

the 2nd type that is very difficult to achieve on other models.

In the *Octodon degus* contains microsomal enzymes and cytochrome P-450 is 4 times higher than rats which makes them curious to study systems of liver detoxification.

Also *degus* are used as models of Alzheimer's disease, which is associated with the formation of three pathognomonic signs of this disease at 3-4 year of age.

All these qualities make perspective *degu* as laboratory animals in pharmacological research.

ЛИТЕРАТУРА

1.Петренко Е.В. Сравнительная анатомия желудка у человека и грызунов / Е.В. Петренко // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. -2016. -№ 3-2. -С.255-258.

2.Рыбакова, А.В. Методы эвтаназии лабораторных животных в соответствии с европейской директивой 2010/63 / А.В. Рыбакова, М.Н. Макарова // Международный вестник ветеринарии. -2015. -№2. -С. 96-107.

3.Рыбакова, А.В. Маркировка и идентификация лабораторных животных для проведения научно-исследовательских работ / А.В. Рыбакова, М.Н. Макарова // Международный вестник ветеринарии. -2014. -№ 4. -С. 81-90.

4.Рыбакова, А.В. Санитарный контроль экспериментальных клиник (вивариев) в соответствии с локальными и международными требованиями / А.В. Рыбакова, М.Н. Макарова // Международный вестник ветеринарии. -2015. -№4. -С. 81-89.

5.Ardiles A. *Octodon degus* (Molina 1782): A model in comparative biology and biomedicine // Cold Spring Harb. Protoc. -2013. -Vol.4. -P.312-318.

6.Ardiles A.O. Postsynaptic dysfunction is associated with spatial and object recognition memory loss in a natural model of Alzheimer's disease / Ardiles A.O., C.C. Tapiar Rojas, M. Mandal, F. Alexandre, A. Kirkwood, N.C. Inestrosa, A.G. Palacios // PNAS. -2012. -Vol.129. -№34. -13835-13840.

7.Babero B.B. The helminth fauna of Chile: III. Parasites of the *degu* rodent, *Octodon*

УДК 599.731.1:591.491.2:57.082.2

ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОДЕРЖАНИЯ КАРЛИКОВЫХ СВИНЕЙ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ВИВАРИЯХ

Рыбакова А.В. – к.вет.н., Макарова М.Н. – д.м.н.
ЗАО «НПО ДОМ ФАРМАЦИИ»

Ключевые слова: Карликовые свиньи, надлежащее содержание животных, благополучие. **Key words:** mini-pigs, suitable maintenance of animals, welfare.



РЕФЕРАТ

Использование в доклинических исследованиях карликовых свинок, в качестве биологической тест-системы для токсикологических и специфических исследований широко распространено в Европе. В России лишь немногие организации используют карликовых свинок для биомедицинских исследований в связи с рядом сложностей в содержании и особенностей самого вида животных.

Содержание карликовых свинок требует наличия специального оснащенного вивария, обученного персонала, специализированных программ по уходу, лечебно-профилактических мероприятий. Типы, размеры вивариев для карликовых свинок, системы содержания, номенклатуры и виды отдельных зданий и сооружений следует

учитывать в зависимости от намечаемого направления и специализации вивария, нали-

чия необходимого количества земельных угодий с учетом экологического состояния и климатических условий района строительства и обеспечения наибольшей эффективности капитальных вложений. Для размещения карликовых свиней необходимо иметь достаточное пространство в виварии. Большое значение при содержании карликовых свиней должно быть уделено материалам, из которых изготовлены вольеры или боксы содержания, а особенно полы. В помещениях для содержания животных необходимо обеспечивать надлежащие параметры температуры, влажности, воздухообмена и освещенности в соответствии с нормативными регламентами. Для проведения исследований на карликовых свиньях необходимо проводить социализацию и обучение животных. Сотрудники лаборатории должны установить контакт с животными для дальнейшего взаимодействия с ними. Поведение разных животных сильно отличаться друг от друга – как и во всех видах, что подразумевает индивидуальный подход ко всем животным.

Использование карликовых свиней для проведения доклинических исследований в России позволит обеспечить более высокое качество и получение более достоверных результатов исследований.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время свинья считается наилучшей биологической моделью человека в связи с ее анатомо-физиологическим сходством с человеком [1,2]. Использование в эксперименте домашних свиней ограничено рядом неудобств, обусловленных их размерами. В доклинических исследованиях активно используются карликовые свиньи, они удобны для содержания в лабораторных условиях и проведения различных манипуляций.

В Европе карликовые свиньи широко используются в качестве биологической тест-системы для токсикологических и специфических исследований. Карликовые свиньи являются альтернативой использования грызунов с точки зрения сходства с человеком, а также с точки зрения применимости к различным типам исследований. В России лишь немногие организации используют карликовых свиней для биомедицинских исследований в связи с рядом сложностей в содержании и особенностях самого вида животных. Содержание карликовых свиней требует наличия специального оснащенного вивария, обученного персонала, специализированных программ по уходу, лечебно-профилактических мероприятий [3].

При проектировании вивария для содержания карликовых свиней, а также отдельных зданий и сооружений, входящих в их состав, следует руководство-

ваться нормами технологического проектирования ветеринарных объектов, нормами технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза, отраслевыми нормами освещения сельскохозяйственных предприятий и действующими нормами строительного проектирования [4]. Типы, размеры вивариев для карликовых свиней, системы содержания, номенклатуры и виды отдельных зданий и сооружений следует учитывать в зависимости от намечаемого направления и специализации вивария, наличия необходимого количества земельных угодий с учетом экологического состояния и климатических условий района строительства и обеспечения наибольшей эффективности капитальных вложений. С точки зрения здоровья и благополучия животных одним из самых важных критериев выбора месторасположения экспериментального вивария является эпизоотологическое благополучие местности.

На основании Стандарта 27774-88 (СТ СЭ 5963-87) "Свиноводство. Термины и определения" существует следующая классификация возрастных групп свиней согласно и с учетом их физиологического состояния и назначения [4]:

- а) хряки:
 - производители, в возрасте старше 1,5 лет;
 - проверяемые - ремонтные хряки от времени первой случки до оценки их в зависимости от их возраста. Для новорожденных поросят температура должна

составлять минипо весу потомства (в 2 или 6- месячном возрасте);

- пробники, предназначенные для выявления маток, приходящих в охоту (в 8 или 9 месячном возрасте);

б) свиноматки:

- холостые - не осеменённые после отъема поросят;

- супоросные - осеменённые свиноматки, подразделяются на 3 группы, свиноматки после осеменения до установления фактической супоросности, свиноматки с установленной супоросностью и тяжело супоросные за 7-10 дней до опороса;

- подсосные свиноматки - от опороса до отъема поросят.

На свиноводческих предприятиях свиноматок формируют в группы в зависимости от физиологического состояния и содержат в специализированных зданиях, помещениях или секциях;

в) поросята-сосуны - от рождения до отъема от свиноматки (рекомендуются сроки отъема: для племенных ферм 60 дней, при необходимости отъем можно сделать раньше);

г) поросята-отъемыши - от отъема от свиноматки до перевода на откорм или в группы ремонтных карликовых свинок (в 3-4 месячном возрасте);

д) свинка-самка - от рождения до первого опороса;

е) ремонтные карликовые свиньи - хрячки и свинки - от перевода в группу ремонтного молодняка до начала производственного использования (от 4 до 9-11 месячного возраста);

ж) карликовые свиньи откармливаемые (для исследований) - молодняк в возрасте от 3-4 до 7-9 месяцев

з) взрослые карликовые свиньи (выбраванные свиноматки и хрячки).

Минимальный состав и номенклатура основных и подсобных помещений для содержания карликовых свиней представлена в таблице 1.

Помещения вспомогательного назначения следует отделять от помещений для содержания свиней противопожарными преградами в соответствии с требованиями СНиП "Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания

и помещения" и предусматривать из этих помещений самостоятельные выходы наружу [4].

Дополнительно могут быть оборудованы помещения для функциональной диагностики, рентген-кабинет, операционный - блок, комнаты для изучения физиологии.

В классическом свиноводстве применяют выгульное и безвыгульное содержание животных. Выгульное содержание может быть станково- или свободно-выгульное. Безвыгульное содержание может быть применено в сочетании с лагерьным. Для благополучия животных, используемых в экспериментальных вивариях, наилучшим способом содержания является свободно-выгульное. Свободно-выгульное содержание в свою очередь может быть индивидуальным и групповым. Карликовые свиньи являются высококоразвитыми животными, и общение между особями является необходимым для нормального зоосоциального поведения и благополучия животных. Ранее было предпочтительно раздельное содержание карликовых свиней, используемых в исследовании, чтобы исключить возможные факторы, которые могут возникнуть в результате группового содержания. Однако некоторые исследования указывают на то, что изолированные свиньи испытывают хронический стресс по сравнению с групповым содержанием, что также негативно влияет на достоверность получаемых результатов [8].

В связи с этим рекомендуется, если нет конкретных экспериментальных, ветеринарных или других противопоказаний, содержать животных в группе. Однако исследований по выявлению количественного содержания животных в пределах группы нет. В некоторых исследованиях с использованием карликовых свиней, животных содержали по 6 особей. При этом межгрупповые отличия не были обнаружены [7].

При размещении группы животных, необходимо соблюдать естественную социальную иерархию карликовых свиней, их организацию. Свиноматки живут в группах со стабильной иерархией.

Молодые кабаны формируют холостяцкие группы, старые кабаны живут уединенно. Исходя из этого, ведение свиноматок в группах было бы согласовано с их естественной средой обитания. В то же время, содержание старых кабанов, одиночных в дикой природе, должно быть отдельным.

В зависимости от индивидуальных особенностей животных, лучше использовать групповое содержание для самок, так как животные могут общаться и играть друг с другом. Самцов лучше содержать в вольерах индивидуально, но они могут контактировать и обнюхивать других самцов через перегородки, тем самым, не нанося повреждения друг другу.

Для расчета минимальной площади помещений для содержания карликовых свиней, рекомендуется использовать, как отечественные, так и европейские стандарты [6]. Минимальные площади вольеров содержания одного животного представлены в таблице 2.

Большое значение при содержании карликовых свиней должно быть уделено материалам, из которых изготовлены вольеры или боксы содержания, а особенно полы. Строительные конструкции стен, перегородок, перекрытий, покрытий и полов должны быть устойчивыми к воздействию дезинфицирующих веществ и к повышению влажности, не выделять вредных веществ, а антикоррозийные и отделочные покрытия быть безвредными. Полы должны быть нескользкими, трудно истираемыми, водонепроницаемыми, беспустотными и мало-теплопроводными, стойкими против воздействия сточной жидкости и дезинфицирующих веществ, не выделять вредных веществ. В местах содержания поросят допускается устройство несгораемых полов с пустотами для воздушного обогрева пола. Для свиней на фермах в большинстве случаев используют щелевые полы из бетона, железа, покрытого резиной или пластиком. Из-за большого диаметра ячеек щелевых полов высок риск травматизации животных, в связи с этим большинство специалистов не рекомендуют использовать эти полы для карликовых свиней. Поиск качественных и подходящих материалов для полов

очень трудоемкий процесс. В нашем учреждении полы в боксах содержания карликовых свиней покрыты специальным материалом, изготовленным из натуральных ингредиентов резины и песка. Сочетание этих компонентов имеет много преимуществ, для здоровья и благополучия животных, отсутствие скольжения копыт, стачивание рогового слоя копыт, безопасность для животных.

В помещениях для содержания животных необходимо обеспечивать надлежащие параметры температуры, влажности, воздухообмена и освещенности в соответствии с нормативными регламентами [4].

Поскольку карликовые свиньи, как и остальные животные, чувствительны к проблемам респираторной системы, в комнате для содержания животных должна быть обеспечена достаточная вентиляция. Система вентиляции необходима не только для обеспечения достаточного притока свежего воздуха, но также для поддержания низкой концентрации газов, распространения запахов, пыли и инфекционных агентов любого рода. Вентиляция также предусматривает удаление избыточного тепла и влаги. Оптимальный воздухообмен для помещений содержания карликовых свиней составляет от 10 до 20 объемов помещения в час.

Свиньи очень чувствительны к перепадам температуры. В связи с этим карликовые свиньи должны содержаться в условиях с контролируемой температурой окружающей среды. В идеале в вольере содержания должен наблюдаться температурный градиент, так как это позволяет животному самостоятельно выбрать комфортные условия.

Согласно литературным данным, у карликовых свиней нет широкой термонейтральной зоны, однако была выявлена нейтральная температура для животных, мум 32°C, постепенно ее нужно понижать до 29°C для поросят в возрасте 6-8 недель, до 24°C к возрасту 14-16 недель и до 17,4°C к 34-36-недельному возрасту [9]. Для достижения высоких температур для новорожденных поросят можно использовать лампы инфракрасного облуче-

ния над местом гнезда с поросятами и теплые полы.

По литературным данным, относительная влажность воздуха в промежутке 45% и 90% не оказывает негативного влияния на рост и развитие карликовых свиной. Установлено отсутствие влияния относительной влажности на свиней, пока они размещены в соответствии с их термонейтральной температурой. До тех пор, пока влажность не выходит за рамки 45-75%, важность температуры как физического фактора много выше, чем относительной влажности. Так как относительная влажность воздуха около 45% является рекомендуемой и для людей, то этот уровень относительной влажности является оптимальным и подходит как персоналу по уходу за животными, так и самим животным [9].

Свиньи предпочитают низкую интенсивность освещения для сна и отдыха и проводят до 8 часов в сутки в области с низкой освещенностью. В связи с этим для животных должен быть предусмотрен 8-ми часовой световой цикл. Этот световой период должен обеспечивать минимальный уровень освещенности 50 лк для животных. При проведении контроля или работы с животными уровень освещенности должен быть не менее 250 лк. [10].

Сводная информация о параметрах окружающей среды для содержания лабораторных карликовых свиной представлена в таблице 3.

Корма нормируют по группам животных и раздают, как правило, два раза в день для всех групп, кроме подсосных свиноматок и поросят-отъемышей, кото-

Таблица 1
Минимальный состав и номенклатура основных и подсобных помещений для содержания карликовых свиной

1	2
Номенклатура помещений	Состав помещений
Основные помещения	
Помещения для проведения опороса и дальнейшего содержания поросят-сосунов	1. Помещения (боксы) для животных 2. Помещение или площадка для инвентаря, подстила 3. Площадка (место) для взвешивания свиной 4. Помещение или площадка для санитарной обработки свиноматок 5. Секция манеж для отельного содержания поросят-сосунов 6. Зона для мойки инвентаря 7. Помещение для обслуживающего персонала
Помещения для хряков, холостых свиноматок, хряков-пробников, ремонтного молодняка. свиарник - откормочник	1. Помещения (боксы) для животных 2. Помещение или площадка для инвентаря, подстила 3. Зона для мойки инвентаря 4. Помещение для обслуживающего персонала
Подсобные помещения	
Кормокухня	1. Зона хранения чистых кормушек 2. Холодильное оборудование 3. Зона хранения минимального запаса кормов/докорма 4. Зона для хранения инвентаря для подготовки/изготовления кормов/докорма 5. Зона подготовки/изготовления кормов/докорма 6. Зона для мойки и обработки кормов/докорма 7. Зоны для хранения средств индивидуальной защиты, инвентаря для уборки 8. Зона для мойки инвентаря 9. Зона для сбора отходов класса «А»

Окончание таблицы 1

1	2
Складские помещения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Помещение для хранения подстила 2. Помещение для хранения кормов 3. Помещения для хранения докорма (в зависимости от вида и требований к температурному режиму) 4. Зона для снятия первичной упаковки 5. Зона для хранения инвентаря для уборки складских помещений 6. Зона для взвешивания корма/докорма 7. Зона для размещения оборудования для контроля климатических условий 8. Зона для хранения и заполнения учетной документации
Помещение для обеззараживания и временного хранения биологических отходов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зона для расположения морозильных установок 2. Зона для расположения контейнеров с отходами класса «Б» 3. Зона для расположения паллетов с биологическими отходами 4. Зона для хранения уборочного инвентаря 5. Зона для хранения средств индивидуальной защиты 6. Зона для хранения и заполнения учетной документации 7. Зона для хранения средств, применяемых для дезинфекции с биологических отходов
Секционная	<ol style="list-style-type: none"> 1. Секционные столы 2. Весы для взвешивания органов 3. Зона хранения инвентаря для вскрытия 4. Зона для расположения контейнеров с отходами класса «Б» 5. Зона для хранения уборочного инвентаря 6. Зона для хранения средств индивидуальной защиты 7. Зона для хранения и заполнения учетной документации
Санитарный пропускник для персонала	<ol style="list-style-type: none"> 1. Помещение для хранения верхней одежды 2. Раздевалки мужская/женская 3. Душевые мужская/женская 4. Раздевалка для рабочей одежды мужская/женская 5. Туалетные комнаты мужская/женская 6. Зона для хранения уборочного инвентаря

рых кормят три раза в день. При использовании значительного количества объемистых кормов (картофель, свекла и т.п.) допускается трехразовое кормление животных и остальных групп. Тип кормления свиней зависит от направления хозяйства, характера кормовой базы, источников поступления концентрированных кормов и других факторов и в каждом конкретном случае определяется заданием на проектирование.

Кормление всех групп свиней следует предусматривать в станках из кормушек. Подкормку поросят-сосунов производят в станках для свиноматок, где для этой цели выгораживают часть площади станка и оборудуют кормушкой. Кормят

свиней подготовленными сбалансированными по питательности кормами: влажными кормосмесями (влажность 65-70%), сухими гранулированными или рассыпными комбикормами (с увлажнением при раздаче или в кормушках) или комбикормами, предварительно разбавленными водой (при соотношении по весу комбикорма и воды не более 1:3). Удельная масса концентрированных кормов должна составлять 75-95% по питательности. Особое внимание необходимо уделять обеспеченности рационов протеином, в том числе незаменимыми аминокислотами. Все концентраты следует скармливать в виде комбикормов или полноценных кормосмесей вместе с зелеными и

Параметры вольера для содержания лабораторных карликовых свиней

Вес животного, кг.	Минимальная общая площадь места проживания, м ² /1 животное	Минимальная площадь пола, м ² /1 животное	Минимальная площадь места для отдыха, м ² /на 1 животное
до 5	2.0	0.20	0.10
5-10	2.0	0.25	0.11
10-20	2.0	0.35	0.18
20-30	2.0	0.50	0.24
30-50	2.0	0.70	0.33
50-70	3.0	0.80	0.41

сочными кормами. Сочные корма - свеклу, морковь, комбисилос используют в сыром, а картофель - в запаренном виде.

Карликовые свиньи, особенно свиноматки, имеют тенденцию к ожирению. Чтобы избежать ожирения и связанных с ним проблем со здоровьем, особенно скелетной и сердечно-сосудистой системами свиней необходимо держать на ограниченной диете, исключая модели, которые используются в качестве моделей для ожирения [8]. Пища, используемая для карликовых свиней, в отличие от сельскохозяйственных свиней, должна иметь высокое содержание клетчатки. Адекватное кормление имеет большое значение для достижения сытости и позволяет свести к минимуму агрессию. Там, где кормление ограничено, все животные, находящиеся в социальной группе, должны иметь доступ к пище без необходимости конкуренции за пищу; это общая причина агрессивного поведения. Там, где используются желоба для кормления, необходимо обеспечить достаточное пространство, чтобы гарантировать, что все животные могут питаться одновременно. Если кормление будет осуществляться с пола, важно гарантировать поддержание гигиены и нахождения еды во время подачи на достаточно большой площади, чтобы обеспечить доступ всех животных. Необходимо тщательное наблюдение со стороны персонала, чтобы все карликовые свиньи получали достаточное количество пищи.

Поют свиней *ad-libitum* из автопоилок различного вида (сосковых, чашеч-

ных, поплавковых), мисок или кормушек-лотков. Для питья используется вода соответствующая СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». Соски или миски должны быть на одном уровне с плечом животного и обеспечивать адекватную скорость потока и должны регулярно проверяться и поддерживаться в порядке. Вода должна быть доступной для всех животных группы содержания, важно следить, чтобы доминирующие животные не препятствовали доступу к питьевой точке других животных. Для проведения лечебно-профилактических мероприятий на усмотрение ветеринарного врача в корм, докорм или питьевую воду могут быть добавлены витаминные, минеральные или иные препараты, порядок выдачи может быть изменен в соответствии с фармакологическими особенностями препаратов.

Подстил, используемый для содержания карликовых свиней должен быть сухим, влагоемким, без примеси ядовитых растений, так как играет важную роль в их жизнедеятельности и служит в качестве питательной подложки, обеспечивает экологическое обогащение, особенно в экспериментальных условиях, где иногда возможность передвигаться ограничена. Согласно литературным данным, в качестве подстилки оптимальным является использование древесных гранул, стружки, сена, длинной соломы, допускается использование измельченной соломы, опилок, дре-

Таблица 3

Параметры окружающей среды для содержания лабораторных карликовых свиней

Вес животного, кг	Температура в боксе содержания, °С	Влажность в боксе содержания, %	Кратность воздухообмена в боксе содержания, кол.	Освещенность в боксе содержания, люкс	Цикл освещения в боксе содержания
менее 3	30-36	40-75	10-20	350	12/12
3-8	26-30				
8-30	22-26				
более 30	18-22				

весной стружки и измельченной бумаги [7].

Использование подстилки может быть невозможно в некоторых областях биомедицинских исследований. Необходимо учитывать, что древесина мягких пород, таких как сосна, ель, осина и кедр может оказать влияние на активность печеночных микросомальных ферментов [5].

В подстил по решению ветеринарного врача могут быть добавлены различные присыпки-осушители с лечебно-профилактической целью. Количество и кратность регламентируется инструкцией по применению.

В качестве обогащения среды используются пластиковые шары разных размеров, деревянные палочки, травянистые газоны, в зависимости от времени года, для стимуляции двигательной активности карликовых свиней. Для наилучшего состояния здоровья и благополучия животных необходимо комбинировать различные элементы среды обогащения.

Особенности содержания

Карликовым свиньям свойственно постоянно наблюдать и собирать информацию. Этот процесс может быть назван обучением. Аналогичным определением может быть то, что обучение является изменением поведения, которое является результатом практики. При работе с карликовыми свиньями важно понимать, что все, кто работает с животными, оказывают одинаковое влияние на реакцию животных.

Для проведения исследований на

карликовых свиньях необходимо провести социализацию и обучению животных. Сотрудники лаборатории должны установить контакт с животными для дальнейшего взаимодействия с ними. Свиньи мотивированы иметь визуальные и физические контакты с людьми и отказ людей от физического взаимодействия и/или зрительного контакта является аверсивным для большинства свиней [8]. После перемещения свиней в новое для них помещение, им необходимо предоставить покой и время, чтобы обнюхать и ознакомиться с их новой средой обитания. На следующий день можно прибегать к контакту с животными: процесс кормления дает хорошую возможность для этого, так как это ситуация, в которой они, естественно, получают награду в виде пищи. При этом необходимо помнить, что свиньи пугливые животные, поэтому с ними необходимо вести себя осторожно не совершать резких движений, чтобы не напугать.

Свиньи любопытны и любознательны, так что предлагайте им понюхать руку, но при этом пусть свинья придет к вам сама, а не наоборот. Как только карликовые свиньи начнут доверять вам, их можно гладить. Следует отметить, что в дополнение к этим общим признакам, поведение разных животных будет сильно отличаться друг от друга – как и во всех видах, что подразумевает индивидуальный подход ко всем животным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Состояние здоровья животных играет важную роль для проведения качественных исследований. Использование

карликовых свиней для доклинических исследований позволит повысить безопасность лекарственных средств и даст возможность защитить добровольцев в первой фазе клинических испытаний.

Zootechnical characteristics of dwarf pigs in experimental vivarium

Rybakova A.V., Makarova M.N.

ABSTRACT

The use of dwarf pigs in pre-clinical studies, as a biological test system for toxicological and specific studies, is widespread in Europe. In Russia, only a few organizations use dwarf pigs for biomedical research due to a number of difficulties in relation to and characteristics of the species of animals themselves. The content of pygmy pigs requires special equipment for the vivarium, trained personnel, specialized care programs, and medical and preventive measures. Types, sizes of vivarium for dwarf pigs, content systems, nomenclature and types of individual structures and structures, depending on the specific directions and activities required to provide land, taking into account the state of the environment and climatic conditions of construction and to ensure the greatest amount of capital investment. To accommodate dwarf pigs, you must have sufficient space in the vivarium. Of great importance for the content of dwarf pigs should be the material given, of which cages or boxes are made, and especially floors. In the premises for keeping animals, it is necessary to observe the parameters of temperature, humidity, air exchange and illumination in accordance with regulatory regulations. To conduct research on dwarf pigs, socialization and training of animals must be carried out. Laboratory staff should establish contact with animals for further interaction with them. The behavior of different animals is very different from the others - as in all species, which implies an individual approach to all animals.

The use of dwarf pigs for preclinical research in Russia provides higher quality and more reliable results of research.

Keywords: mini-pigs, suitable maintenance of animals, welfare.

ЛИТЕРАТУРА

1.Тихонов, В.Н. Мини-свиньи – надежда

человечества / В.Н. Тихонов // Химия и Жизнь, 2011. -№9.

2.Марданова, Г.В. Ультраструктурные особенности миокарда новорожденных карликовых свиней при длительной алкоголизации родительской пары / Г.В. Марданова, В.В. Осипов, Г.Н. Кострюков // Бюл. эксперим. биологии и медицины. - 1990. -№4. -С. 398-400.

3.Рыбакова, А.В. Надлежащее содержание и уход за карликовыми свиньями для доклинических исследований / А.В. Рыбакова, М.Н. Макарова // Материалы IV-го Международного конгресса ветеринарных фармакологов и токсикологов «Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии». – СПб. - 2016. –С. 156-157.

4.ВНТП 2-96. Ведомственные нормы технологического проектирования свиноводческих предприятий // Минсельхозпродом России. -1996, -55с.

5.Anderson, J.J. Effect of exercise on mineral and organic bone turnover in swine / J.J. Anderson // J. of applied physiology. -1971. – Vol.30. -№6. –P. 810-813.

6.Appendix A of the European convention for the protection if vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. – Strasbourg. -2006. -11pp.

7.Benech-Kieffer, F. Percutaneous absorption of sunscreens in vitro: interspecies comparison, skin models and reproducibility aspects / F. Benech-Kieffer // Skin Pharmacology and Physiology. –2000. –Т.13. –№6. –С. 324-335.

8.Kanitz, E. Consequences of repeated early isolation in domestic piglets (Sus scrofa) on their behavioural, neuroendocrine, and immunological responses / E. Kanitz // Brain, Behavior, and Immunity. –2004. –Vol.18. –№1. –P. 35-45.

9.Morrison, S.R. Effect of humidity on swine at temperatures above optimum / S.R. Morrison, Jr.H. Heitman, T.E. Bond // International journal of biometeorology. – 1969. –Vol.13. –№2. –P. 135-139.

10.Taylor, N. Preference of growing pigs for illuminance / N. Taylor // Applied Animal Behaviour Science. –2006. –Vol.96. –№1. – P. 19-31.