- CO) концентрация 3-метилгистидина, креатинкиназы, аспарагинаминотрансферазы и мочевины в сыворотке крови животного из семейства собачьих в разные моменты времени относительно физической нагрузки в каждой экспериментальной группе.

Таблица 4 (продолжение)

		Экспериментальные группы			
5	Сывороточная концентрация аспарагинаминотрансферазы (Е/л)				
	1-дневный эпизод физической нагрузки				
		-30	21 +/- 9	21 +/- 12	18 +/- 9
		0	22 +/- 9	22 +/- 11	19 +/- 9
		60	31 +/- 10	30 +/- 11	28 +/- 10
10	120	35 +/- 9	35 +/- 12	29 +/- 10	
15	3-й день 3-дневного эпизода физической нагрузки				
		-30	23 +/- 7	23 +/- 4	22 +/- 5
		0	23 +/- 7	23 +/- 6	23 +/- 6
		60	32 +/- 11	29 +/- 6	29 +/- 7
	120	34 +/- 12	23 +/- 5	23 +/- 6	
20	Сывороточная концентрация мочевины (мг/дл)				
	1-дневный эпизод физической нагрузки				
		-30	508 +/- 86	509 +/- 166	519 +/- 137
		0	496 +/- 75	493 +/- 156	502 +/- 128
		60	528 +/- 104	566 +/- 81	546 +/- 126
25	120	553 +/- 105	608 +/- 103	587 +/- 156	
30	3-й день 3-дневного эпизода физической нагрузки				
		-30	478 +/- 65	500 +/- 181	505 +/- 132
		0	495 +/- 61	508 +/- 123	518 +/- 124
		60	474 +/- 60	529 +/- 113	513 +/- 137
	120	479 +/- 73	547 +/- 132	551 +/- 166	

Разрушение клеток печени. В испытании оценивали появление аланинаминотрансферазы (АЛТ), которая является по большей части биомаркером печеночного происхождения, но также в меньших количествах содержится в почках, сердце, мышцах и связана с разрушением и повреждением клеток (Banfi et al., 2012). Данные показывают, что смесь тестового корма превосходит контрольную смесь или голодание по своей способности снижать разрушение клеток печени, на что указывает поддержание более низкой сывороточной концентрации АЛТ до начала единичного эпизода физической нагрузки по меньшей мере на 7% и 9% соответственно. После 60 и 120 мин физической нагрузки концентрации АЛТ оставались низкими у собак, получавших тестовый корм, тогда как у собак, получавших контрольный корм, или у собак натошак, концентрации были на 11 и 11% выше соответственно (таблица 5). После непрерывной физической подготовки в течение 3 недель с использованием или без использования добавки, вводимой перед физической нагрузкой, за которой следовало испытание с 3-дневной физической нагрузкой, концентрации АЛТ в сыворотке перед физической нагрузкой были повышенными во всех группах. Однако у собак, получавших тестовый корм, концентрация АЛТ до начала физической нагрузки была несколько

ниже (3-5%). У собак, получавших тестовый корм, концентрации были на 3,5 и 4,5% ниже после 60 и 120 мин физической нагрузки соответственно по сравнению с собаками, получавшими контрольный корм. Смесь тестового корма обеспечивала еще большее различие с собаками натошак, поскольку уровень АЛТ был на 10 и 12% ниже после 60 и 120 мин физической нагрузки соответственно.

Таблица 5

Сывороточная концентрация аланинаминотрансферазы (ЕД/л)	Контроль — группа натошак	Контроль — группа, получавшая корм	Тест — группа, получавшая корм
1-дневный эпизод физической нагрузки			
-30	48 +/- 34	48 +/- 19	44 +/- 16
0	47 +/- 34	53 +/- 33	44 +/- 16
60	52 +/- 36	52 +/- 21	46 +/- 16
120	52 +/- 37	52 +/- 21	46 +/- 16
3-й день 3-дневного эпизода физической нагрузки			
-30	61 +/- 22	59 +/- 19	58 +/- 25
0	60 +/- 22	59 +/- 21	57 +/- 24
60	65 +/- 25	61 +/- 22	58 +/- 24
120	65 +/- 25	59 +/- 20	57 +/- 24

Средняя (+/- СО) концентрация аланинаминотрансферазы в сыворотке крови животного из семейства собачьих в разные моменты времени относительно физической нагрузки в каждой экспериментальной группе.

Окисление белков реакционноспособными формами азота. Избыток оксида азота (NO) взаимодействует с супероксидным радикалом и создает устойчивый и высокорекционноспособный пероксинитрит. Последний приводит к нитрованию тирозиновых остатков белков с образованием 3-нитротирозина (3-НТ), таким образом изменяя биологические функции белков (Crow and Beckman, 1995, 1996). Часто считается, что образование нитротирозина сопровождается острым или хроническим воспалительным заболеванием, за счет чего повышается уровень оксида азота (обзор Cai and Yan, 2013). Более того, 3-НТ важен с точки зрения патологических проявлений, поскольку он приводит к окислительным повреждениям оснований ДНК (Murata and Kawanishi, 2004). Помимо патологических состояний и воспаления истощающая физическая нагрузка также приводит к повреждению клеток, обусловленному повышением продукции 3-НТ вследствие нитрозативного стресса. Ранее в исследовании с участием человеческих индивидов, получавших физическую нагрузку с непривычной интенсивностью, был описан повышенный уровень 3-НТ в сыворотке и моче. Было сделано предположение о том, что 3-НТ может служить важным средством диагностики вызванных физической нагрузкой повреждений различной интенсивности (Radak et al., 2003). В недавних исследованиях физической нагрузки у людей также было продемонстрировано, что увеличение образования 3-НТ в значительной мере коррелировало с увеличением повреждения ДНК (Sinha et al., 2010).

В испытании оценивали появление 3-нитротирозина (3-НТ) в сыворотке до и во время физической нагрузки. Данные показывают, что смесь тестового корма превосходит контрольную смесь или голодание у собак по своей способности сводить к минимуму образование 3-НТ, на что указывает сохранение пониженных концентраций 3-НТ в сыворотке до начала физической нагрузки на приблизительно 24-36% и на 37% в конце одиночного 2-часового эпизода физической нагрузки по сравнению с собаками,

получавшими контрольный корм (таблица 6). Собаки, получавшие тестовый корм, имели более низкие концентрации 3-НТ по сравнению с контрольными собаками натошак, и демонстрировали самую низкую концентрацию 3-НТ к концу физической нагрузки. Собаки, получавшие контрольный корм, имели наибольшую концентрацию 3-НТ даже по сравнению с контрольными собаками натошак.

После непрерывной физической подготовки в течение 3 недель с использованием или без использования добавки, вводимой перед физической нагрузкой, за которой следовало испытание 3-дневной физической нагрузкой, концентрации 3-НТ перед физической нагрузкой на 3-й день были на 50-60% ниже у собак, получавших тестовый корм. После 60 мин физической нагрузки концентрация 3-НТ у контрольных собак натошак и собак, получавших контрольный корм, была на 39% и 37% выше, чем у собак, получавших тестовый корм. К концу физической нагрузки концентрации 3-НТ были по-прежнему на 29-35% выше, чем у собак, получавших тестовый корм.

Таблица 6

3-нитротирозин в сыворотке (мкг/мл)	Контроль — группа натошак	Контроль — группа, получавшая корм	Тест — группа, получавшая корм
1-дневный эпизод физической нагрузки			
-30	1,7 +/- 0,9	2,0 +/- 1,3	1,5 +/- 0,8
0	1,7 +/- 0,8	2,4 +/- 1,6	1,5 +/- 0,7
60	2,1 +/- 1,4	2,7 +/- 1,9	1,9 +/- 1,2
120	0,5 +/- 2,0	2,8 +/- 1,9	1,7 +/- 0,7

3-й день 3-дневного эпизода физической нагрузки			
-30	1,2 +/- 1,1	1,6 +/- 2,0	0,6 +/- 0,2
0	1,3 +/- 1,0	1,4 +/- 1,3	0,9 +/- 0,4
60	3,7 +/- 2,2	3,6 +/- 1,5	2,2 +/- 0,9
120	2,8 +/- 1,8	3,0 +/- 1,5	2,0 +/- 0,8

Средняя (+/- CO) концентрация 3-нитротирозина в сыворотке крови животного из семейства собачьих в разные моменты времени относительно физической нагрузки в каждой экспериментальной группе.

Клеточные метаболиты-буферы рН. Карнозин представляет собой эндогенно синтезируемый дипептид из бета-аланина и гистидина, который в высоких концентрациях обнаруживается в скелетных мышцах. Поскольку карнозин устойчив к внутриклеточному ферментативному гидролизу и не участвует в протеогенезе, он выполняет функции устойчивого внутриклеточного буфера, в частности, в том диапазоне рН, который характерен для высокоинтенсивной физической нагрузки. Скорость синтеза карнозина ограничена доступностью пищевого бета-аланина. Было показано, что у людей повышенные уровни карнозина, обусловленные введением бета-аланина, повышают физическую работоспособность и эффективность в нескольких видах высокоинтенсивной физической нагрузки (Harris and Stellingwerff, 2013). Другой бета-аминокислотой, оказывающей благоприятный эффект при физической нагрузке, является таурин, который, как продемонстрировано, помогает регулировать гидратацию клеток (Lang, 2011) и обеспечивает другие физиологические функции, обеспечивающие противовоспалительную и антиоксидантную поддержку (Ripps and Shen, 2012; Ra et al., 2013).

В испытании оценивали появление карнозина и бета-аланина в сыворотке до и во время физической нагрузки. Данные показывают, что смесь тестового корма превосходит контрольную смесь или голодание по своей способности поддерживать более высокие концентрации карнозина и бета-аланина в сыворотке через 30 мин после употребления. Во время физической нагрузки концентрации карнозина были аналогичны у собак, получавших тестовый или контрольный корм, и эти концентрации были на 8,7 и 7% выше, чем у контрольных собак натошак, через 60 и 120 мин физической нагрузки соответственно (таблица 7). Собаки, получавшие тестовый корм, имели наибольшую концентрацию бета-аланина в сыворотке до и во время физической. нагрузки по сравнению как с контрольными собаками натошак, так и с собаками, получавшими контрольный корм.

После непрерывной физической подготовки в течение 3 недель с использованием или без использования добавки, вводимой перед физической нагрузкой, за которой следовало испытание 3-дневной физической нагрузкой, средняя концентрация карнозина перед физической нагрузкой на 3-й день нагрузки была по меньшей мере на 9% выше у собак, получавших тестовый корм. После 60 мин физической нагрузки концентрация карнозина была наибольшей у собак, получавших тестовый корм, и на 7 и 12% выше, чем у собак, получавших контрольный корм, и у собак натошак, соответственно. К 120 мин после физической нагрузки собаки, получавшие любой из кормов перед физической нагрузкой, имели более высокую концентрацию карнозина в сыворотке по сравнению с контрольными собаками натошак.

Собаки, получавшие любой из кормов перед физической нагрузкой, а также во время физической нагрузки, имели более высокие концентрации бета-аланина в сыворотке по сравнению с контрольными собаками натошак.

В испытании оценивали концентрацию таурина в сыворотке до и во время физической нагрузки. Данные показывают, что смесь тестового корма превосходит контрольную смесь или голодание по своей способности обеспечить по меньшей мере на 6% более высокие концентрации таурина в сыворотке через 30 мин после употребления в начале одиночного 2-часового эпизода физической нагрузки.

После непрерывной физической подготовки в течение 3 недель с использованием или без использования добавки, вводимой перед физической нагрузкой, за которой следовало испытание 3-дневной физической нагрузкой, средняя концентрация таурина перед кормлением и перед физической нагрузкой на 3-й день у собак, получавших тестовый корм, была по меньшей мере на 6% выше, чем у собак, получавших контрольный корм, и на 14% выше, чем в контрольной группе натошак. Через 30 мин после приема пищи и непосредственно до начала физической нагрузки концентрация таурина была по меньшей мере на 7% выше у собак, получавших тестовый корм. После 60 мин физической нагрузки концентрация таурина была наибольшей у собак, получавших тестовый корм, и на 17 и 13% выше, чем у собак, получавших контрольный корм, и у собак натошак соответственно.

Таблица 7

Карнозин в сыворотке (мкг/мл)	Контроль — группа натошак	Контроль — группа, получавшая корм	Тест — группа, получавшая корм
1-дневный эпизод физической нагрузки			
-30	6,99 +/- 1,72	7,29 +/- 1,43	7,34 +/- 0,65
0	6,57 +/- 1,60	6,47 +/- 2,02	7,04 +/- 1,06

	60	8,16 +/- 2,18	8,89 +/- 1,18	8,86 +/- 1,72
	120	9,10 +/- 2,30	9,63 +/- 1,57	9,74 +/- 1,57
	3-й день 3-дневного эпизода физической нагрузки			
5	-30	6,40 +/- 1,41	6,81 +/- 1,62	7,15 +/- 0,77
	0	6,31 +/- 1,31	6,54 +/- 0,82	6,80 +/- 0,55
	60	7,27 +/- 1,88	7,61 +/- 1,40	8,12 +/- 1,15
	120	7,60 +/- 1,79	8,75 +/- 1,25	8,76 +/- 1,18
	Бета-аланин в сыворотке (мкг/мл)			
10	1-дневный эпизод физической нагрузки			
	-30	0,54 +/- 0,14	0,54 +/- 0,16	0,57 +/- 0,12
15	0	0,46 +/- 0,12	0,49 +/- 0,17	0,53 +/- 0,12
	60	0,59 +/- 0,24	0,64 +/- 0,15	0,68 +/- 0,16
	120	0,62 +/- 0,17	0,62 +/- 0,18	0,65 +/- 0,12
20	3-й день 3-дневного эпизода физической нагрузки			
	-30	0,79 +/- 0,17	0,92 +/- 0,20	0,90 +/- 0,10
	0	0,59 +/- 0,16	0,64 +/- 0,26	0,63 +/- 0,21
25	60	0,88 +/- 0,18	0,98 +/- 0,19	0,97 +/- 0,18
	120	0,95 +/- 0,22	1,05 +/- 0,24	0,98 +/- 0,21
	Таурин в сыворотке (мкг/мл)			
30	1-дневный эпизод физической нагрузки			
	-30	23,8 +/- 4,8	25,3 +/- 8,6	26,1 +/- 5,8
	0	24,1 +/- 4,9	25,9 +/- 11,7	27,5 +/- 7,2
	60	19,3 +/- 6,1	20,8 +/- 4,7	20,1 +/- 8,5
	120	17,7 +/- 3,7	19,6 +/- 7,9	18,7 +/- 7,1
35	3-й день 3-дневного эпизода физической нагрузки			
	-30	17,5 +/- 3,8	18,8 +/- 7,2	20,0 +/- 3,8
	0	17,1 +/- 3,0	18,4 +/- 7,1	19,7 +/- 3,4
	60	16,0 +/- 3,5	15,4 +/- 4,6	18,1 +/- 5,1
40	120	15,2 +/- 7,3	13,6 +/- 3,7	14,3 +/- 2,3

Средняя (+/- CO) концентрация карнозина, бета-аланина и таурина в сыворотке крови животного из семейства собачьих в разные моменты времени относительно физической нагрузки в каждой экспериментальной группе.

В спецификации описаны типичные варианты осуществления изобретения. Хотя используются конкретные термины, они применяются только в общем и описательном смысле, а не для целей ограничения. Объем изобретения представлен в приложенных пунктах формулы изобретения. Специалисту в данной области будет очевидно, что в свете вышеуказанных идей возможно множество модификаций и вариаций заявленного

изобретения. Поэтому следует понимать, что в рамках объема приложенных пунктов формулы изобретения изобретение может быть реализовано на практике способами, отличными от конкретно описанных.

(57) Формула изобретения

1. Добавка для животного из семейства собачьих, вводимая перед физической нагрузкой, содержащая:

а) от приблизительно 35 до приблизительно 60% белка или аминокислот, содержащих один или более структурных белков, один или более биодоступных белков и одну или более аминокислот с разветвленной цепью;

б) от приблизительно 20 до приблизительно 38% жира, представляющего собой по меньшей мере один источник триглицеридов со средней длиной цепи; и

с) от приблизительно 5 до приблизительно 25% углевода, в которой структурный белок включает в себя мышцу животного, биодоступный белок выбирают из молочной сыворотки, частично гидролизованной сои и гидролизованных аминокислот или любой их комбинации,

аминокислоты с разветвленной цепью в добавке включают в себя L-лейцин и рецептура которой составлена так, чтобы обеспечивать животному из семейства собачьих общее количество питательных веществ (а) от приблизительно 1,2 г/кг массы тела (МТ) до приблизительно 2,0 г/кг МТ.

2. Добавка по п. 1, в которой мышца представляет собой сердечную мышцу.

3. Добавка по п. 1, в которой источником триглицеридов со средней длиной цепи является кокосовое масло.

4. Добавка по п. 1, в которой углевод представляет собой сложные углеводы.

5. Добавка по п. 1, содержащая бычье сердце, соевый шрот и соевый белок.

6. Добавка по п. 5, содержащая кокосовое масло и L-лейцин.

7. Способ улучшения физической работоспособности животного из семейства собачьих, включающий:

а) идентификацию животного из семейства собачьих, которое будет выполнять физическую нагрузку; и

б) введение животному из семейства собачьих эффективного количества добавки, вводимой перед физической нагрузкой, причем добавка, вводимая перед физической нагрузкой, содержит: (i) от приблизительно 35 до приблизительно 60% белка или аминокислот, содержащих один или более структурных белков, один или более биодоступных белков и одну или более аминокислот с разветвленной цепью; (ii) от приблизительно 20 до приблизительно 38% жира, представляющего собой по меньшей мере один источник триглицеридов со средней длиной цепи, и (iii) от приблизительно 5 до приблизительно 25% углевода, причем рецептура добавки составлена таким образом, чтобы обеспечить животному из семейства собачьих общее количество питательных веществ от приблизительно 1,2 г/кг МТ до приблизительно 2,0 г/кг МТ, в котором

структурный белок включает в себя мышцу животного, биодоступный белок выбирают из молочной сыворотки, частично гидролизованной сои и гидролизованных аминокислот или любой их комбинации,

аминокислоты с разветвленной цепью в добавке включают в себя L-лейцин, при этом добавку вводят животному из семейства собачьих в диапазоне времени от приблизительно нуля до приблизительно 60 мин до физической нагрузки.

8. Способ по п. 7, в котором добавку вводят животному из семейства собачьих в

диапазоне времени от приблизительно нуля до приблизительно 30 мин до физической нагрузки.

9. Способ по п. 7, в котором мышца представляет собой сердечную мышцу.

10. Способ по п. 7, в котором источником триглицеридов со средней длиной цепи в добавке является кокосовое масло.

11. Способ по п. 7, в котором углевод в добавке представляет собой сложные углеводы.

12. Способ по п. 7, в котором введение добавки не приводит к существенному увеличению уровня инсулина в крови.

13. Способ по п. 7, в котором через 30–60 мин после того, как животное употребило добавку, уровень аминокислот с разветвленной цепью в его крови увеличивается в сравнении с контрольным животным, не получавшим добавку.

14. Способ по п. 7, в котором добавка содержит лейцин, и через 30–60 мин после того, как животное употребило добавку, уровень лейцина в его крови увеличивается в сравнении с контрольным животным, не получавшим добавку.

15. Способ по п. 7, в котором эффективное количество обеспечивает по меньшей мере одно из нижеследующего: (1) повышение уровня лейцина в крови в течение 30 мин после введения; (2) увеличение секреции инсулина после введения не более чем на 5%; (3) снижение индуцированного физической активностью катаболизма белков; (4) снижение продукции продуктов окисления белков, (5) повышение или снижение уровня истощения запасов эндогенных буферизирующих рН агентов, включая бета-аланин или карнозин, и (6) снижение усталости или снижение болезненности.

25

30

35

40

45