Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Махаева Наталья Юрьевна
Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО "Ярославский [illegible]
Дата подписания: 02.02.2024 [illegible]
Уникальный программный ключ:
fa349ae3f25a45643d89cfb67187[illegible]8e8

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 750 749** (13) **C1**

(51) МПК
G01N 33/48 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01N 33/48 (2021.02)

(21)(22) Заявка: **2020126630, 07.08.2020**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.08.2020

Дата регистрации:
02.07.2021

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **07.08.2020**

(45) Опубликовано: **02.07.2021** Бюл. № **19**

Адрес для переписки:
150030, Ярославская обл., г. Ярославль, Суздальское ш., 24А, кв. 53, Степановой Марине Вячеславовне

(72) Автор(ы):
Степанова Марина Вячеславовна (RU),
Остапенко Владимир Алексеевич (RU),
Тимаков Александр Викторович (RU),
Тимакова Татьяна Константиновна (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Степанова Марина Вячеславовна (RU),
Остапенко Владимир Алексеевич (RU),
Тимаков Александр Викторович (RU),
Тимакова Татьяна Константиновна (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2675584 C1, 19.12.2018. RU 2611755 C1, 28.02.2017. RU 2607751 C1, 10.01.2017. J. TOPCZEWSKA,, Effects of seasonson the concentrationof selected trace elements in horse hair, Journal of Central European Agriculture, 2012, 13(4), p.671-680.**

(54) СПОСОБ ОТБОРА И ПРОБОПОДГОТОВКИ ПРОБ ШЕРСТИ ГРЫЗУНОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области биотехнологии. Для отбора проб шерсти млекопитающих отряда грызунов для исследования на элементный состав проводят настриг требуемого образца волос длиной L, которую рассчитывают с учетом скорости их отрастания от корня по формуле: L=S×I, где L - дистальное расстояние, отмеряемое от корня волос (мм), S - скорость роста волос (мм/сут), I - изучаемый временной период (сут). Отбор образцов производится с участка спины животного (ниже проекции лопаток), при этом скорость отрастания волос от корня S=0,22±0,03 мм/сут. Способ повышает эффективность и точность оценки элементного статуса представителей отряда грызунов, позволяет своевременно скорректировать дисбаланс обменной концентрации химических элементов в организме животного и учитывает сезонные колебания исследуемых элементов. 1 з.п. ф-лы, 2 табл.

RU 2750749 C1

RU 2750749 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 750 749** (13) **C1**

(51) Int. Cl.
G01N 33/48 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
G01N 33/48 (2021.02)

(21)(22) Application: **2020126630, 07.08.2020**

(24) Effective date for property rights:
07.08.2020

Registration date:
02.07.2021

Priority:
(22) Date of filing: **07.08.2020**

(45) Date of publication: **02.07.2021** Bull. № **19**

Mail address:
150030, Yaroslavskaya obl., g. Yaroslavl, Suzdalskoe sh., 24A, kv. 53, Stepanovoj Marine Vyacheslavovne

(72) Inventor(s):
Stepanova Marina Vyacheslavovna (RU),
Ostapenko Vladimir Alekseevich (RU),
Timakov Aleksandr Viktorovich (RU),
Timakova Tatyana Konstantinovna (RU)

(73) Proprietor(s):
Stepanova Marina Vyacheslavovna (RU),
Ostapenko Vladimir Alekseevich (RU),
Timakov Aleksandr Viktorovich (RU),
Timakova Tatyana Konstantinovna (RU)

(54) METHOD FOR SELECTION AND SAMPLING PREPARATION OF WOOL SAMPLES OF RODENTS FOR DETERMINATION OF MICROELEMENTAL COMPOSITION

(57) Abstract:

FIELD: biotechnology.

SUBSTANCE: invention relates to the field of biotechnology. To take samples of the wool of mammals of the order of rodents for the study of the elemental composition, the required hair sample of length L is cut, which is calculated taking into account the rate of their regrowth from the root by the formula: L = S×I, where L is the distal distance measured from the hair root (mm), S - hair growth rate (mm / day), I - studied time period (day). Sampling is performed from the area of the animal's back (below the projection of the shoulder blades), while the rate of hair regrowth from the root S = 0.22±0.03 mm / day.

EFFECT: method increases the efficiency and accuracy of assessing the elemental status of representatives of the order of rodents, makes it possible to promptly correct the imbalance in the exchange concentration of chemical elements in the animal's body and takes into account seasonal fluctuations of the studied elements.

1 cl, 2 tbl

RU 2750749 C1

RU 2750749 C1

Изобретение относится к сельскому хозяйству и может быть использовано при отборе проб шерсти млекопитающих отряда грызунов для оценки особенностей метаболизма химических элементов в организме животных.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Волосяной (шерстный) покров служит одним из объективных показателей приспособленности животного к условиям среды. Шерсть является второй по порядку метаболически активной тканью организма, их микроэлементный статус соответствует определенному периоду накопления элемента, а не моменту взятия пробы (Степанова, М.В. Содержание некоторых микроэлементов и токсичных тяжелых металлов в окружающей среде и биосубстратах детей-дошкольников на сельских и промышленных территориях (на примере Ярославской области): дис…кандидата биологических наук [Текст] / М.В. Степанова // Оренбург, гос.мед. акад. Ярославль, 2012 - 267 с.). В этой связи неинвазивные методики взятия и оценки химического состава шерсти позволяют разрабатывать индивидуальные программы профилактики и коррекции элементозов.

Волос (шерсть), как биосубстрат, не требует специального оборудования для хранения и транспортировки, может храниться практически неограниченное время, не теряя своей информационной ценности. При этом следует учесть, что концентрация химических элементов в волосах значительно выше, чем в физиологических жидкостях традиционно используемых в клинической практике при проведении биохимических анализов, что позволяет существенно расширить набор химических элементов, доступных для аналитического определения (Харламов, А.В. Информативность биосубстратов при оценке элементного статуса сельскохозяйственных животных (обзор) / А.В. Харламов, А.Н. Фролов, О.А. Завьялов, А.М. Мирошников // Вестник мясного скотоводства. 2014. №4 (87). С. 53-58).

Грызуны (лат. Rodentia) - самый многочисленный отряд млекопитающих, которые распространены по всему миру. Эти животные легко адаптируются, и у них выработались различные приспособления, необходимые для выживания в существующих условиях. Волосяной покров у представителей этого отряда очень разнообразный - от густого и мягкого до изреженного, щетинковидного или даже образующего иглы. На туловище отсутствуют потовые железы, характерно только наличие сальных желез. Они характеризуются быстрым обменом веществ и хорошими кумулятивными свойствами шерсти. В настоящий момент времени виды этого отряда имеют широкое значение для человека и природы, поскольку являются основным компонентом цепей питания, участвуя в передаче, в том числе, и токсических элементов, имеют декоративную ценность, проживая в качестве домашних питомцев у людей, содержатся в зоологических коллекция и используются в качестве лабораторных объектов.

В ветеринарии до настоящего времени не существует унифицированной комплексной методики отбора волос (шерсти) грызунов и подготовки проб для исследований на элементный состав. Не определен порядок, место на теле животного для отбора образцов шерсти грызунов.

Известен способ отбора проб шерсти у племенных каракульских овец серой окраски, характеризующийся тем, что у ягнят при рождении и 30 дневном возрасте берут образцы шерсти с 1 см^2 кожи на крестце и холке с последующим определением степени пигментированности волосков методом электронно-парамагнитной резонансной спектрометрии (Пат. №23604 Республика Казахстан, МПК А01К 67/00 (2010.01). Способ отбора каракульских овец серой масти [Текст] / Байбеков Е., Омбаев А.М., Ескара М.А., Алибаев Н., Саденов А., Абуов Г., Байбеков М.Е.; заявитель и патентообладатель ТОО «Юго-Западный НИИ жив-ва и растениеводства». -№2008/0876.1; заявл. 28.07.2008;

опубл. 15.10.2010, Бюл. №12. - 4 с.). Однако данный способ не предназначен для отбора образцов с целью их исследования на элементный состав методом атомно-абсорбционной спектрометрии. Опыт проведен на ягнятах 30-дневного возраста, которые сильно отличаются от грызунов по морфологии, особенностям строения и формированию волосяного покрова на различных участках тела, в том числе на гриве и хвосте. Животные имеют разные анатомические и физиологические характеристики.

Известны несколько способов отбора шерсти крупных сельскохозяйственных животных:

Способ диагностики хронических микроэлементозов сельскохозяйственных копытных животных, характеризующийся отбором образцов шерсти путем настрига ее с кисти хвоста (Пат. №2477483 Российская Федерация, МПК G01N 33/50 (2006.01).

Способ диагностики хронических микроэлементозов сельскохозяйственных копытных животных [Текст] / Тютиков С.Ф., Ермаков В.В.; заявитель и патентообладатель ФГНУ Орд. Ленина и Орд. Октябр. Революции ин-т геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского. - №2012107116/15; заявл. 28.02.2012; опубл. 10.03.2013, Бюл. №7. - 5 с.).

- Способ отбора и подготовки проб шерсти крупного рогатого скота (КРС) для исследований на элементный состав, включающий настриг требуемого образца по массе не менее 0,4±0,01 г с длиной остатка шерсти на корне 0,5 мм, который производится с верхней части холки животного с участка кожи размером 5×5 см в зимний и 10×10 см в летний периоды (Пат. №2607751 Российская Федерация, МПК G01N 33/48 (2006.01). G01N 33/50 (2006.01).

- Способ отбора и подготовки проб шерсти крупного рогатого скота для исследования на элементный состав [Текст] / Мирошников С.А., Харламов А.В., Фролов А.Н.. Завьялов О.А., Мирошников А.М., Дускаев Т.К.; заявитель и патентообладатель ГНУ Всерос. науч.-исслед. ин-т мясн. скотоводства. №2014550406, заявл. 11.11.2014; опубл. 10.01.2017, Бюл. №1. -5 с.

- Способ отбора образцов шерсти для исследования элементного статуса крупного рогатого скота в различные временные периоды [Текст] / Мирошников С.А., Харламов А.В., Завьялов О.А., Фролов А.Н., Рогачев Б.Г., Дускаев Т.К., Курилкина М.Я., патентообладатель ГНУ Всерос.науч.-исслед. ин-т мясн. скотоводства. №2015150158, заявл. 23.11.2015; опубл. 28.02.2017, Бюл. №7. - 6 с.)

- Способ отбора проб волос лошадей для исследования на элементный состав [Текст] / Калашников В.В., Зайцев А.М., Атрощенко М.М., Калинова Л.В., Мирошников С.А., Завьялов О.А., Фролов А.Н., Рогачев Б.Г; патентообладатель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства». №2017141548, заявл. 28.11.2017; опубл. 19.12.2018, Бюл. №35. - 8 с.)

Эти способы неприемлемы для грызунов, поскольку не представляется возможным собрать достаточный объем волос с хвоста, брюха и большинства других участков тела исследуемых животных, изученные химические элементы не дают полной оценки состояния животных. Основным отличием данного способа от заявляемых является то, что шерсть для исследований отбираются с участка спины животного (ниже проекции лопаток), а не с разных участков животного. Кроме того, выборка химических элементов, изученных в прототипе, не дает полного представления об уровне обменных процессов по сравнению с предлагаемым способом (n=402), что значительно снижает эффективность способа. Способ проведен на 13 видах животных, принадлежащим к четырем семействам отряда.

Существенным недостатком прототипа является то, что он не учитывает скорость

отрастания волос грызунов и не предоставляет возможности оценить элементный состав волос в различные возрастные периоды, по участку волоса, сформировавшемуся за соответствующий период времени, что важно в практической работе.

РАСКРЫТИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Основным отличием заявляемого способа от прототипа является то, что отбор образцов волос производится с участка спины животного (ниже проекции лопаток).

Целью нашего изобретения является разработка способа отбора и подготовки проб волос грызунов для исследования на элементный состав.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ осуществляется следующим образом:

1. Отбор образцов волос, осуществляется с участка спины животного (ниже проекции лопаток) площадью участка 1 см;

2. Для исследований выбирается участок, отмеряемый от корня волоса, соответствующий дистальному отрастанию за изучаемый возрастной период, который рассчитывается по формуле:

$L=S\times I$,

где L - дистальное расстояние, отмеряемое от корня волос, мм;

S - скорость роста волос, мм/сут.;

I - изучаемый возрастной период, сут.

Для реализации предлагаемого способа был проведен эксперимент на грызунах, содержащихся в зоологических коллекциях в г. Москве, Ярославле и Иваново. Исследования выполнены на базе Ярославской государственной сельскохозяйственной академии на микро популяциях физиологически здоровых животных следующих видов: желтая пеструшка - Eolagurus luteus (n=18), монгольская (когтистая) песчанка - Meriones unguiculatus (n=42), пушистохвостая песчанка - Sekeetamys calurus (n=18), кактусовый хомячок -Peromyscus eremicus (n=18), золотистый (сирийский) хомячок - Mesocricetus auratus (n=36), акациевая крыса - Thallomys loringi (n=18), иглистая мышь - Acomys cahirinus (n=30), карликовая мышь - Mus minutoides (n=24), серая крыса - Rattus norvegicus (n=54), мышь домашняя - Mus musculus (n=48), мышь многососковая - Mastomys natalensis (n=18), шиншилла (домашняя форма) Chinchilla laniger var. dom. (n=42), дегу Octodon degus (n=36). Вее животные находились в половозрелом возрасте.

Исследования проводились в 2018-2020 годах с помощью комплекса современных экологических, биологических и статистических методов на представителях отряда грызуны, содержащихся в зоологических учреждениях Центрального Федерального округа (г. Москва, г. Ярославль, г. Иваново и г. Углич). В пробах проводилась оценка уровня содержания микроэлементов и токсичных тяжелых металлов - цинка, меди, железа, кадмия, свинца и мышьяка. Анализ металлов выполнен с помощью атомно-абсорбционной масс-спектрометрии на атомно-абсорбционном спектрометре «КВАНТ-2АТ». Исследования были выполнены в условиях повторяемости и промежуточной прецизионности. При расчете концентраций определяемых элементов в пробах осуществлялась метрологическая обработка результатов в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений».

Полученные результаты обрабатывали статистически. Определяли средние арифметические величины (M), средние ошибки (m) и среднеквадратичное отклонение (δ). Для выявления статистически значимых различий в сравниваемых группах и сопряженности между признаками, характера распределения данных совместимости, были использованы непараметрический критерий W критерий Шапиро-Уилка, t - тест

Стьюдента и коэффициент корреляции Спирмена. Были сформированы базы данных в программах «Microsoft Office Excel» 2010, «Statistica» версия 10.0 в среде Windows XP.

Пробы отбирались настригом с участка кожи животного массой около 0,1-3 г (в зависимости от вида животного) ножницами медицинскими в течение всего года. В начале исследований определялся период накопления микроэлементов в отобранных участках шерсти по длине волоса. Для этого с участка спины животного (ниже проекции лопаток) площадью участка 1 см^2 отбиралась проба шерсти массой 0,1-3 г., помещались в специальные конверты, которые затем запечатывали и маркировали с указание вида, пола, года рождения животного и датой взятия пробы. Далее в лаборатории проводилась очистка волос следующим образом:

1. Пробы помещаются в стеклянные емкости с притертой крышкой,

2. Заливали ацетоном в объемном соотношении 3:1 при постоянном перемешивании в течение 10 минут на протяжении 1 часа

3. Затем шерсть выдерживали в ацетоне на протяжении 24 часов

4. После механической очистки волос, пробу несколько раз промывали дистиллированной водой и вновь высушивали в течение 12 часов для определения сухого веса образца перед анализом.

После подготовки определялась длина волоса, сформировавшегося в определенный возрастной период, отражающий уровень обменных процессов химических элементов в аналогичный возрастной интервал с учетом даты отбора пробы. Волосы, отобранные с животного, с учетом установленной скорости отрастания (0,22±0,003 мм/сут) (Голиченкова, П.Д. Волосяные фолликулы и волосяной покров в постнатальном онтогенезе мыши в норме и эксперименте: автореферат дис.…кандидата биологических наук [Текст] / П.Д. Голиченкова // МГУ им. М.В. Ломоносова. М., 2008 - 24 с.), разделялись, на участки, соответствующие дистальному отрастанию за зимний и летний период времени.

Дистальное отрастание для каждого участка рассчитывалось по формуле:

$L=S \times I$,

где L - дистальное расстояние, отмеряемое от корня волос, мм; S - скорость роста волос, мм/сут.; I - изучаемый возрастной период, сут.

Согласно схеме эксперимента продолжительность изучаемых сезонов составила 90 суток. Применив приведенную выше формулу, было рассчитано дистальное отрастание волос за один месяц.

$L=0{,}22$ мм/сут $\times$ 30 суток$=6{,}6$ мм $\approx 0{,}7$ см

Данные по уровню содержания исследуемых микроэлементов в шерсти грызунов представлены в табл. 1

Таблица 1

Содержание химических элементов в волосах разных видов грызунов, содержащихся в зоологических учреждениях Центрального Федерального округа, мкг/г

Вид животного	МЭ и ТТМ (мкг/г)					
	Цинк M±δ	Медь M±δ	Железо M±δ	Свинец M±δ	Кадмий M±δ	Мышьяк M±δ
1	2	3	4	5	6	7
Отряд Грызуны Rodentia						
Сем. Хомяковые – Cricetidae						
Жёлтая пеструшка – *Eolagurus luteus*	284,8532± 13,5101	58,5930± 8,3416	893,4244± 64,9219	7,3776± 0,7724	2,6652± 0,2462	1,6667± 0,0513*
Монгольская (когтистая) песчанка – *Meriones unguiculatus*	194,6321± 17,9791	19,2280± 6,5066*	600,8246± 56,1389*	11,0859± 1,7124	1,5295± 0,3136	1,0933± 0,5168

Пушистохвостая песчанка – *Sekeetamys calurus*	279,9608± 11,6679	40,9072± 5,9614	1118,7124± 22,0706	2,6780± 0,6146*	2,7432± 0,2174*	0*
Кактусовый хомячок – *Peromyscus eremicus*	214,4253± 17,1546	18,9069± 4,9893*	818,1354± 15,3678	14,9166± 1,7063	0*	8,0119± 0,5372*
Золотистый (сирийский) хомячок – *Mesocricetus auratus*	245,1097± 12,2878	35,1895± 6,0194	668,6623± 48,9145*	1,5273± 0,3243*	0,0795± 0,0079	0,0001± 0,0000*
Среднее по семейству	233,4459± 70,5876	43,9677± 5,5816*	1042,2381± 75,5816*	8,2684± 0,7711*	1,4332± 0,3966*	3,2316± 0,6329*
Сем. Мышиные – Muridae						
Акациевая крыса – *Thallomys loringi*	174,2261± 68,2192	43,9333± 4,3124*	597,6010± 14,6206	23,9042± 4,1502*	8,0317± 1,1612	1,0243± 0,8886
Иглистая мышь – *Acomys cahirinus*	413,4347± 26,0608*	27,2521± 3,5835	500,1191± 18,4454	10,0529± 2,4121	5,1729± 0,6259	2,9587± 0,7847
Карликовая мышь – *Mus minutoides*	206,6667± 54,8889	11,3333± 2,6667	136,4444± 23,1059*	6,6967± 1,6789	0,1607± 0,0289*	0,0001± 0,0000*
Серая крыса – *Rattus norvegicus*	122,0486± 59,6531*	10,0451± 0,6548*	814,1387± 37,7492	4,9976± 0,7870	0,8333± 0,0425*	0,0001± 0,000*
Мышь домашняя – *Mus musculus*	203,3333± 46,6671	17,0333± 1,6726	1630,5623± 35,5620*	0,3805± 0,0912*	0*	0,0001± 0,000*
Мышь многососковая – *Mastomys natalensis*	162,0107± 8,2851	32,2197± 0,9871	307,3667± 15,3910	1,3725± 0,0238*	3,9112± 0,2664	0,0001± 0,0000*
Среднее по семейству	290,3908± 10,3268*	26,9046± 6,3896*	577,7594± 11,1988*	10,8779± 1,8806*	4,4504± 0,2115*	1,9915± 0,1140*

* – достоверные отличия ($p < 0,05$)

В зависимости от даты взятия пробы, длины образца шерсти полученных результаты измерения уровня накопления тяжелых металлов были разделены на два периода

накопления: летний и зимний сезон. Данные о колебаниях элементного состава волос грызунов за соответствующий период их формирования (таблица 2).

Таблица 2

Содержание химических элементов в шерсти грызунов, содержащихся в зоологических учреждениях Центрального Федерального округа, в разные сезоны года мкг/г

Таксон	Сезон	МЭ и ТТМ (мкг/г)					
		Цинк M±δ	Медь M±δ	Железо M±δ	Свинец M±δ	Кадмий M±δ	Мышьяк M±δ
1		2	3	4	5	6	7
Сем. Мышиные – *Muridae*	Зима	262,8711± 64,7674	17,4277± 1,3144*	507,6963± 10,6169	3,2352± 0,2112*	0,8351± 0,0422*	0,0001± 0,0000**
	Лето	311,7951± 35,6734	34,2755± 8,7253*	632,2531± 39,8589	16,8224± 6,4886*	7,2624± 1,5858*	1,9915± 0,1142**
Сем. Хомяковые – *Cricetidae*	Зима	230,3208± 24,2616	57,6631± 2,1329	1454,5461± 67,7007***	2,7956± 0,1032*	0,6961± 0,0471	0,0001± 0,0000*
	Лето	235,2689± 52,2936	35,9787± 3,6293	801,7257± 82,5567***	11,4608± 2,6720*	1,8632± 0,3314	3,2316± 0,4362*
Отряд Грызуны *Rodentia*	Зима	268,0658± 98,0024	35,2488± 4,5063	729,0945± 19,0974	3,0154± 0,3165*	0,7655± 0,0895*	0,0001± 0,0000*
	Лето	246,5959± 39,1415	37,5454± 2,3159	981,1211± 58,7312	13,7586± 2,9604*	4,1771± 0,2367*	2,7665± 0,5677*

* – достоверные отличия ($p < 0,001$)

** – достоверные отличия ($p < 0,01$)

*** – достоверные отличия ($p < 0,05$)

Как видно из таблицы, участки волос, сформировавшиеся в различные сезоны, отличались по концентрации в них химических элементов. Статистически значимые различия отмечались в сем. Мышиные - Muridae по меди, свинцу и кадмию (р меньше 0,001), мышьяку (р меньше 0,01), в сем. Хомяковые - Cricetidae по железу, свинцу и мышьяку (р меньше 0,001). В целом в отряде Грызуны Rodentia свинцу, кадмию и мышьяку (р меньше 0,001). Все элементы кумулируются в биосубстратах в более высоких концентрациях за летний период времени, что согласуется с уровнем потребления этих элементов из окружающей среды, с пищей, особенностями физиологических процессов.

Таким образом, применение данного способа позволит повысить эффективность и точность оценки элементного статуса грызунов и своевременно скорректировать дисбаланс обменной концентрации химических элементов в организме животного.

(57) Формула изобретения

1. Способ отбора и пробоподготовки проб шерсти грызунов для исследования на элементный состав, включающий настриг требуемого образца волос с участка кожи

спины животного, располагающийся ниже проекции лопаток, площадью 1 см^2 массой около 0,1-3 г ножницами медицинскими в течение всего года, суточную выдержку образца в ацетоне в объемном соотношении 3:1, механическую очистку, промывку в дистиллированной воде, высушивание в течение 12 часов для определения сухого веса образца перед анализом, определение длины L шерсти в определенный сезон года по формуле: L=S×I, где L - дистальное расстояние, отмеряемое от корня волос (мм), S - скорость роста волос (мм/сут), I - изучаемый временной период - сутки, при этом скорость отрастания волос от корня составила S=0,22±0,003 мм/сут.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что грызунов отбирают из отряда Rodentia.