



(51) МПК

A23L 1/29 (2006.01)*A23L 1/30* (2006.01)*A61K 36/00* (2006.01)*A61P 3/04* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007129808/13, 03.08.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.08.2007(30) Конвенционный приоритет:
17.01.2007 KR 10-2007-005435

(45) Опубликовано: 27.03.2009 Бюл. № 9

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: KR 1020040035118, 18.05.2004. CN
1421150, 04.06.2003. RU 95105984 А, 10.11.1997.

Адрес для переписки:

119034, Москва, Пречистенский пер., 14, стр.
1, 4-й этаж, "Гоулингз Интернэшнл Инк.",
пат.пов. Ю.В.Дементьевой, рег.№ 560

(72) Автор(ы):

ЛИМ Хэк Тае (KR),
КИМ Юн Су (KR),
КИМ Санг Хун (KR),
РИ Юн Хи (KR),
ЛИ Мин Хо (KR)

(73) Патентообладатель(и):

ПЕТЕЙТОУ ВЭЛИ КО., ЛТД. (KR)

(54) ДОБАВКА К ПИЩЕ И ПИЩЕВОЙ ПРОДУКТ, СОДЕРЖАЩИЙ ОКРАШЕННЫЙ В ПУРПУРНЫЙ ЦВЕТ КАРТОФЕЛЬ, ДЛЯ БОЛЬНЫХ, СТРАДАЮЩИХ ОТ ОЖИРЕНИЯ (ВАРИАНТЫ)

(57) Реферат:

Изобретение относится к здоровой и функциональной пище. Добавка к пище, обладающая активностью подавления ожирения, представляет собой экстракт окрашенного в пурпурный цвет картофеля - *Solanum tuberosum* L., св. Voga valley. Добавка вводится в состав различных пищевых продуктов. Изобретение позволяет получить продукт, предотвращающий

дифференциацию жировых клеток и снижающий дифференциацию лептинового белка с образованием жировых клеток, а также обладающий способностью снижать содержание свободных жирных кислот, являющихся фактором, вызывающим гиперлипидемию, и содержание холестерина в крови. 3 н. и 4 з.п. ф-лы, 6 ил., 2 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

A23L 1/29 (2006.01)
A23L 1/30 (2006.01)
A61K 36/00 (2006.01)
A61P 3/04 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2007129808/13, 03.08.2007**

(24) Effective date for property rights: **03.08.2007**

(30) Priority:
17.01.2007 KR 10-2007-005435

(45) Date of publication: **27.03.2009 Bull. 9**

Mail address:
**119034, Moskva, Prechistsenskij per., 14, str.
1, 4-j ehtazh, "Goulingz Internehshnl Ink.",
pat.pov. Ju.V.Dement'evoj, reg.№ 560**

(72) Inventor(s):
**LIM Khehk Tae (KR),
KIM Jun Su (KR),
KIM Sang Khun (KR),
RI Jun Khi (KR),
LI Min Kho (KR)**

(73) Proprietor(s):
PETEJTOU VEHLI KO., LTD. (KR)

(54) **NUTRITION ADDITIVE AND FOODSTUFF CONTAINING POTATO PAINTED IN PURPLE COLOUR FOR PATIENTS, SUFFERING FROM ADIPOSITY (VERSIONS)**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention concerns healthy and functional nutrition. The additive to the nutrition, possessing activity of adiposity suppression, represents an extract of the potato painted in purple colour - *Solatium tuberosum* L., cv. Bora valley. The additive is entered into structure of various foodstuff.

EFFECT: invention allows to receive a product preventing differentiation of fatty cells and reducing differentiation of leptin protein with formation of fatty cells, and also possessing ability to reduce the content of the free fat acids which are the factor, causing lipidemia, and cholesterol content in blood.

7 cl, 6 dwg, 2 tbl, 6 ex

RU 2 3 5 0 1 2 0 C 1

RU 2 3 5 0 1 2 0 C 1

Область техники

Данное изобретение относится к здоровой и функциональной пище, содержащей экстракт нового вида окрашенного в пурпурный цвет картофеля (*Solanum tuberosum* L., cv. Bora valley), обладающий активностью подавлять аппетит.

5 Уровень техники

В последние годы благодаря улучшению питания и снижению жизненной активности в связи с экономическим ростом и изменениями в индустриальных инфраструктурах возросло количество людей, страдающих от лишнего веса и ожирения.

10 Ожирение оказалось большой социальной проблемой в наши дни. Полнота считалась символом стиля жизни богатых людей, но в последнее время было установлено, что ожирение является основной причиной гериатрических заболеваний, таких как сахарный диабет, атеросклероз, сердечные заболевания и т.д., и поэтому это вызывает у людей скорее опасения, чем гордость. По этой причине эта проблема широко обсуждается с точки зрения медицинской помощи.

15 Ожирение относится к состоянию, характеризующемуся тем, что в организме накапливается излишнее количество жира, то есть состоянию, при котором жир является основной причиной сравнительно большого веса. Если у мужчины содержится 20-50% или более жировых клеток, а у женщин 30-35% или более жировых клеток в расчете на общий вес, считается, что они страдают от ожирения.

20 Вообще ожирение можно разделить на (1) легкое ожирение, если вес человека отклоняется на 10-20% от стандартной величины веса, (2) среднее ожирение, если вес отклоняется на 20-50% от стандартной величины веса, и (3) патологическое ожирение, если вес тела превышает на 50% стандартную величину.

25 Ожирение классифицируется на простое (инфильтративное) ожирение и симптоматическое ожирение по вызывающей его причине, а также подразделяется на гипертрофическое ожирение, гиперпластическое ожирение и смешанное ожирение в других случаях, или центральное ожирение, при котором жир накапливается в избыточном количестве в области живота, и периферическое ожирение в области бедер, тазобедренных суставов или в плечевой области в зависимости от распределения жира.

30 Центральным считается ожирение, при котором у мужчины отношение объем талии - объем бедер (WHR) равно 1,0 или более, а у женщин отношение объем талии - объем бедер (WHR) равно 0,9 или более. Повышенное содержание жира во внутренних органах вокруг живота становится почвой для развития различных гериатрических болезней даже в тех случаях, когда у субъекта небольшой вес.

35 Однако эти симптомы ожирения обычно приводят к образованию жировых отложений, и поэтому подавление роста жировых клеток может быть самым эффективным методом для подавления ожирения.

40 Клетки жира контролируют рост и дифференциацию собственных клеток, а также поддерживают гомеостаз энергии в организме. Жир, который длительное время рассматривался как простая ткань для сохранения энергии, стал важным объектом для исследований из-за его роли в энергетическом балансе и развитии метаболических болезней, в том числе ожирения. Ожирение, вызванное чрезмерной дифференциацией жировых клеток и излишним поступлением несбалансированной энергии, рассматривается ВОЗ (Всемирной Организацией Здравоохранения) в последнее время скорее как

45 заболевание, а не как простая проблема, связанная с внешностью. В частности, много внимания уделялось дифференциации жировых клеток, так как ожирение является самым большим фактором риска развития болезней у взрослых, таких как гипертония, гиперлипидемия, атеросклероз, сердечные болезни и не инсулинзависимый сахарный диабет (NIDDM).

50 Печень, представляющая собой орган, который играет критическую роль в метаболизме липидов, представляет собой место для синтеза и окисления жирной кислоты и для синтеза триглицеридов, фосфолипидов, холестерина и липопротеинов. В частности, триглицериды могут накапливаться в печени по ряду неизвестных причин, но чрезмерное

накопление триглицеридов считается патологическим состоянием. В это время, когда триглицериды хронически накапливаются в печени, в клетках печени фиброз постепенно развивается в цирроз печени и аномальную работу печени.

5 Существует много причин образования жирной печени, но эти причины могут быть разделены на две основные группы. Адипокинез из жира или гидролиз триацилглицерина, липопротеина или хиломикрона в других тканях в большей степени, чем печень, связаны с повышенным содержанием свободных жирных кислот в плазме крови. Иногда после абсорбции свободной жирной кислоты печенью триглицериды аккумулируются в печени, если образование липопротеинов в сыворотке не превышает приток жирной кислоты. Во-вторых, нормальный метаболизм липидов в печени подавляет синтез белков, например синтез апопротеина или липопротеина, требующихся для транспортировки из печени к другим тканям при помощи токсичных веществ и т.д., приводя к накоплению жира в печени. Такое накопление жира в печени вызывает аномальное функционирование и морфологические изменения в ткани печени, и, следовательно, накопившийся жир действует как фактор, который оказывает вредное действие на нормальный липидный метаболизм в печени, которая является важным органом основных процессов метаболизма, таких как поступление энергии в организм и т.д.

10 Обычные группы пищевых добавок, применяемых для лечения ожирения, находятся в твердой или жидкой форме и служат для снижения влаги, вызывающей диарею в организме, или для удаления калового стаза путем орошения толстой кишки, но не принимают участия в образовании и дифференциации жировых клеток. В случае патологического ожирения вводятся также химически синтезированные лекарства, отличающиеся от природных веществ, но они вызывают много проблем, связанных с побочными эффектами в организме.

25 Картофель характеризуется коротким периодом выращивания и довольно высоким урожаем на единицу площади и хорошо адаптирован к окружающей среде, и поэтому он является одной из четырех основных пищевых культур наряду с рисом, пшеницей и кукурузой, эти культуры выращивают в примерно 130 странах по всему миру. Картофель имеет меньшую калорийность, чем рис и пшеница, и очень близок к овощам по содержанию питательных веществ, таких как витамины С, В₁, В₂, ниацин и т.д. Соответственно, было много попыток изучить онтологические свойства и противокислительную активность картофеля.

30 В последние годы борьба за качественные семена обострилась вследствие изменений международных внешних условий, и пищевые продукты могут стать мощным средством воздействия в ближайшем будущем. Поэтому каждая страна делает все для защиты прав на сорта растений, относящихся к пищевым культурам. В этих условиях изобретатели создали различные виды нового функционального картофеля и зарегистрировали их как национально признанные сорта картофеля (National Seed Management Office, Ministry of Agriculture, Republic of Korea).

40 Поданный заявителями патент, № регистрации в Корею 10-628427 (1), описывает картофельный экстракт, проявляющий ингибирующее и ускоряющее рост действие на кишечные бактерии человека, экстрагированный из картофеля области равнин (Bora Valley, Juice Vally, Dasom Valley, Gogu Valley и т.д.), и функциональные пищевые продукты, применяющие этот экстракт.

45 В Корейском патенте №10-654231 (2) описан термостабильный пептид, выделенный из *Solanum tuberosum* L., выращенного в Gogu Valley, а в Корейском патенте №10-654232 (3) предложен термостабильный пептид, выделенный из *Solanum tuberosum* L., выращенного в Golden Valley, и функциональные продукты, его использующие, и в Корейском патенте №10-2005-110186 (4) раскрыты антиокислительные соединения, экстрагированные из картофеля *Solanum tuberosum* L., выращенного в Bora Valley.

50 Картофель, окрашенный в пурпурный цвет (*Solanum tuberosum* L., выращенный в Bora Valley), согласно изобретению представляет собой картофель, имеющий середину и кожуру пурпурного цвета, выращенный авторами изобретения, и разработан новый вид картофеля

для изготовления картофельных чипсов, который описан в поданной в Korea National Seed Management Office for Plant Variety Protection заявке №2002-11, и он зарегистрирован как национальный сорт картофеля (Регистрационный №1-5-2004-5) для получения чипсов в 2004 г.

5 Настоящие семена картофеля были получены методом традиционного скрещивания, а не методом генной инженерии, при котором A87spxl4-4 был использован как родитель-мать и gurmeys purple как родитель-отец. Хотя с момента образования саженцев прошло несколько лет селекции, был выбран, наконец, один элитный клон и испытан на
10 продуктивность и адаптируемость к окружению в трех основных областях выращивания картофеля в Южной Корее (Seo-myeon, Chunchon city; Kwang-Hwaimyeon, Kimje city; Hwaeng-Ghe, Daegwan-gyong и т.д.) в период с 1999 по 2001 г.

Заявка на регистрацию сорта картофеля была подана в 2002 г. и затем была проверена тремя национальными научными институтами в течение 2 лет (2002 - 2003 г.г.) по
15 запросу Korea National Seed Management Office, и затем этот сорт был признан как новый сорт картофеля, пригодный особенно для изготовления картофельных чипсов пурпурного цвета, впервые в Корее в 2004 г., этот сорт получил название "Bora valley". Изобретатели получили Корейский патент (№10-2005-110186) в 2006 г., в котором указано, что картофель (*Solanum tuberosum* L., cv. Bora valley) содержит большое количество антиокислительных соединений.

20 Изобретатели предприняли дальнейшие попытки по изучению нового вида картофеля "Bora Valley" и обнаружили, что этанольный экстракт окрашенного в пурпурный цвет картофеля может быть использован в качестве здорового и функционального пищевого продукта для лечения пациентов от ожирения, так как этот этанольный экстракт подавляет рост жировых клеток и дифференциацию прежировых клеток с получением
25 жировых клеток и контролирует количество выраженного лептина, переданного в гипофиз. Следовательно, данное изобретение было создано на основе вышеуказанных фактов.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Соответственно, данное изобретение предназначено для устранения указанных недостатков известных решений, и, таким образом, цель настоящего изобретения состоит
30 в создании здорового и функционального пищевого продукта, содержащего новый вид картофеля, окрашенного в пурпурный цвет.

Один аспект данного изобретения состоит в создании здорового и функционального продукта для лечения пациентов, страдающих от ожирения, при этом пищевой продукт содержит экстракт сырого сока или сухой порошок окрашенного в пурпурный цвет
35 картофеля (*Solanum tuberosum* L. cv. Bora valley).

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Указанные и/или другие преимущества данного изобретения станут очевидными из следующего описания предпочтительных вариантов его осуществления со ссылками на чертежи.

40 На Фиг.1а представлена диаграмма, показывающая, как подавляется индукция жировых клеток у мышей, получавших этанольный экстракт окрашенного в пурпурный цвет картофеля при увеличении концентрации с применением метода окрашивания при помощи Oil - red O.

На Фиг.1b показан график, иллюстрирующий абсорбцию жировых клеток, растворенных в
45 изопропанолем, после того как индукция жировых клеток у мышей подавляется при приеме этанольного экстракта окрашенного в пурпурный цвет картофеля с увеличением концентрации с применением метода окрашивания при помощи Oil - red O.

Фиг.2 отражает график, показывающий содержание лептина в жировых клетках после
50 лечения мышей этанольным экстрактом окрашенного в пурпурный цвет картофеля с увеличивающейся концентрацией.

На Фиг.3 приведен график, показывающий вес внутренностного жира, печени и почки в группе, получавшей пищу с этанольным экстрактом окрашенного в пурпурный цвет картофеля.

На Фиг.4 приведена диаграмма, показывающая образцы, взятые из брюшного отдела мышей в группе, получавшей пищу с этанольным экстрактом окрашенного в пурпурный цвет картофеля, изученные методом магнитного резонанса.

5 На Фиг.5 показан график, иллюстрирующий содержание липида в крови в группе, получавшей пищу с этанольным экстрактом окрашенного в пурпурный цвет картофеля.

На Фиг.6 приведен график, показывающий содержание лептина и инсулина в крови мышей в группе, получавшей пищу с этанольным экстрактом окрашенного в пурпурный цвет картофеля.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНОГО АСПЕКТА ИЗОБРЕТЕНИЯ

10 Далее предпочтительные варианты данного изобретения будут описаны со ссылкой на имеющиеся чертежи.

В данной заявке термин "экстракт окрашенного в пурпурный цвет картофеля" (*Solanum tuberosum* L. cv Bora valley), обладающий активностью подавлять ожирение, означает неочищенный (сырой) экстракт картофеля, окрашенного в пурпурный цвет, полученный 15 путем добавления воды или спирта к окрашенному в пурпурный цвет картофелю.

Экстракт окрашенного в пурпурный цвет картофеля получают путем добавления воды к окрашенному в пурпурный цвет картофелю для проведения экстракции горячей водой или путем добавления спирта для проведения экстракции при погружении или при нагревании при невысокой температуре, а также экстракт может быть получен в виде порошка.

20 Предпочтительно при добавлении спирта для получения экстракта окрашенного в пурпурный цвет картофеля применять от 5 до 100% этанола или метанола и более предпочтительно 70% этанола.

Согласно данному изобретению окрашенный в пурпурный цвет картофель экстрагируют примерно 3 раза этанолом, концентрируют при пониженном давлении и затем подвергают 25 экстракт замораживанию - сушке для получения порошка, который будет применяться позже.

Этанольный экстракт окрашенного в пурпурный цвет картофеля по данному изобретению обладает свойством подавлять ожирение, например он обладает способностью контролировать жир в жировых клетках и значительно снижать содержание 30 жира в процессе превращения прелипидов в липиды, подавлять образование новых кровеносных сосудов и трубочек, которые дифференцируются в жировые клетки, и подавлять рост липоцитов.

Данное изобретение относится также к подавлению дифференциации с образованием жировых клеток и экспрессии белков, вызывающих ожирение, при помощи этанольного 35 экстракта нового вида картофеля, окрашенного в пурпурный цвет (*Solanum tuberosum* L., cv. Bora valley), зарегистрированного как национальный сорт картофеля в Корее, а не как генетически модифицированный организм (GMO).

Согласно данному изобретению могут быть изготовлены различные виды пищевых продуктов обычными методами с добавлением этанольного экстракта окрашенного в 40 пурпурный цвет картофеля к обычной пище, а именно к лапше, такой как Ramen, или влажная лапша, к соевому творогу, кукурузным хлопьям, хлебу, жевательной резинке, конфетам, закускам; этанольный экстракт окрашенного в пурпурный цвет картофеля может быть в виде обычных форм, таких как таблетки, гранулы, пилюли, твердые капсулы, мягкие капсулы или растворы, а также в виде сырого сока, в пакете, в составе напитка 45 или чая. Другие ингредиенты могут быть добавлены в составы специалистом в данной области.

Здоровая и функциональная пища для лечения пациентов от ожирения по данному изобретению может быть изготовлена как основной/дополнительный ингредиент пищевых 50 продуктов, полученных из экстракта окрашенного в пурпурный цвет картофеля (*Solanum tuberosum* L., cv. Bora valley), или изготовлена путем добавления экстракта окрашенного в пурпурный цвет картофеля (*Solanum tuberosum* L., cv. Bora valley) к другим пищевым продуктам. При этом могут быть использованы ситологически доступные добавки к пище.

Экстракт окрашенного в пурпурный цвет картофеля (*Solanum tuberosum* L., cv. Bora valley) по данному изобретению вводили крысам и измеряли количество липида, накопившегося в жировых клетках (метод абсорбции, метод окрашивания Oil Red). В результате было установлено, что экстракт окрашенного в пурпурный цвет картофеля

5 значительно влияет на подавление образования липида (Фиг.1а и Фиг.1b). Кроме того, здоровая и функциональная пища, содержащая этанольный экстракт окрашенного в пурпурный цвет картофеля согласно данному изобретению, может быть эффективно использована для лечения ожирения у пациентов, так как этанольный экстракт

10 окрашенного в пурпурный цвет картофеля также значительно снижает содержание лептина в зависимости от концентрации (Фиг.2). В частности, согласно данному изобретению диетический жир и этанольный экстракт окрашенного в пурпурный цвет картофеля вводили лабораторным животным для измерения степени висцерального ожирения в области живота с применением ядерно-магнитной резонансной томографии. В результате было

15 установлено, что висцеральное ожирение в области живота в группе мышей, получавших диету с применением этанольной фракции окрашенного в пурпурный цвет картофеля, значительно уменьшалось по сравнению с мышами, которым давали пищу с высоким содержанием жира, как показано на Фиг.4, это свидетельствует о том, что этанольная фракция окрашенного в пурпурный цвет картофеля может быть эффективно применена для лечения пациентов от ожирения в брюшном отделе.

20 Соответственно, экстракт окрашенного в пурпурный цвет картофеля (*Solanum tuberosum* L., cv. Bora valley) по данному изобретению, который является новым компонентом для новых здоровых и функциональных пищевых продуктов, может быть эффективно применен для группы тинэйджеров, взрослых и пожилых людей и, таким образом, для создания здоровой и функциональной пищи для профилактики и уменьшения ожирения.

25 Экстракт окрашенного в пурпурный цвет картофеля (*Solanum tuberosum* L., cv. Bora valley) по данному изобретению пригоден для применения в качестве пищевой добавки, что следует из результатов определения острой токсичности и подострой токсичности.

Препаративный пример 1. Получение этанольного экстракта окрашенного в пурпурный цвет картофеля.

30 Экстракт

37,8 кг окрашенного в пурпурный цвет картофеля обрабатывали 63 л этанола три раза, концентрировали при пониженном давлении в роторном вакуумном дистилляторе (Buchі 461) и затем замораживали - высушивали с получением 366 г порошка (выход 0,97%).

Препаративный пример 2. Получение раствора

35 Порошок этанольного экстракта окрашенного в пурпурный цвет картофеля, полученный в препаративном примере 1, растворяли в эмульгирующем агенте (DMCO) с получением раствора.

Препаративный пример 3. Получение сырого сока

40 50 кг окрашенного в пурпурный цвет картофеля прессовали компрессором с получением 714 г сырого сока окрашенного в пурпурный цвет картофеля (выход 1,43%).

Экспериментальный пример 1

1. In vivo индукция превращения прежировых клеток в жировые клетки у мышей

Клеточную линию жировых клеток (STS-L1) помещали в планшет с 6 лунками с плотностью 10^6 клеток и выращивали по меньшей мере в течение одного дня до тех пор,

45 пока лунки не заполнялись клетками. Затем с DMEM-культуральным раствором смешивали 0,5 мМ изобутилметилксантина, 1 мкМ дексаметазона и 1 мкг/мл инсулина и полученную смесь добавляли в лунки. Индуцировали дифференциацию клеток в течение 2 дней и к DMEM-культуральному раствору добавляли только инсулин для сохранения жировых клеток, когда менялась форма клеток.

50 2. Измерение количества липидов, накопившихся в жировых клетках

А. Метод окрашивания Oil Red

Жировые клетки окрашивали при помощи Oil Red O и измеряли абсорбцию для подтверждения подавляющего липиды действия согласно данному изобретению. Этот

метод окрашивания при помощи Oil Red, который является методом окрашивания только липида в клетках в красный цвет, дает представление о подавлении аккумуляции липида из-за ожирения. Фиг.1а показывает, что линия жировых клеток STS-L1 мыши была обработана инсулином и дексаметазоном для индуцирования ожирения, обработана этанольным экстрактом окрашенного в пурпурный цвет картофеля с увеличивающейся концентрацией, зафиксирована в течение 72 ч формальдегидом, и затем измеряли степень подавления продуцирования липида в жировых клетках методом окрашивания при помощи Oil Red O. Как видно из Фиг.1а, все клетки были окрашены в красный цвет, так как положительный контроль имел высокое содержание липида, в то время как жировые клетки в культуральном растворе с добавкой этанольного экстракта окрашенного в пурпурный цвет картофеля были едва окрашены благодаря низкому содержанию липида.

В. Метод абсорбции

Культуральный раствор DMEM был удален, и клетки промывали фосфатным физиологическим раствором, затем в каждую из лунок добавляли 1 мл окрашивающего раствора Oil Red. Если окрашивание было завершено, клетки снова промывали фосфатным физиологическим раствором и фотографировали, чтобы оценить степень окрашивания жировых клеток. Затем жировые клетки растворяли в 400 мл изопропанола, помещали в планшет с 96 лунками в количестве 100 мл и затем измеряли абсорбцию при длине волны, равной 450 нм. Было отмечено, что более окрашенные жировые клетки характеризовались сравнительно высокой величиной абсорбции. Для количественного определения содержания липидов жировые клетки растворяли в изопропаноле и определяли содержание липида. Было обнаружено в результате, что порошок экстракта окрашенного в пурпурный цвет картофеля эффективно подавлял образование липида, так как степень абсорбции жировых клеток снижалась в зависимости от концентрации, как показано на Фиг.1b.

3. Измерение содержания лептина в жировых клетках

Надосадочную жидкость отделяли и центрифугировали со скоростью 13000 об/мин в течение часа для получения прозрачной надосадочной жидкости. Полученную прозрачную надосадочную жидкость хранили в течение 1 дня при температуре -80°C и затем определяли содержание лептина с применением метода твердофазного иммуноферментного анализа (ELISA); результаты показаны на Фиг.2 (единица концентрации - пг/мл).

Как показывает Фиг.2, здоровая и функциональная пища, содержащая этанольный экстракт окрашенного в пурпурный цвет картофеля по изобретению, может применяться для лечения пациентов от ожирения, так как содержание лептина также значительно снижается в зависимости от концентрации.

Экспериментальный пример 2

1. Выкармливание лабораторных животных и отбор образцов для испытаний

Лабораторных животных поставляла компания Daehan Biolink Co. Ltd., их выдерживали и выкармливали в течение 2 нед. при постоянных условиях (температура: 20±2°C, влажность: 40-60%, освещенность: 12 ч освещение/темнота). Самки крысы Sprague-Dawley (вес: 130-150 г) делились на две группы: одна группа с обычным режимом питания и группа с питанием с высоким содержанием жиров. Четыре крысы в возрасте 4 нед. умерщвлялись перед назначением экспериментального режима питания, и их использовали как контрольных животных. Экспериментальный режим питания показан в нижеследующей таблице 1. Группа с обычным режимом питания получала жиры в количестве 11,7% от общего числа калорий при диете AIN 76A, а группа с питанием с высоким содержанием жира получала жиры в количестве 40% от общего числа калорий при использовании говяжьего жира в качестве источника жиров. Лабораторные животные в возрасте 4 нед., у которых закончился период отнятия от груди, получали пищу по экспериментальному режиму питания. Для того, чтобы отметить изменения во время периода роста и затем в течение 10 нед. после этого, наблюдали различия между животными в группе с обычным режимом питания и животными в группе с питанием с высокой жирностью через 6, 8 и 10

нед., когда крысы получали пищу по экспериментальному режиму в течение 2, 4 и 6 нед. соответственно. Двум группам лабораторных животных в течение 10 нед. перорально вводили 100 и 200 мг/кг 2% метилцеллюлозы соответственно, при этом этанольная фракция окрашенного в пурпурный цвет картофеля была растворена в физиологическом растворе.

Лабораторных животных выкармливали и снабжали водой и пищей без ограничений. Во время опыта измеряли потребление пищи и вес животных два раза в неделю. Коэффициент эффективности пищи (FER) измеряли в течение промежутка времени от начала экспериментального питания до дня умерщвления, его рассчитывали как отношение привеса тела во время опыта к количеству потребленной пищи. Крыс кормили по экспериментальному режиму, начиная с возраста 4 недели, в течение 12 нед., и затем крыс в возрасте 6, 8 и 10 нед. случайно выбирали по четыре из каждой группы и экстрагировали их кровь и органы. Выделяли внутриклеточный коричневый жир и висцеральный жир, определяли их вес и замораживали жидким азотом сразу после экстракции. Кровь отбирали путем пункции сердца после умерщвления крыс и затем центрифугировали со скоростью 3000 об/мин в течение 15 мин с целью получения сыворотки, которую хранили при температуре -70°C для последующего применения для анализов.

2. Отбор и анализ образцов

А. Отбор испытуемых образцов

Крыс в возрасте 4, 6, 8 и 10 нед. случайно выбирали по четыре из каждой экспериментальной группы и извлекали их кровь и органы.

Отделяли внутриклеточный коричневый жир, висцеральный жир, почку и печень, определяли их вес и замораживали жидким азотом сразу после экстракции. Кровь отбирали из сердца путем пункции после умерщвления крыс и затем центрифугировали со скоростью 3000 об/мин в течение 15 мин для получения сыворотки, которую хранили при температуре -70°C для последующего использования для анализа.

В. Определение распределения брюшного жира с применением ядерно-магнитно-резонансной томографии (MRI)

За день до умерщвления лабораторных животных в возрасте 16 нед. проводили ядерно-магнитно-резонансную томографию брюшной области с целью определения распределения жира в области живота.

С. Определение содержания липидов в крови

Содержание холестерина, холестерина высокой плотности (HDL) и триглицеридов в сыворотке определяли в Seoul Clinical Laboratories.

Содержание лептина и инсулина в сыворотке также определяли в Seoul Clinical Laboratories.

Е. Анализ данных

Статистическая значимость средних величин, полученных для группы с обычным режимом питания и группы с питанием с высоким содержанием жира, оценивали с применением Student's t-теста и определяли изменения согласно возрасту животных, используя ANOVA с одним проходом, затем проводили тест Duncan's при значении $\alpha=0,05$. С применением ANOVA с двумя проходами определяли также содержание пищевого жира и факторы эффективности по возрастным группам. Значимость определяли при величинах $\alpha=0,05$ и $\alpha=0,01$, и все статистические анализы обрабатывали по программе SAS. Результаты выражены в средних величинах \pm стандартное отклонение.

Таблица 1		
Состав пищи (г/кг)		
Ингредиенты	Группа с обычным питанием	Группа с питанием с высоким содержанием жира
Казеин	200	200
D, L-метионин	3	3
Кукурузный крахмал	150	150
Сахароза	500	345
Целлюлоза	50	50

Кукурузное масло	50	-
Говяжий жир	-	205
Смесь солей	35	35
Смесь витаминов	10	10
Битартрат холина	2	2
Жир, % (калории)	11.7	40.0

5

1) Группа с обычным питанием: AIN-76A (Dyets Inc., Bethlehem. PA, USA); 2) Группа с питанием с высоким содержанием жира AIM-76 (Dyets Inc., Bethlehem. PA, USA).

3. Результаты

10

А. Потребление пищи, увеличение веса тела и коэффициент эффективности пищи

Результаты измерения количества потребленной пищи, увеличения веса и коэффициента эффективности пищи для изученных лабораторных животных приведены в таблице 2. Значительная разница в количестве съеденной пищи в группах с обычным режимом питания и с питанием с высоким содержанием жира не была отмечена, но увеличение веса в группе, получавшей большое количество жира, было значительно выше вследствие различного количества съеденного жира по сравнению с группой с обычным режимом питания ($P < 0,05$), измерение проводилось через 2 нед. и через 12 нед. после применения экспериментального питания. Кроме того, коэффициент эффективности пищи был выше в группе с питанием с высоким содержанием жира, получавшей экспериментальное питание с высокой плотностью энергии, вследствие различного количества пищевого жира, коэффициент эффективности пищи был значительно выше у крыс в возрасте 16 нед. в группе, получавшей большое количество жира, с экспериментальным режимом питания в течение 12 нед., так как разница в коэффициентах эффективности пищи у двух групп увеличивается при непрерывном потреблении очень жирной пищи ($P < 0,01$). Не было разницы в количестве потребленной пищи между двумя экспериментальными группами, но увеличение веса и коэффициент эффективности пищи были больше в группе с питанием с высоким содержанием жира по сравнению с группой с обычным режимом питания, но была отмечена статистическая значимость в действии этанольного экстракта окрашенного в пурпурный цвет картофеля.

30

Коэффициент эффективности пищи			
	Потребление пищи	Увеличение веса (г/день)	Коэффициент эффективности пищи
Группа с обычным питанием	30.18±4.82	6.82±3.29	0.54±0.31
Группа с питанием с высоким содержанием жира	36.19±4.01	11.38±2.91	0.98±0.10
Пища с высоким содержанием жира + картофель пурпурного цвета + этанольная фракция 100 мг/кг	35.89±3.88	10.25±2.67	0.89±0.22
Пища с высоким содержанием жира + картофель пурпурного цвета + этанольная фракция 200 мг/кг	34.41±3.79	8.29±3.31	0.86±0.48
Величина р	0.1531	0.1294	0.1542

35

В. Вес жира

40

Величины веса внутриклеточного коричневого жира и висцерального жира при приеме пищевого жира и этанольной фракции окрашенного в пурпурный цвет картофеля сравнивались друг с другом. Как видно из Фиг.3, было найдено, что величина веса коричневого жира была больше у крыс, получавших пищу с высоким содержанием жира, по сравнению с крысами, которым давали обычную пищу, при этом эта величина веса коричневого жира уменьшалась при применении добавки этанольной фракции окрашенного в пурпурный цвет картофеля.

45

С. Ядерно-магнитно-резонансная томография брюшной полости

50

Осуществляли ядерно-магнитно-резонансную томографию брюшной полости, изучая распределение висцерального жира в области живота при применении пищевого жира и этанольной фракции окрашенного в пурпурный цвет картофеля. Как показывает Фиг.4, было установлено, что содержание висцерального жира в брюшном отделе было гораздо меньше у крыс, получавших пищу с высоким количеством жира, чем у крыс, получавших добавку этанольной фракции окрашенного в пурпурный цвет картофеля.

D. Содержание липидов в крови.

Общее содержание холестерина в крови крыс в экспериментальных группах не отличалось друг от друга, но содержание липопротеида высокой плотности (HPL) было ниже у контрольных животных, получавших большое количество жира, чем у крыс с
 5 обычным режимом питания, и значительно выше у животных в группе, получавшей добавку этанольной фракции окрашенного в пурпурный цвет картофеля по сравнению с животными, получавшими большое количество жиров. Содержание триглицеридов в крови было
 10 значительно выше у контрольных крыс, получавших большое количество жиров, по сравнению с животными с обычным режимом питания, в то время как у животных, получавших добавку этанольной фракции окрашенного в пурпурный цвет картофеля, содержание триглицеридов в крови было значительно ниже, оно составляло около 50% от соответствующей величины для группы, получавшей пищу с большим содержанием жиров.

E. Содержание лептина и инсулина в крови

Содержание лептина в крови у крыс, получавших добавку этанольной фракции
 15 окрашенного в пурпурный цвет картофеля, было значительно ниже, чем у контрольной группы с высоким содержанием жиров, что совпадало со значением этой величины для крыс с обычным режимом питания. Содержание инсулина в крови у группы, получавшей добавку этанольной фракции окрашенного в пурпурный цвет картофеля, также было ниже, что совпадало с результатами для группы с обычным режимом питания.

Экспериментальный пример 3. Определение подострой токсичности

A. Материалы и лабораторные животные

Раствор, приготовленный в экспериментальном примере 2, использовали в качестве
 экспериментального материала, лабораторные животные были предоставлены компанией
 Daehan Biolink Co. Ltd, они выкармливались в течение примерно 2 нед. при постоянных
 25 условиях (температура: $20 \pm 2^\circ\text{C}$, влажность: 40-60%, освещенность: 12 ч
 освещение/темнота). Были подготовлены 10 самок крыс Sprague-Dawley (весом 130-150 г).

B. Методика

Растворы вводили лабораторным животным перорально с дозой 2 г/кг веса/день в
 течение 2 нед. и измеряли изменение веса.

C. Результаты испытаний

У лабораторных животных, оставшихся в живых, не было изменений средней величины
 30 увеличения веса.

В процессе опыта было найдено, что экстракт окрашенного в пурпурный цвет картофеля
 не оказывает отрицательного действия на организм.

Затем были приготовлены здоровые и функциональные пищевые продукты для лечения
 35 ожирения у пациентов, а также могут быть приготовлены чай и напитки путем добавления
 экстракта окрашенного в пурпурный цвет картофеля (*Solanum tuberosum* L., cv. Bora
 valley) согласно данному изобретению к различным твердым пищевым продуктам, включая
 жевательную резинку, лапшу, такую как Ramen, конфеты, закуски, хлебные изделия и т.п.

Пример 1. Приготовление бисквита

7% по весу экстракта окрашенного в пурпурный цвет картофеля (*Solanum tuberosum* L.,
 cv. Bora valley), приготовленного в препаративном примере 1, смешивали с 19,59% по
 весу муки сорта 1 для приготовления кексов, 22,22% по весу муки для выпечки сорта 1,
 4,80% по весу рафинированного сахара, 0,73% по весу столовой соли, 0,78% по весу
 45 глюкозы, 11,5% по весу пальмовой добавки, 1,54% по весу аммиака, 0,17% по весу
 бикарбоната натрия, 0,16% по весу бисульфита натрия, 1,45% по весу рисовой муки,
 0,0001% по весу витамина B₁, 0,0001% по весу витамина B₂, 0,04% по весу молочной
 отдушки, 21,3298% по весу воды, 1,16% по весу сухого молока, 0,29% по весу заменителя
 молока, 0,03% по весу одноосновного фосфата кальция, 0,29% по весу распыленной соли и
 50 7,27% по весу распыленного молока; полученную смесь применяли для приготовления
 бисквита обычным способом.

Пример 2. Изготовление жевательной резинки

7% по весу экстракта окрашенного в пурпурный цвет картофеля (*Solanum tuberosum* L.,

св. Bora valley), полученного в препаративном примере 1, смешивали с 20% по весу основы (смола), 70% по весу сахара, 1% по весу специй и 2% по весу воды, затем из полученной смеси изготавливали обычным способом жевательную резинку.

Пример 3. Изготовление конфет

5 10% по весу экстракта окрашенного в пурпурный цвет картофеля (*Solanum tuberosum* L., св. Bora valley), полученного в препаративном примере 1, смешивали с 50% по весу сахара, 39,8% по весу крахмального сиропа и 0,2% по весу специй, из полученной смеси обычным способом получали конфеты.

Пример 4. Приготовление напитка

10 10% по весу экстракта окрашенного в пурпурный цвет картофеля (*Solanum tuberosum* L., св. Bora valley), полученного в препаративном примере 1, смешивали с 0,26% по весу меда, 0,0002% по весу тиоктамида, 0,0004% по весу никотинамида, 0,0001% по весу гидрохлорида натриевой соли рибофлавина, 0,0001% по весу гидрохлорида пиридоксина, 0,001% по весу инозитола, 0,002% по весу оротовой кислоты и 89,7362% по весу воды и
15 обычным способом приготавливали напиток.

Пример 5. Изготовление таблеток

Для получения таблетки смешивали 200 мг высушенного распылением порошка экстракта окрашенного в пурпурный цвет картофеля (*Solanum tuberosum* L., св. Bora valley), полученного в препаративном примере 1, 15 мг витамина B₁, 15 мг витамина B₂,
20 25 мг витамина C, 25 мг витамина B₆ и 15 мг никотинамида, добавляли 200 мг порошка лактозы, 25 мг алюмосиликата натрия, 25 мг эфира сахарозы и жирной кислоты, 25 мг гидроксипропилметилцеллюлозы, 15 мг глицеринового эфира жирных кислот, 15 мг окиси цинка и 15 мг β-циклодекстрина, перемешивали и изготавливали таблетку на машине для
изготовления таблеток.

25 Пример 6. Изготовление твердой капсулы

100 мг экстракта окрашенного в пурпурный цвет картофеля (*Solanum tuberosum* L., св. Bora valley), полученного в препаративном примере 1, 15 мг витамина B₂, 25 мг витамина C, 25 мг витамина B₆, 15 мг никотинамида, 25 мг лимонной кислоты и 400 мг лактозы смешивали и затем добавляли 500 мг очищенной воды. Затем смесь помещали в
30 гранулятор и формовали с получением гранул, которые высушивали при температуре 40-50°C горячим воздухом в сушилке и затем просеивали на сите 12-14 меш для получения однородных гранул, которые помещали в твердую капсулу.

Данное описание включает лишь предпочтительные примеры только для иллюстрации изобретения и не ограничивает объем изобретения, поэтому следует иметь в виду, что
35 можно применить другие эквиваленты и модификации в рамках данного изобретения, что является очевидным для специалиста в данной области. Таким образом, данное изобретение определяется не тем, что описано в описании, его объем определяется формулой изобретения и эквивалентами.

Как описано выше, было установлено, что этанольный экстракт окрашенного в
40 пурпурный цвет картофеля (*Solanum tuberosum* L., св. Bora valley) по изобретению подавляет дифференциацию клеток с образованием жировых клеток, так как этанольный экстракт снижает содержание липидов в жировых клетках и уменьшает количество экспрессированного лептина; было также обнаружено, что этанольный экстракт окрашенного в пурпурный цвет картофеля (*Solanum tuberosum* L., св. Bora valley) по
45 изобретению эффективно снижает содержание триглицеридов и холестерина в зависимости от концентрации, когда содержание триглицеридов и холестерина измеряют после применения пищи с высоким содержанием жиров, а также увеличивает содержание липопротеидов высокой плотности (HPL) в крови.

Соответственно, этанольный экстракт окрашенного в пурпурный цвет картофеля
50 (*Solanum tuberosum* L., св. Bora valley) по данному изобретению может быть эффективно использован в качестве здорового и функционального пищевого продукта для лечения пациентов от ожирения.

Формула изобретения

1. Пищевой продукт, обладающий активностью подавления ожирения, содержащий экстракт окрашенного в пурпурный цвет картофеля, полученный путем добавления воды или водного раствора спирта к окрашенному в пурпурный цвет картофелю (*Solanum tuberosum* L., cv. Bora valley).
2. Пищевой продукт по п.1, отличающийся тем, что он имеет форму, выбранную из группы, состоящей из таблеток, гранул, пилюль, твердых капсул, мягких капсул и растворов.
3. Пищевой продукт по п.1, отличающийся тем, что он представляет собой неочищенный сок, вино, энергетический напиток или чай.
4. Пищевая добавка, обладающая активностью подавления ожирения, представляющая собой экстракт окрашенного в пурпурный цвет картофеля (*Solanum tuberosum* L., cv. Bora valley).
5. Пищевой продукт, обладающий активностью подавления ожирения и используемый в питании больных страдающих ожирением, содержащий пищевую добавку по п.4.
6. Пищевой продукт по п.5, представляющий собой жевательную резинку, конфеты и закуску.
7. Пищевой продукт по п.5, представляющий собой лапшу, соевый творог, сырую энергетическую смесь, готовые завтраки и хлеб.

20

25

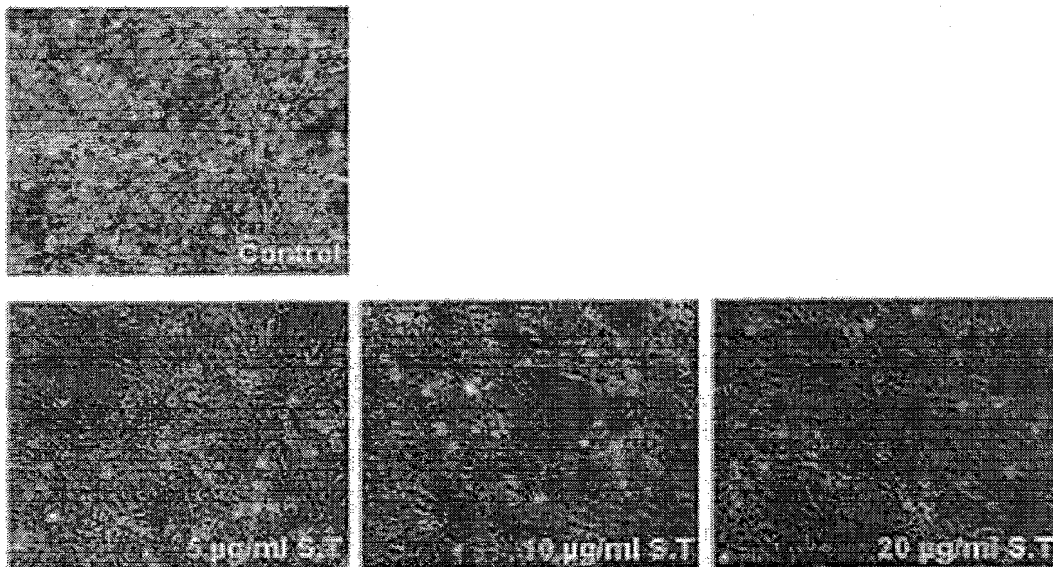
30

35

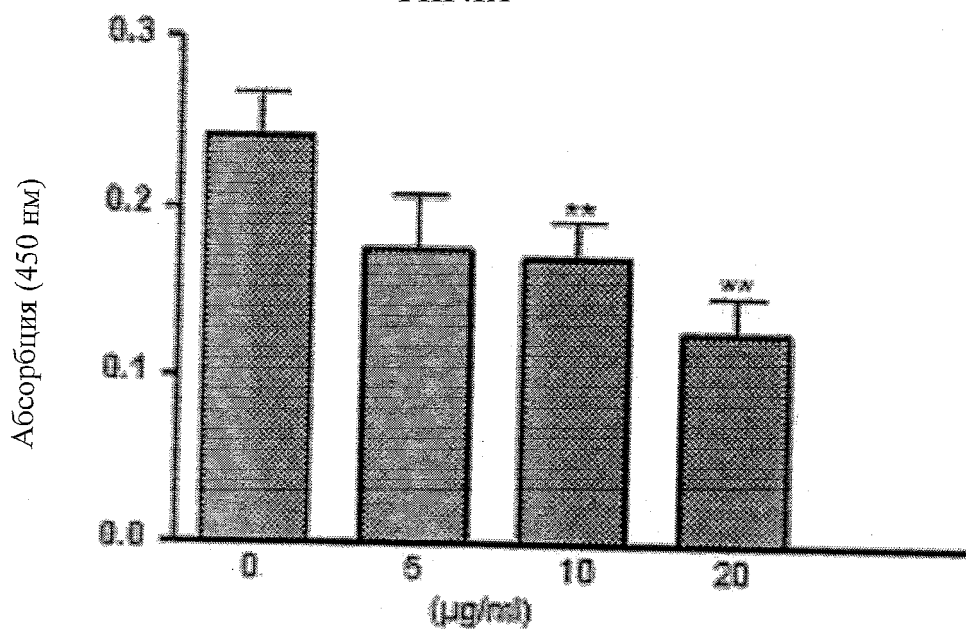
40

45

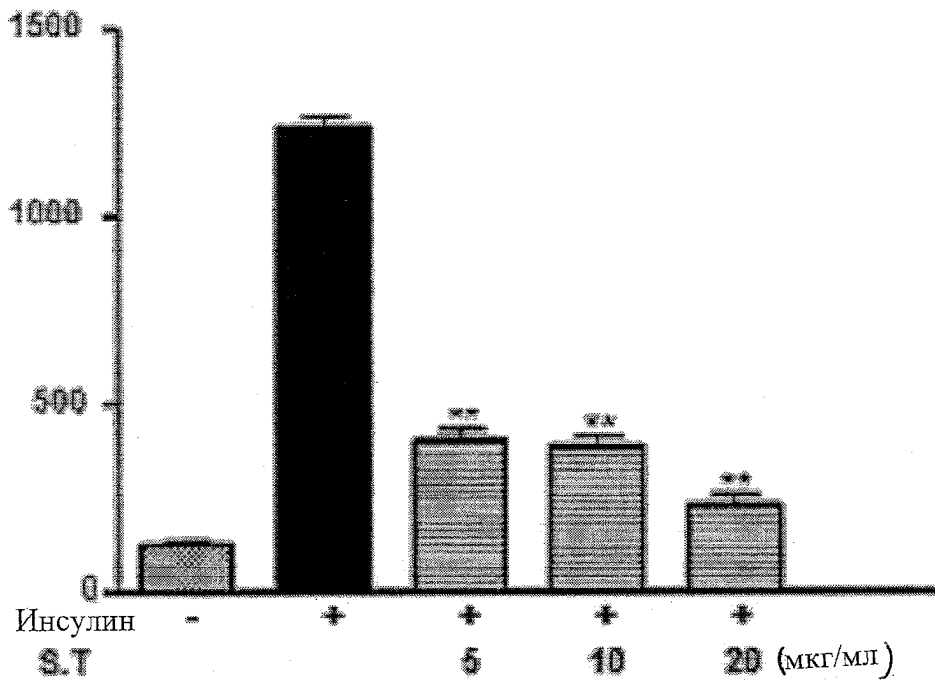
50



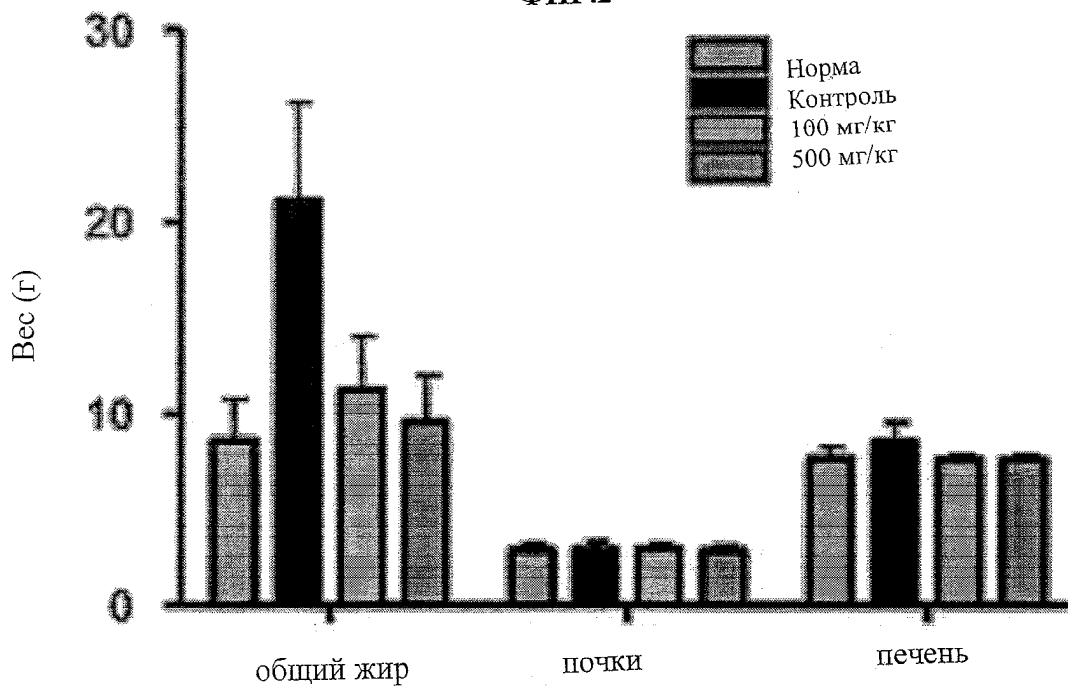
ФИГ.1А



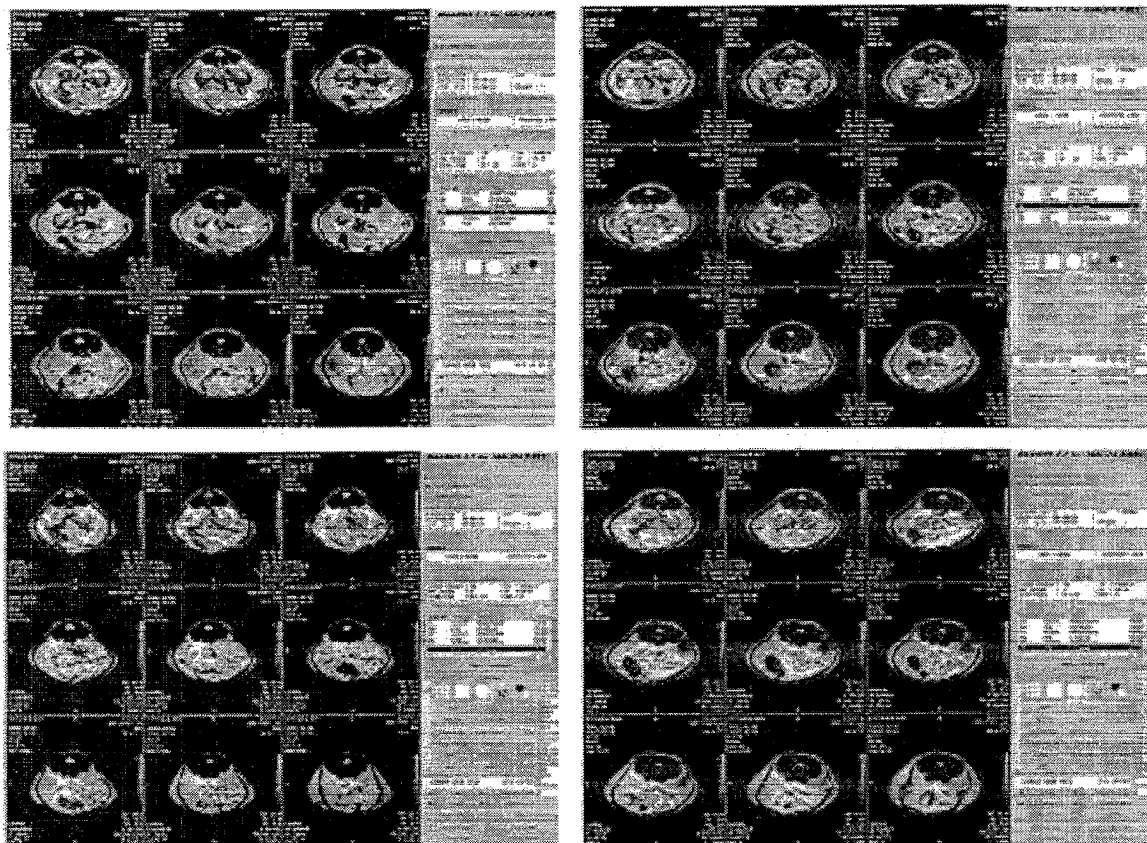
ФИГ.1В



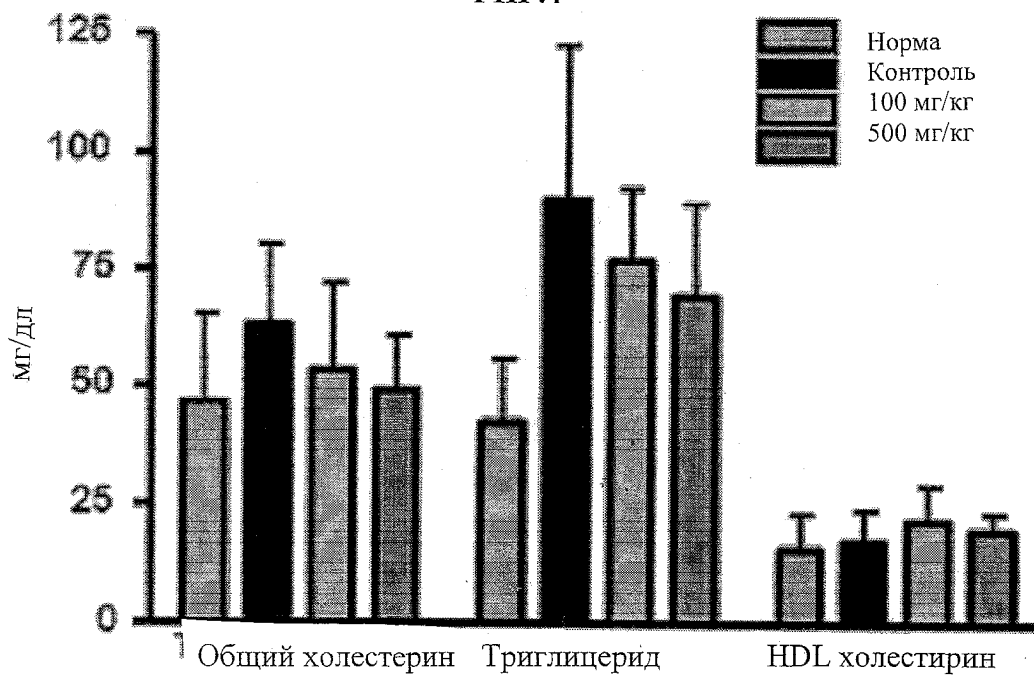
ФИГ.2



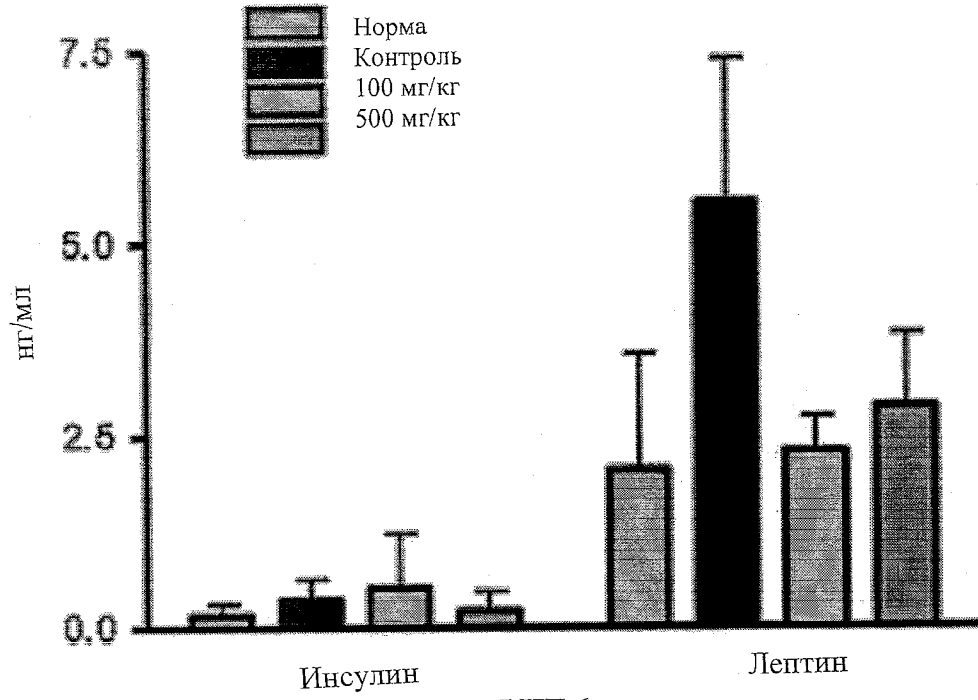
ФИГ.3



ФИГ.4



ФИГ.5



ФИГ.6