



(51) МПК
A01K 29/00 (2006.01)
A23C 9/158 (2006.01)
A61N 5/06 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A01K 29/00 (2019.02); A23C 9/158 (2019.02); A61N 5/06 (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2017130822, 01.02.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 01.02.2016

Дата регистрации:
 30.09.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 04.02.2015 EP 15153835.2

(43) Дата публикации заявки: 04.03.2019 Бюл. № 7

(45) Опубликовано: 30.09.2019 Бюл. № 28

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
 национальной фазе: 04.09.2017

(86) Заявка РСТ:
 EP 2016/052031 (01.02.2016)

(87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2016/124521 (11.08.2016)

Адрес для переписки:
 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 13, стр. 5,
 ООО "Союзпатент"

(72) Автор(ы):

ГНАН, Тони (DE)

(73) Патентообладатель(и):

РАЙХЛЕ, Марианне (DE)

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: EP 2573799 A1, 27.03.2013. RU
 2409191 C2, 20.01.2011. RU 2084045 C1,
 10.07.1997. RU 2378736 C1, 10.01.2010. RU 38892
 U1, 10.07.2004.

(54) СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ПРИРОДНОГО
 ВИТАМИНА D

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к сельскому хозяйству, в частности к производству молока с высоким содержанием природного витамина D3. Выполняют облучение одного или больше лактирующих животных в крытом строении, имеющем, по меньшей мере, один светильник с лампой, испускающей УФ-А излучение и УФ-В

излучение, и дойку животных. Компонент УФ-В излучения спектра испускания лампы составляет, по меньшей мере, 0,1% интенсивности излучения лампы и меньше чем 5% интенсивности излучения лампы. Повышается содержание природного витамина D3. 4 н. и 16 з.п. ф-лы, 1 ил., 2 табл.

RU 2 701 683 C2

RU 2 701 683 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
A01K 29/00 (2006.01)
A23C 9/158 (2006.01)
A61N 5/06 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
A01K 29/00 (2019.02); A23C 9/158 (2019.02); A61N 5/06 (2019.02)

(21)(22) Application: **2017130822, 01.02.2016**

(24) Effective date for property rights:
01.02.2016

Registration date:
30.09.2019

Priority:

(30) Convention priority:
04.02.2015 EP 15153835.2

(43) Application published: **04.03.2019 Bull. № 7**

(45) Date of publication: **30.09.2019 Bull. № 28**

(85) Commencement of national phase: **04.09.2017**

(86) PCT application:
EP 2016/052031 (01.02.2016)

(87) PCT publication:
WO 2016/124521 (11.08.2016)

Mail address:
**101000, Moskva, ul. Myasnitskaya, d. 13, str. 5,
OOO "Soyuzpatent"**

(72) Inventor(s):

GNAN, Toni (DE)

(73) Proprietor(s):

RAJKHLE, Marianne (DE)

(54) METHOD FOR PRODUCTION OF MILK WITH HIGH CONTENT OF NATURAL VITAMIN D

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: group of inventions relates to agriculture, in particular to production of milk with high content of natural vitamin D3. One or more lactating animals are irradiated in a covered structure, having at least one luminaire with a lamp emitting UV-A radiation and UV-B radiation, and milking of animals. UV-B

component of the emission of the lamp emission spectrum is at least 0.1 % of the lamp radiation intensity and less than 5 % of the lamp radiation intensity.

EFFECT: higher content of natural vitamin D3.
20 cl, 1 dwg, 2 tbl

RU 2 701 683 C 2

RU 2 701 683 C 2

Способ относится к производству молока с высоким содержанием природного витамина D3.

Витамин D играет центральную роль у людей и животных в регулировании кальция и метаболизма фосфатов. Недостаток витамина D приводит к значительным дефектам в остеогенезе и может привести к рахиту у детей и к размягчению костей у взрослых. Достаточное количество витамина D генерирует мощную иммунизацию, и может действовать профилактически против некоторых хронических болезней.

Недостаток витамина D может встречаться у людей в северном полушарии, особенно, осенью и зимой. Продовольствие только имеет низкое содержание витамина D, за исключением жира печени трески и жирной рыбы. Искусственное добавление витамина D с продовольствием путем добавления синтетически произведенного витамина D не разрешено, по меньшей мере, в Германии. Синтетический витамин D может быть произведен синтетически или получен из природных источников, таких как рыбы жиры.

Европейская директива (EU) 1169/2011 рекомендует ежедневную дозу витамина D 5 мкг. Содержание витамина D3 в коммерчески доступном коровьем молоке согласно текущему установлению Bundeslebensmittelschlüssel [Федеральный Продуктовый Индекс] (версия 3.01) составляет 0,1 мкг/100 г, которые только составляют 2% рекомендуемой суточной дозы. Это означает, что молоко, которое в настоящее время доступно, не является пригодным для внесения значительного вклада в потребность в витамине D.

Беспривязное содержание лактирующих животных, особенно дойных коров, которое в настоящее время является обычным для реального стада животных, означает, что животные свободны бродить в пределах скотного двора и свободны искать места, где они ложатся, едят и отдают молоко, как в течение дня, так и ночью. В течение дня хлева обычно освещают светильниками, а в течение ночи, их оборудуют вспомогательным освещением, которое является неярким в большинстве случаев.

Задача данного изобретения состояла в том, чтобы обеспечить способ производства молока с повышенным содержанием витамина D. Здесь, способ также предназначен увеличить содержание природного витамина D молока. Здесь способ предназначен для высокого числа животных.

Удивительно, эти проблемы могли быть обращены к способу производства молока, в котором одно или больше лактирующих животных освещают в крытом строении, предпочтительно скотном дворе, по меньшей мере, одним светильником, включающим лампу, которая испускает УФ-А излучение и УФ-В излучение, в то время как животных доят.

Используя способ по изобретению, можно, к удивлению, производить молоко с очень высоким содержанием витамина D3, таким как больше, чем 0,5 мкг/100 мл, даже в интервале от 1,5 до указанных 4 мкг/100 мл, это молоко может соответствовать большей части ежедневной потребности человека в витамине D, или действительно всей потребности человека в витамине D. Кроме того, молоко, произведенное по изобретению, является нормальным пищевым продуктом, так как витамин D3, который оно содержит, является природным витамином D3.

Фигура показывает кривую пропускания специального плексигласа, который пригоден в качестве защитного колпака для ламп.

Природный витамин D3 в молоке производит естественно лактирующее животное. Витамин D3, который добавляют к молоку после дойки, не является природным витамином D3. Как здесь ниже понимают, витамин D означает витамин D3.

Лактирующими животными являются самки, которые дают молоко: овцы, коровы и козы являются особенно пригодными. Лактирующими животными являются предпочтительно коровы. Одно или больше лактирующих животных содержат в крытом строении, особенно, скотном дворе, предпочтительно, по меньшей мере, 10, более
5 предпочтительно, по меньшей мере, 50 или 100, или даже больше, чем 200 животных.

Крытым строением является предпочтительно скотный двор. Крытым строением может также быть простое помещение или укрытие. Крытым строением является предпочтительно скотный двор в форме закрытого строения.

Светильником является устройство, которое включает лампу в качестве источника
10 света и которое является пригодным для целей освещения. Для целей данного изобретения облучение УФ светом, как также понимают, означает освещение. Лампа также упоминается как осветительное средство. Согласно изобретению, один или больше светильников могут использоваться для освещения крытого строения и/или для освещения животных. Светильник, используемый согласно изобретению, включает
15 лампу, которая испускает УФ-А излучение и УФ-В излучение, то есть, лампа имеет спектр испускания, который включает компоненты в УФ-А интервале и в УФ-В интервале.

В существующем контексте спектр испускания лампы понимают как значение излучения, испускаемого в интервале длин волн от 200 нм до 780 нм. Согласно стандарту
20 DIN 5031-7, применяют следующее подразделение:

видимый свет (ВИД) от 380 до 780 нм

УФ-А излучение от 315 до 380 нм

УФ-В излучение от 280 до 315 нм

УФ-С излучение от 200 до 280 нм

Лампы, используемые согласно изобретению, имеют компоненты в УФ-А интервале и в УФ-В интервале в спектре испускания. В то время как лампы, которые обычно
используются для целей освещения, имеют спектр испускания, который иногда включает компоненты в УФ-А интервале, а компоненты в УФ-В интервале обычно не
присутствуют.

Компонент излучения в УФ-В интервале спектра испускания лампы составляет,
30 например, по меньшей мере, 0,1%, предпочтительно, по меньшей мере, 0,2%, и особенно предпочтительно, по меньшей мере, 0,5%. Как правило, предпочтительно, что компонент излучения в УФ-В интервале спектра испускания лампы составляет меньше, чем 5%, предпочтительно меньше, чем 4%, особенно предпочтительно, меньше, чем 2%.

Компонент относится к процентному содержанию интенсивности излучения лампы в
35 УФ-В интервале относительно полной интенсивности излучения лампы в спектре испускания в интервале длин волн от 200 до 780 нм.

Компонент излучения в УФ-А интервале спектра испускания лампы может быть,
40 например, по меньшей мере, 0,5%, предпочтительно, по меньшей мере, 1%, и особенно предпочтительно, по меньшей мере, 4,5%. Как правило, предпочтительно, что компонент излучения в УФ-А интервале спектра испускания лампы составляет меньше, чем 20%, предпочтительно меньше, чем 15%. Компонент относится к процентному содержанию интенсивности излучения лампы в УФ-А интервале относительно полной интенсивности излучения лампы в спектре испускания в интервале длин волн от 200 до 780 нм.

Лампа предпочтительно также включает видимый свет в спектре испускания,
45 например, компонент излучения в видимом интервале ВИД в спектре испускания лампы составляет, по меньшей мере, 50%, предпочтительно, по меньшей мере, 70%, и особенно предпочтительно, по меньшей мере, 80%. Компонент относится к процентному

содержанию интенсивности излучения лампы в интервале ВИД относительно полной интенсивности излучения лампы в спектре испускания в интервале длин волн от 200 до 780 нм. Лампа предпочтительно излучает белый свет.

Специфические параметры лампы, такие как интенсивность излучения (единица

5 Вт/м²), определены стандартом DIN 5031. Интенсивности спектрального излучения и их процентное содержание могут быть определены, например, используя спектрометр или спектрорадиометр. Как правило, информация относительно процентного содержания спектральных интенсивностей излучения может быть найдена в технических спецификациях ламп.

10 Индекс Цветопередачи (ИЦ) является характеристикой в масштабе от 0 до 100, который описывает качество цветопередачи источников света. Лампа, используемая согласно изобретению предпочтительно имеет Индекс Цветопередачи больше, чем 40, особенно больше, чем 70, и особенно предпочтительно, больше, чем 80. Индекс Цветопередачи может быть определен согласно Международной Комиссии по
15 Освещению, Метод Измерения и Определения свойств Цветопередачи Источников света, Publ. CIE 13.3-1995, 1995.

Любая лампа, которая испускает УФ-А излучение и УФ-В излучение может использоваться в качестве лампы. Например, лампа может быть лампой полного спектра или УФ лампой, лампа полного спектра является предпочтительной. Как
20 правило, лампа полного спектра имеет Индекс Цветопередачи больше, чем 70, и предпочтительно, больше чем 80. Цветовая температура ламп полного спектра составляет, как правило, по меньшей мере, 5000К.

В то время как УФ лампы могут использоваться, они менее предпочтительны.

25 Вследствие высокого УФ компонента в УФ лампах, внимание должно быть проявлено, чтобы животные не получали чрезмерно высокую дозу излучения. Это может быть достигнуто, например, более коротким временем облучения. Когда используют УФ лампы, использование дополнительных, нормальных ламп для освещения видимым светом, кроме того, как правило, необходимо. Это не является
30 необходимым, например, когда используют лампы полного спектра, которые способны к испусканию УФ-А излучения и УФ-В излучения, так как эти лампы одновременно обеспечивают освещение видимым светом.

Лампа может быть, например, газоразрядной лампой, флуоресцентной лампой, метал-галогенной паросветной лампой или СИД лампой. СИД (светоизлучающие
35 диоды) также упоминаются как электролюминесцентные диоды. СИД лампы, которые испускают компоненты в УФ-А интервале и в УФ-В интервале являются подходящими. СИД лампы, которые испускают компоненты в УФ-А интервале и в УФ-В интервале, являются предпочтительно белыми СИД лампами, то есть, лампами, которые также излучают белый свет. Преимуществом СИД ламп является также их низкая затрата
40 энергии. Газоразрядные лампы могут быть газоразрядными лампами низкого давления или газоразрядными лампами высокого давления. Флуоресцентные лампы являются, как правило, газоразрядными лампами низкого давления. Металл-галогенные паросветные лампы являются, как правило, газоразрядными лампами высокого давления.

Особенно предпочтительной лампой является флуоресцентная лампа. В
45 флуоресцентной лампе флуоресцирующие вещества генерируют через физико-химические процессы, видимое излучение/свет (от 380 до 780 нм) или УФ излучение в интервале длин волн от приблизительно 280 до 380 нм и в зависимости от обстоятельств могут быть также ниже 280 нм. Как правило, флуоресцентными веществами являются

неорганические соединения, обычно соли или, в некоторых случаях, также оксиды, которые являются ультрачистыми, но дополнительно включают так называемые допирующие примеси или активаторы. Химическая структура в комбинации с незанятыми местами определяет эмиссионные свойства флуоресцентных веществ.

5 Согласно обычной номенклатуре флуоресцентных веществ, они являются используемым соединением и активатором, или допирующим средством, которые указаны, и они отделяются двоеточием. Борофосфат стронция: Eu, например, является борофосфатом стронция, допированным европием.

Обычные флуоресцентные лампы являются так называемыми трехполосными
10 лампами, которые генерируют белый свет, смешиванием красного, зеленого и синего испускаемого излучения. Известно, что флуоресцентные вещества, испускающие зеленый свет, также испускают в УФ-А интервале, и испускание ртути (Hg) существует при 365 нм. Следовательно, такие трехполосные лампы также испускают в УФ-А интервале (приблизительно 2 - 4%), но не в УФ-В интервале. Компонент с интервалом видимого
15 (ВИД) света, как правило, составляет приблизительно от 96 до 98%.

Если УФ-испускающие флуоресцентные вещества используются в флуоресцентных лампах для определенных применений, они дают испускание, которое вызвано флуоресцентными веществами, но которое, вследствие пропускания стекла колбы лампы, независимо от длины волны, поглощают больше в более коротковолновом УФ
20 интервале. Если это предназначено, чтобы генерировать флуоресцентные лампы со спектром испускания в видимой (ВИД) области, в УФ-А интервале и в УФ-В интервале, необходима смесь флуоресцентных веществ, которые испускают в интервале света в УФ-А интервале и в УФ-В интервале. Флуоресцентные вещества для УФ-В интервала известны. Флуоресцентная лампа, например, включает флуоресцентные вещества,
25 выбранные из числа SrAl_2O_7 : Ce, La_2O_3 : Bi, Gd или LaPO_4 : Ce.

Примером соответствующей флуоресцентной лампы является, например, флуоресцентная лампа, которая включает в качестве флуоресцентных веществ борофосфат стронция: Eu (SBPE), фосфат стронция-магния: Sn (SMS), алюминат бария-магния: Ce (BAC) и, если желают, фосфат лантана: Ce (LAP). Флуоресцентная лампа,
30 содержащая смесь приблизительно 36% SBPE, приблизительно 50% SMS, приблизительно 13% BAC и максимум 1% LAP в комбинации с известным пропусканием стекла, например, генерирует интенсивность излучения, которое состоит из: видимого ВИД компонента (380-780 нм): максимум 90%, УФ-А компонента (315-380 нм): максимум 10%, УФ-В компонента (280-315 нм): максимум 1% и УФ-С компонент
35 (200-280 нм): 0%.

Использование светильника с лампой, которая испускает УФ-А излучение и УФ-В излучение приводит к стимулированию, которым управляют через режим света, секреции витамина D3 через кожу животных. Это приводит к повышенной концентрации витамина D3 в плазме крови. Содержание витамина D3 в плазме крови, в свою очередь,
40 коррелирует с концентрацией витамина D3 в молоке.

В строениях для сельскохозяйственного домашнего скота, особенно в скотных дворах, значительный риск огня следует ожидать, как результат хранения и обращения с легко воспламеняемыми веществами, такими как корма, сено, солома и т. д., вызванный пылью или волокнами. Следовательно, вследствие законных требований, светильники,
45 которые могут использоваться как правило, являются только теми, которые имеют высокую степень защиты и, кроме того, маркированы знаком. Кроме того, воздух в скотных дворах является более или менее высоким по влажности и аммиаку, что быстро приводит к коррозионному повреждению неподходящих светильников и, следовательно,

к их отказу и разрушению. По меньшей мере, в Германии, светильники со степенью защиты IP 65, поэтому обязательны в строениях для сельскохозяйственного домашнего скота, особенно в скотных дворах.

Показатели защиты от проникновения согласно стандарту DIN 60529 определяют, до какой степени лампа защищена от инородных предметов и воды. Показатель IP 65, например, означает, что светильник пыленепроницаем и защищен от сильных струй воды.

Лампа может быть защищена, например, корпусом и/или защитным колпаком для ламп, иногда также называемым оболочкой лампы. Естественно, защитный колпак для лампы должен быть проницаемым для света, испускаемого лампой. Обычными являются светильники с оболочками лампы или колпаками, сделанными из стекла или пластмассы. В то время как эти защитные колпаки для ламп проницаемы для видимого света, если желательно, они, если присутствуют, почти полностью снижают пропускание УФ лучей, особенно в УФ интервале.

Таким образом, нормальное стекло (стекло натронной извести), особенно оконное стекло, не проницаемо для УФ излучения ниже 320 нм.

Боросиликатное стекло, напротив, проницаемо для УФ излучения вплоть до приблизительно 290 нм. Кварцевое стекло проницаемо вплоть до приблизительно 200 нм. Пластмассовый материал часто чувствителен к УФ излучению. В зависимости от варианта осуществления некоторые пластмассовые материалы могут также быть разработаны проницаемыми для УФ излучения. Таким образом, имеются варианты осуществления полиметилметакрилата (PMMA), которые проницаемы для УФ излучения. Дальнейшими пластмассовыми материалами, проницаемыми для УФ излучения, являются: полиметилпентен, фторированный этилен-пропилен (FEP) или политетрафторэтилен (PTFE).

Пластмассовые материалы часто содержат УФ стабилизаторы. УФ проницаемость определенных пластмассовых материалов может быть отрегулирована, например, типом и количеством используемых УФ стабилизаторов. УФ проницаемые пластмассовые материалы, например, УФ проницаемый плексиглас, коммерчески доступны.

В предпочтительном варианте конструкции светильник включает защитный колпак для ламп, который проницаем для УФ-В излучения с длиной волны 300 нм. Степень пропускания защитного колпака для ламп при длине волны 300 нм составляет, например, по меньшей мере 20%, предпочтительно, по меньшей мере, 40%, особенно предпочтительно, по меньшей мере, 50% и наиболее предпочтительно, по меньшей мере, 60%.

В предпочтительном варианте конструкции светильник включает колпак лампы, который проницаем для УФ-В излучения лампы, причем защитный колпак для ламп, предпочтительно имеет проницаемость, по меньшей мере, 20%, предпочтительно, по меньшей мере, 40%, особенно предпочтительно, по меньшей мере, 60%, для УФ-В излучения, испускаемого лампой.

Защитный колпак для ламп предпочтительно формируют из кварцевого стекла, боросиликатного стекла, полиметилметакрилата (PMMA или плексиглас), полиметилпентен, фторированный этилен-пропилен (FEP) или политетрафторэтилен (PTFE). Материал защитного колпака для ламп может, естественно, содержать дополнительные средства или добавки.

В предпочтительном варианте конструкции светильник включает корпус и защитный колпак для ламп, причем изоляцию устраивают между корпусом светильника и

защитным колпаком для ламп. Изоляция может быть сделана, например, из силикона, полиуретана или резины, например, EPDM (диен этилен-пропилен), причем полиуретан является предпочтительным. Вследствие изоляции проникновения посторонних веществ в светильник можно избежать или уменьшено заметно. Изоляция, например, изоляция, сделанная из полиуретана, является предпочтительно изоляцией, на которую был нанесен тальк, обычно в форме порошка. Тальк может, например, просто быть натерт или нанесен щеткой на изоляцию в форме порошка, или иначе композицию из порошка талька и воды используют для нанесения.

Известно, что уплотнители могут подвергаться действию УФ-В излучения. Таким образом, в экспериментах, которые были выполнены, показано, что после работы светильников по изобретению, которые содержали изоляцию, может наблюдаться повреждение изоляции в течение долгого времени, которое оказывает негативное влияние на герметичность светильника и способность разбираться на части корпуса лампы, например, для технического обслуживания и ремонта. Такое повреждение изоляции не встречалось, когда применяли изоляцию с нанесенным тальком.

Одно или больше лактирующих животных облучают в крытом строении, которое включает, по меньшей мере, один светильник, включающий лампу, которая испускает УФ-А излучение и УФ-В излучение. С этой целью крытое строение освещают светильником (светильниками). Число и распределение светильников в крытом строении зависят, например, от природы и размера крытых строений, желаемой освещенности и природы светильников. Можно использовать световые программы, которые являются общепринятыми для освещения скотных дворов.

Продолжительность облучения лактирующих животных в крытых строениях, особенно, скотном дворе, по меньшей мере, одним светильником, включающим лампу, которая испускает УФ-А излучение и УФ-В излучение может изменяться в широких интервалах и зависит, например, от УФ компонента лампы и интенсивности излучения.

Период полураспада витамина D в организме является относительно длинным. Рекомендуют периоды полураспада приблизительно 19 дней. Содержание витамина D, следовательно, только постепенно понижается, когда облучение по изобретению останавливают через определенный период времени. Как следствие, относительно длинные перерывы на дни или даже недели между интервалами облучения совершенно возможны, и все еще можно получить молоко с повышенным содержанием витамина D3. Следовательно, прерывистое облучение возможно, причем примененную дозу выполняют в течение двух или больше дней или недель, которые отделены друг от друга.

Преимущественно, продолжительность облучения в неделю светильником, используемым по изобретению, составляет, например, по меньшей мере, 6 часов, предпочтительно, по меньшей мере, приблизительно 20 часов, более предпочтительно, по меньшей мере, приблизительно 50 часов. Она может достигать, например, меньше, чем 155 часов, предпочтительно меньше, чем 135 часов, в неделю. Фазы облучения могут быть распределены относительно равномерно по дням недели или иначе сконцентрированы на одном или больше дней, причем относительно равномерное распределение по дням недели является предпочтительным.

В предпочтительном варианте осуществления лактирующих животных освещают в сутки, например, в течение, по меньшей мере, 1 часа, например, в течение 6 - 22 часов, целесообразно, в течение приблизительно 8 - 20 часов в сутки светильником, используемым по изобретению. Ежедневное облучение может предпочтительно быть однажды; однако, прерывистое облучение также возможно, причем примененную УФ

дозу выполняют больше, чем за два или больше временных интервала, которые отделяют друг от друга. Даже в случае светового периода с ежедневным облучением можно прервать облучение на несколько дней. Снова, в таком случае на содержание витамина D, в основном, не оказывается негативного влияния.

5 Вышеупомянутые интервалы времени облучения являются целесообразными, особенно, когда лампу полного спектра используют в качестве лампы. Когда используют УФ лампу, УФ-В компонент заметно выше, как показано выше, так что продолжительность излучения светильником, включающим УФ лампу, должна, как правило, быть заметно короче, например, по меньшей мере, 0,5 часа в неделю, например, 10 от 3 часов до 15 часов в неделю или, по меньшей мере, 0,1 часа в сутки, например, от 0,5 до 2 часов в сутки. Что было сказано выше, относительно перерывов, и непрерывной или прерывистой процедуры облучения применяют соответственно.

Как уже обсуждено, светильник предпочтительно также излучает видимый свет, предпочтительно, белый свет, так что светильник также служит, чтобы освещать крытое 15 строение видимым светом. Светильник, следовательно, предпочтительно также используется для того, чтобы освещать крытое строение во время дневной фазы. Однако, использование в ночной фазе и использование, как в ночной фазе, так и в дневной фазе, также возможно.

Освещенность, которую получают светильником, используемым согласно 20 изобретению, может составить, например, больше, чем 80 люкс, предпочтительно, больше, чем 100 люкс и более предпочтительно, больше, чем 250 люкс. Освещенность может составить, например, до 500 люкс или даже больше. Освещенность может быть измерена, используя общепринятые люксметры. Определенная освещенность относится к измерению на высоте приблизительно 1,50 м над полом крытого строения.

25 Световой период лактирующих животных может целесообразно быть разделен на дневную фазу с одним световым режимом и ночную фазу с другим световым режимом. Световые программы, которые являются общепринятыми для лактирующих животных, содержащихся в помещении, могут просто быть сохранены, за исключением того, что светильник, используемый согласно изобретению, используется, например, чтобы 30 заменить светильники, обычно используемые для освещения видимым светом.

В предпочтительном варианте осуществления способа по изобретению световой период животных разделен на дневную фазу с первым световым режимом и ночную фазу со вторым световым режимом, причем светильник, используют для целей 35 освещения, по меньшей мере, в течение некоторого времени во время дневной фазы и/или источник света, используют во время ночной фазы, который излучает свет в интервале длин волн 500 нм или больше и, по существу, не дает никакого света в интервале длин волн ниже 500 нм.

В дневной фазе лактирующих животных в крытом строении обеспечивают видимым светом достаточной степени освещенности. Ночная фаза, будучи фазой отдыха, может 40 включать более темный световой режим, но, как правило, целесообразно также освещать крытое строение видимым светом во время ночной фазы, чтобы позволить животным легко ориентироваться.

Используемым световым режимом, в принципе, управляют, как желательно по интенсивности и времени. Соответствующие фазы могут быть сокращены, удлинены 45 или перемещены вперед или назад как желательно. Однако, нужно учесть, что животные являются биологическими системами, которые медленно реагируют и требуют много времени, чтобы измениться. С начала способа по изобретению, фаза привыкания, например, несколько дней, например, 30 дней или больше, следовательно, может

присутствовать до тех пор, пока содержание витамина D3 в молоке установится при новом, повышенном равновесии. Однако остановка облучения по изобретению в течение нескольких дней только приводит к постепенному возврату к исходному состоянию.

5 Независимо от факта, что использованием света можно управлять, как желательно по времени, дневной фазе выгодно длиться, например, приблизительно 6 - 22 часа, предпочтительно 8 - 20 часов, целесообразно приблизительно 12 - 21 час и предпочтительно приблизительно от 14 до 20 часов. Благоприятная продолжительность составляла, например, приблизительно 17 часов плюс/минус 1 час или больше. Ночная фаза может длиться, например, приблизительно 2 – 16 часов, целесообразно
10 приблизительно 3 - 12 часов и предпочтительно приблизительно 4 - 10 часов. Особенно выгодная продолжительность длится, например, приблизительно 7 часов плюс/минус 1 час или меньше.

Светильник по изобретению предпочтительно используют для освещения крытого строения видимым светом в дневной фазе. Таким образом, светильник не только
15 обеспечивает излучение в УФ-А интервале и в УФ-В интервале, но также и освещение видимым светом. Предпочтительно, лампа, используемая согласно изобретению, является лампой полного спектра. Спектр испускания ламп полного спектра является самым близким к солнечному свету. В дополнение к светильнику по изобретению общепринятые светильники могут использоваться для целей освещения в дневной фазе,
20 раз так желательно.

В ночной фазе животных предпочтительно размещают при световом режиме, в котором используется источник света, который излучает свет в интервале длин волн 500 нм или больше и по существу не дает никакого света в интервале длин волн ниже 500 нм. Источник света, используемый для ночной фазы, излучает особенно свет,
25 который является желтым, оранжевым, янтарным или красным по цвету, или смесью. Следовательно, источник света имеет спектр испускания в интервале длин волн видимого света, который показывает максимальное значение с относительной интенсивностью 100% при длине волны 500 нм или больше.

Тот факт, что источник света не излучает по существу света с длиной волны ниже
30 500 нм, означает в этом контексте особенно, что любое измеримое значение в спектре испускания видимого света ниже 500 нм, если присутствует на первом месте, имеет относительную интенсивность меньше, чем 15%, предпочтительно меньше, чем 10% и особенно предпочтительно меньше, чем 5 или меньше, чем 3%. Предпочтительно, используемый источник света не излучает по существу света в интервале длин волн
35 ниже 520 нм и более предпочтительно ниже 540 нм. Источник света, используемый особенно предпочтительно, не излучает света в интервале длин волн ниже 500 нм.

Источники света, которые могут использоваться для ночной фазы, могут быть, например, общепринятыми лампами, такими как, например, тепловые излучатели, непрерывные излучатели, линейчатые излучатели, газоразрядные лампы, которые
40 содержат монохроматор так, чтобы по существу не было никакого света с длиной волны ниже 500 нм. Примерами монохроматоров являются призмы, дифракционные щели и оптические фильтры. Таким образом, можно сделать, например, лампы красного света.

Однако является предпочтительным использовать источники света для ночной фазы,
45 которые не требуют монохроматора. Является предпочтительным использовать излучатель люминесценции посредством источника света. Излучатели люминесценции могут быть так называемыми линейчатыми излучателями или монохроматическими излучателями. Примерами излучателей люминесценции являются газоразрядные лампы

и светоизлучающие диоды (СИД).

Спектр испускания источника света в интервале длин волн видимого света предпочтительно имеет, по меньшей мере, максимум при больше, чем 550 нм, более предпочтительно, по меньшей мере, максимум при больше, чем 570 нм и еще более предпочтительно при больше, чем 600 нм.

Примером соответствующего источника света является натриевая лампа (НПЛ). НПЛ являются газоразрядными лампами, которые излучают монохроматический желтый свет с длиной волны приблизительно 589 - 590 нм. Особенно соответствующими источниками света для ночной фазы являются СИД. СИД лампы позволяют регулировать желательный интервал длин волн целенаправленным образом, и в то же самое время они имеют достаточно высокий фотооптический эффект для животных, чтобы им быть в состоянии хорошо ориентироваться, когда освещаются этими источниками света.

Соответствующие СИД являются СИД лампами с цветом света: красным, янтарным (также называемый супероранжевым) (например, максимум составляет приблизительно 612 нм), оранжевым (например, максимум находится при приблизительно 605 нм) или желтым (например, максимум находится при приблизительно 585 нм) и спектром смешанного цвета. Предпочтительными являются красные светоиспускающие диоды (например, максимум составляет приблизительно 630 нм; включая "ультракрасный цвет" с максимумом при приблизительно 660 нм). Такие СИД являются коммерчески доступными и, могут быть получены где угодно. Примерами коммерчески доступных СИД являются, например, Лумилед® Люксион (Lumileds® Luxeon) красный цвет 1 ватт, Лумилед® Люксион Стар/О (Lumileds® Luxeon Star/O) красный цвет 1 ватт или СОУЛ (SOUL) красный цвет R32 1 ватт.

Источник света для ночной фазы, особенно СИД лампа, находится в действии во время ночной фазы в течение, как правило, по меньшей мере, 1 часа, предпочтительно, по меньшей мере, 2 часа, более предпочтительно, по меньшей мере, 5 часов и еще более предпочтительно, по меньшей мере, 6 часов.

Удивительно, окружающая среда животных может быть освещена вышеупомянутыми источниками света в ночной фазе, чтобы обеспечить относительную степень освещенности. Освещенность, которую получают источниками света, используемыми в ночной фазе, может предпочтительно составлять больше, чем 50 люкс; однако, освещенности ниже 50 люкс также возможны. В принципе можно использовать высокие освещенности в ночной фазе, но, как правило, они, например, не больше, чем 150 люкс, более предпочтительно не больше, чем 100 люкс. Освещенность в ночной фазе, например, по меньшей мере, на 50 люкс, предпочтительно, по меньшей мере, на 100 люкс, меньше, чем освещенность в дневной фазе. Что касается измерения освещенности, ссылка сделана на то, что было сказано выше.

Способ, кроме того, включает дойку животных. Дойка может быть выполнена как обычно. Никакие изменения не требуются. Животные могут быть подоены, например, однажды, дважды, три раза или чаще в сутки. Как обычно дойка в дневной фазе, например, утром и вечером или однажды в дневной фазе, обычно является целесообразной. Альтернативно или дополнительно, однако, дойка может также быть выполнена в ночной фазе.

Ясно, что облучение животных, по меньшей мере, одним светильником, включающим лампу, которая испускает УФ-А излучение и УФ-В излучение, является согласно изобретению, независимым от пункта времени дойки. Особенно, дойка может быть сделана в точках времени, когда это облучение выполняют, или это облучение не

выполнено.

Природный витамин D3 связывается преимущественно с молекулами жира и белками в молоке. Следовательно, уменьшение жира также означает, что содержание витамина D3 может быть уменьшено. Природный витамин D3 не чувствителен к температуре.

5 Нормальное коммерчески доступное молоко, которое производят обычным способом, имеет содержание витамина D приблизительно 0,1 мкг/100 мл молока (согласно Bundeslebensmittel-schliissel, state 2014). Чтобы производить коммерчески доступное молоко, традиционные лампы, например, лампы накаливания, неоновые лампы или натриевые лампы используются в течение дня для освещения скотных дворов, в отличие от способа по изобретению. Никакого облучения УФ-В компонентом не выполняют.

Содержание витамина D3 молока определяют стандартным методом ВЭЖХ/УФ. Альтернативно, содержание витамина D3 может также быть определено методом ELISA (Enzim-Linked Immunosorbent Assay, Твердофазный иммуноферментный анализ). При 15 помощи метода ELISA содержание витамина D3 в образце, таком как молоко, также может быть определенным достоверно и используется как стандарт в некоторых странах. Это было подтверждено испытательными измерениями в независимых и сертифицированных аналитических лабораториях.

Молоко, произведенное способом по изобретению, имеет заметно увеличенное 20 содержание витамина D3. Например, оно может иметь содержание витамина D3 больше, чем 0,5 мкг/100 мл молока, предпочтительно больше, чем 1 мкг/100 мл молока и особенно предпочтительно больше, чем 1,5 мкг/100 мл молока, причем можно, например, получить содержание от 1,5 до 4 мкг/100 мл молока и больше. Витамином D3 молока является природный витамин D3. Указанные значения относятся к определению 25 посредством методов ELISA или ВЭЖХ/УФ, содержания природного витамина D3.

Способ по изобретению увеличивает содержание природного витамина D3 молока. Под увеличенным содержанием природного витамина D3 понимают особенно содержание природного витамина D3, по меньшей мере, 0,5 мкг/100 мл молока, предпочтительно больше, чем 1 мкг/100 мл молока и особенно предпочтительно больше, 30 чем 1,5 мкг/100 мл молока.

Используя способ по изобретению также возможно увеличить удой молока на животное по сравнению с идентичным способом, в котором, однако, используют нормальную лампу без испускания в УФ-В интервале вместо лампы, которая действительно испускает УФ-В излучение. С этой целью высокая яркость, генерируемая 35 светом посредством лампы, является выгодной, и может быть генерирована, например, посредством лампы полного спектра или СИД белого цвета. Соответствующая освещенность является, например, по меньшей мере, 50 люкс, более предпочтительно, по меньшей мере, 80 люкс, особенно предпочтительно, по меньшей мере, 100 люкс. Ежедневное облучение в дневной фазе может с этой целью быть выполнено, например, 40 в течение, по меньшей мере, 4 часов, предпочтительно, по меньшей мере, 10 часов и особенно предпочтительно, по меньшей мере, 16 часов. Удой молока на животное может быть увеличен, например, по меньшей мере, на 2%, предпочтительно, по меньшей мере, 4%.

Гормональный мелатонин важен для организмов, которые являют, почему 45 соответствующий источник был бы желателен для этого. Известно, что гормональный мелатонин присутствует в молоке лактирующих животных. Однако, компоненты являются обычно относительно низкими, так что обыкновенное молоко не пригодно в качестве источника мелатонина. Показано, что в предпочтительном варианте

осуществления способа по изобретению, также можно получить молоко с заметно повышенным содержанием мелатонина.

В вышеописанном предпочтительном варианте осуществления способа по изобретению, в котором световой период животных разделен на дневную фазу с первым световым режимом и ночную фазу со вторым световым режимом, светильник, используемый для целей освещения, по меньшей мере, в течение некоторого времени во время дневной фазы и источника света, используемого во время ночной фазы, который излучает свет в интервале длин волн 500 нм или больше и по существу нет никакого света в интервале длин волн ниже 500 нм, причем молоко в ночной фазе не только имеет высокое природное содержание витамина D₃, но также и высокое содержание мелатонина. Дойка животных в ночной фазе или вскоре после ночной фазы (например, спустя 1 час после ночной фазы) поэтому приводит к молоку с высоким содержанием природного витамина D₃ и повышенным содержанием мелатонина. Мелатонин в молоке распадается относительно быстро в дневной фазе, как результат дневного освещения, так что дойка с этой целью была выполнена предпочтительно вскоре после ночной фазы, более предпочтительно в ночной фазе. Естественно, это не исключает дойку в дневной фазе также; однако, молоко, полученное при этом, не содержит повышенных концентраций мелатонина.

Изобретение также касается использования светильника, включающего лампу, которая испускает УФ-А излучение и УФ-В излучение для освещения одного или больше лактирующих животных в крытом строении. Вся информация, данная здесь выше, относительно способа по изобретению естественно также применяется соответственно использованию по изобретению.

Изобретение также относится к крытому строению для содержания лактирующих животных, причем, по меньшей мере, один светильник фиксируют в крытом строении, который включает лампу, которая испускает УФ-А излучение и УФ-В излучение, причем светильник предпочтительно включает защитный колпак для ламп, который проницаем для УФ-В излучения при длине волны 300 нм.

Примеры

Сравнительные примеры 1 - 4

Молоко, произведенное на двух экспериментальных фермах (ферма I с 1100 молочными коровами, ферма II с 420 молочными коровами), было исследовано относительно концентрации в нем витамина D. Животные содержались в строениях в беспривязном состоянии с пониженным стрессом, в которых они были свободны выбирать свою собственную еду, питье и места для лежания. Кроме того, животным давали пищевую рацион на основе травы. Животных доили во время дневной фазы и, в некоторых случаях, во время ночной фазы. Животных содержали при следующем световом периоде:

Продолжительность дневной фазы составляла приблизительно 16 часов. Продолжительность ночной фазы составляла приблизительно 8 часов. В дневной фазе животных обеспечивали видимым светом, использующим коммерчески доступные флуоресцентные трубки, устроенные на приблизительно 3 м. выше пола скотного двора. Флуоресцентные трубки не испускали излучения в УФ-В интервале. В ночной фазе обе группы животных содержались при световом режиме со светом с длиной волны не ниже 500 нм. С этой целью использовали СИД лампы красного света.

После фазы привыкания молоко, собранное в различные дни на ферме I, исследовали на содержание в нем витамина D (витамина D₃) посредством ВЭЖХ/УФ (сравнительные примеры 1 - 4). Результаты показаны в Таблице 1. Значения согласуются со значениями

для содержания витамина D в коммерчески доступном молоке (приблизительно 0,1 мкг/100 мл молока согласно Bundeslebensmittelschlüssel).

Примеры 1 - 7

Операции на двух экспериментальных фермах продолжались одинаковым образом, за исключением того, что коммерчески доступные флуоресцентные трубки для освещения в дневной фазе были заменены светильниками со специальными люминесцентными лампами с подобной освещенностью в видимой области. В течение дня животные были, таким образом, подвергнуты воздействию искусственного света со спектром света, подобным солнечному свету. Чтобы обеспечить свет, использованные лампы полного спектра были специальными флуоресцентными лампами со следующим спектром испускания:

Видимый компонент ВИД (380-780 нм) приблизительно 90,85%

УФ-А компонент (315-380 нм) приблизительно 9%

УФ-В компонент (280-315 нм) приблизительно 0,15%

УФ-С компонент (200-280 нм) 0%.

Освещение, ежедневно производилось, используя 2x58 ватт флуоресцентные лампы полного спектра, устроенные на приблизительно 3 м выше пола скотного двора. Флуоресцентные лампы были класса защиты IP 65. Флуоресцентные лампы включали защитный колпак для ламп. Защитный колпак для ламп формировали из PMMA (Плексиглас 6N от фирмы Дегусса (Degussa)) с толщиной стенки 3 мм. Фигура показывает кривую пропускания плексигласа с этой толщиной стенки. При длине волны 300 нм степень пропускания составляло приблизительно 70%.

После фазы привыкания под этим световым периодом молоко было исследовано в различные дни на содержание в нем витамина D (витамин D3) посредством метода ELISA (1 - 7). Молоко, произведенное таким образом, содержало кратное количество витамина D по сравнению с молоком от традиционного молочного производства. Содержание витамина D было от 1,63 до 1,92 мкг/100 мл молока. Таблица 1 показывает результаты рассматриваемых образцов, которые были взяты из соответствующих молочных резервуаров и смешанных образцов. Резервуары и смешанные образцы включают собранное молоко нескольких коров. Среднее содержание жира из молочных образцов было приблизительно 4%.

Таблица 1. Содержание витамина D в молоке

Образец №		Содержание витамина D3 мкг/ 100 мл молока
Сравнительный эксп. 1	Ферма I, смешанный образец	< 0,2*
Сравнительный эксп. 2	Ферма I, смешанный образец	< 0,2*
Сравнительный эксп. 3	Ферма I, смешанный образец	< 0,2*
Сравнительный эксп. 4	Ферма I, смешанный образец	< 0,2*
Пример 1	Ферма II, смешанный образец	1,63
Пример 2	Ферма II, смешанный образец	1,87
Пример 3	Ферма I, резервуар 1	1,91
Пример 4	Ферма I, резервуар 2	1,92
Пример 5	Ферма I, резервуар 3	1,90
Пример 6	Ферма I, смешанный образец	1,75
Пример 7	Ферма I, смешанный образец	1,83

* ниже предела обнаружения

После однолетней работы по способу изобретения, следующие другие явления могут наблюдаться по сравнению с периодом до того, как способ был внедрен:

- распространение болезни и скорость воспроизводства животных понизились,

- ветеринарные расходы фермы понизились,
- производство молока на животное увеличилось больше, чем на 5%.

Примеры 8 - 12

Операция на двух экспериментальных хранилищах была продолжена как описано в Примерах 1-7, за исключением того, что флуоресцентные лампы, используемые в Примерах 1-7 для освещения в дневной фазе, были заменены светильниками со специальными флуоресцентными лампами с подобной освещенностью в видимой области. В течение дня животные были, таким образом, подвергнуты воздействию искусственного света со спектром, подобным солнечному свету. Для того, чтобы генерировать свет, используемые лампы полного спектра, были специальными флуоресцентными лампами с еще более высоким УФ-В компонентом, которые содержали смесь приблизительно 36% SBPE, приблизительно 50% SMS, приблизительно 13% BAC и приблизительно 1% LAP, в качестве флуоресцентных веществ.

Флуоресцентные лампы имели следующий спектр испускания.

- Видимый компонент ВИД (380-780 нм) приблизительно 90%
- УФ-А компонент (315-380 нм) приблизительно 9%
- УФ-В компонент (280-315 нм) приблизительно 1%
- УФ-С компонент (200-280 нм) 0%

Освещение, ежедневно производили, используя 2x58 ватт флуоресцентные лампы полного спектра, устроенные на приблизительно 3 м выше пола скотного двора. Флуоресцентные лампы были класса защиты IP 65. Флуоресцентные лампы включали защитный колпак для ламп. Защитный колпак для ламп формировали из PMMA (Плексиглас 6N от Degussa) с толщиной стенки 3 мм. Фигура показывает кривую пропускания плексигласа с этой толщиной стенки. При длине волны 300 нм степень пропускания составляла приблизительно 70%.

После фазы привыкания под этим световым периодом молоко было исследовано в различные дни на содержание в нем витамина D (витамин D3) посредством метода ELISA (Примеры 8 - 12). Молоко, произведенное таким образом, содержало кратное количество витамина D по сравнению с молоком из традиционного молочного производства. Содержание витамина D было от 2,34 до 2,67 мкг/100 мл молока. Таблица 2 показывает результаты рассматриваемых образцов, которые были взяты из соответствующих молочных резервуаров. Резервуары включают собранное молоко нескольких коров. Среднее содержание жира молочных образцов составляло приблизительно 4%.

Таблица 2. Содержание витамина D в молоке

Образец №		Содержание витамина D3 (мкг/100 мл молока)
Пример 8	Ферма I, резервуар 1	2,67
Пример 9	Ферма I, резервуар 2	2,67
Пример 10	Ферма I, резервуар 3	2,65
Пример 11	Ферма I, резервуар 4	2,55
Пример 12	Ферма I, резервуар 5	2,34

После однолетней операции по способу согласно изобретению, следующие другие явления могут наблюдаться по сравнению со способами, используемыми для сравнительных Примеров 1 - 4:

- распространение болезни и скорость воспроизводства животных понизились,
- ветеринарные расходы ферм понизились,
- производство молока на животное увеличилось более чем на 5%.

(57) Формула изобретения

1. Способ производства молока с высоким содержанием природного витамина D₃, включающий облучение одного или более лактирующих животных в крытом строении, имеющем, по меньшей мере, один светильник, включающий лампу, которая испускает УФ-А излучение и УФ-В излучение, и дойку животных, причём компонент УФ-В излучения спектра испускания лампы составляет, по меньшей мере, 0,1% интенсивности излучения лампы и меньше чем 5% интенсивности излучения лампы.

2. Способ по п. 1, в котором светильник включает защитный колпак для ламп, который пропускает для УФ-В излучения с длиной волны 300 нм, причём защитный колпак для ламп предпочтительно формируют из кварцевого стекла, боросиликатного стекла, полиметилметакрилата, полиметилпентена, фторированного этилен-пропилена или политетрафторэтилена.

3. Способ по п. 1 или 2 для увеличения содержания природного витамина D₃ молока и/или для увеличения удоя молока на животное.

4. Способ по любому из пп. 1 - 3, в котором спектр испускания лампы включает видимый свет и/или лампа имеет индекс цветопередачи больше чем 40, предпочтительно, больше чем 70.

5. Способ по любому из пп. 1 - 4, в котором компонент излучения в видимом интервале ВИД спектра испускания лампы составляет, по меньшей мере, 70%.

6. Способ по любому из пп. 1 - 5, в котором компонент УФ-В излучения спектра испускания лампы составляет по меньшей мере, 0,2%, интенсивности излучения лампы.

7. Способ по любому из пп. 1 - 6, в котором компонент УФ-В излучения спектра испускания лампы составляет по меньшей мере, 0,5% интенсивности излучения лампы.

8. Способ по любому из пп. 1 - 7, в котором лампу выбирают из газоразрядной лампы, флуоресцентной лампы, металлогалогенной паросветной лампы или СИД лампы, и/или лампа является лампой полного спектра.

9. Способ по п. 8, в котором флуоресцентной лампой является газоразрядная лампа низкого давления.

10. Способ по любому из пп. 1 - 9, в котором лампа является флуоресцентной лампой, которая включает борофосфат стронция:Eu и/или фосфат магния-стронция:Sn и/или алюминат магния-бария:Ce и/или фосфат лантана:Ce в качестве люминесцентных веществ.

11. Способ по любому из пп. 1 - 10, в котором суточный ритм животного разделяют на дневную фазу с первым световым режимом и ночную фазу со вторым световым режимом, причём светильник используют для целей освещения, по меньшей мере, в течение некоторого времени во время дневной фазы и/или источник света используют во время ночной фазы, который излучает свет в интервале длин волн 500 нм или больше, и по существу нет никакого света в интервале длин волн ниже 500 нм.

12. Способ по п. 11, в котором источником света, используемым для ночной фазы, является СИД лампа или натриевая лампа.

13. Способ по любому из пп. 1 - 12, в котором животным является овца, коза или корова, предпочтительно животным является корова.

14. Способ по любому из пп. 1 - 13, в котором светильник является пыленепроницаемым и защищенным против сильных струй воды, причём светильник предпочтительно имеет класс защиты IP 65.

15. Способ по любому из пп. 2 - 14, в котором защитный колпак для ламп фиксируют на корпусе светильника, и герметик с тальком наносят между защитным колпаком для

ламп и корпусом.

16. Использование светильника, включающего лампу, которая испускает УФ-А излучение и УФ-В излучение для облучения одного или более лактирующих животных в крытом строении, причём компонент УФ-В излучения спектра испускания лампы составляет, по меньшей мере, 0,1% интенсивности излучения лампы и меньше чем 5% интенсивности излучения лампы.

17. Использование по п. 16 для увеличения содержания природного витамина D3 в молоке животных и/или для увеличения удоя молока на животное.

18. Использование по п. 16 или 17, при котором светильник включает защитный колпак для лампы, который пропускает для УФ-В излучения с длиной волны 300 нм.

19. Крытое строение, особенно скотный двор, для содержания лактирующих животных, причем, по меньшей мере, один светильник установленный в помещении, включает лампу, которая испускает УФ-А излучение и УФ-В излучение, причем светильник предпочтительно включает защитный колпак для лампы, который пропускает для УФ-В излучения с длиной волны 300 нм, причём компонент УФ-В излучения спектра испускания лампы составляет, по меньшей мере, 0,1% интенсивности излучения лампы и меньше чем 5% интенсивности излучения лампы.

20. Молоко с высоким содержанием природного витамина D3, получаемое способом по любому из пп. 1 - 15, причем содержание витамина D3, предпочтительно составляет больше чем 1,5 мкг/100 мл молока.

25

30

35

40

45

