ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТОЙЛА ПРИ БЕСПРИВЯЗНОМ СОДЕРЖАНИИ КОРОВ

*****Виталий Жека, генеральный директор ООО «Ресурсы и технологии» (molochka.comТМ)*

Целью данного исследования является сравнить использование стойла (время занятости стойла и положение коровы в стойле) в зависимости от ряда факторов, влияющих на уровень использования стойла и стороны сарая (север или юг). С помощью замкнутой системы видеонаблюдения было записано статус использования стойла четыре раза в день в течение девяти месяцев с 9 мая 2001 года. Шесть факторов были проанализированы: основа стойла (подстилка), расстояние от стойла до воды, расположение стойла в секции, расположение стойла в сарае, температура воздуха в сарае и часть дня. Было проанализировано две стороны сарая с разной плотностью расположения коров: низкая (66%) с роботизированным доением, и высокая (100%), с коровами, которых доят в доильном зале два раза в сутки. Шесть типов подстилки были протестированы: два матраса для коров, водяной матрас, резиновый коврик для коров, бетон и песок. Типы подстилки были сгруппированы по 3-7 стойл/секцию и случайным образом помещены в каждый ряд. Коровы проводили больше времени лежа на подстилке из матрасов, но высокий процент коров лежал на подстилке из песка. Были выявлены следующие значительные проценты занятости стойла: песок имел высокий процент коров, которые лежали со стороны коровника с высокой плотностью размещения животных (69%), далее идет матрас для коров типа 1 (65%) > матрас типа 2 (57%) > водяной матрас (45 %) > резиновый коврик (33%) > бетон (23%). Матрас типа 1 имел высокий процент занятых стойл (88%), далее следовал матрас типа 2 (84%) > песок (79%) > резиновый коврик (65%) > водяной матрас (62%) > бетон (39% ). Со стороны коровника с низкой плотностью коров, матрас типа 1 имел высокий процент коров, которые  лежали (45%) и процент занятых стойл (59,6%), далее следовал матрас типа 2 > водяной матрас > резиновый коврик > бетон. Пропорции лежащих коров и занятых стойл были высокие для стойл 1) не в конце секции, и 2) на внешних рядах, и варьировались от времени дня и температуры внутри сарая. Процент лежащих коров и занятость стойла были разными для разных типов матрасов. Доля стойл с стоящими коровами была выше для подстилки из ковриков и матрасов. Результаты показывают, что матрас типа 1 и песок являются наилучшими подстилками, тогда как резиновые коврики и бетон наименее качественными подстилками. Данный обзор базируется на исследовании проведенном Wagner-Storch, Palmer и Kammel (2003).

**Вступление**

Комфорт коровы является важным компонентом производства молока и общего состояния здоровья коров. Уровень использования стойла может быть показателем предпочтений коровы, и эти предпочтения могут быть интерпретированы как мера комфорта коровы. Улучшения комфорта коровы может повлиять на количество надоя, продуктивную жизнь, и общий успех молочного бизнеса.

Изучение использования стойла коровами позволяет узнать, какие стойла коровы предпочитают и как определить уровень комфорта. Видеозапись изображения и замедленная киносъемка часто используются для наблюдения за использованием стойла и деятельностью коров, лежанием или стоянием в стойле, или кормлением (Albright и Timmons, 1984; Krohn и Munksgaard, 1993; Herlin, 1997; Haley и др., 1999, Overton и др., 2000). Наблюдение за деятельностью коровы через видеозапись изображения по сравнению с присутствием человека на месте устраняет потенциальное влияние человеческого присутствия на деятельность коровы.

Основа стойла и его конструкция влияют на принятие коровой стойла и комфорт. Коровы предпочитают и чаще используют стойла, имеющие удобную и соответствующую основу, и предназначены для обеспечения легкости движений вставания и лягания (Bickert и Achley, 1991). Неправильная конструкция стойла препятствует его использованию (Feddes и др.., 1995; Muller и Botha, 1997). Толщина или глубина основы стойла от 7,6 до 15,2 см при использовании матрасов, улучшала износостойкость стойла и комфорт коровы (Bickert и Ashely, 1991; House, 1998).

Исследование использования коровами стойл были проведены для песка, матрасов, и резиновых матов. Песок был признан лучшим в обеспечении комфорта (Tucker и Weary, 2001). Так как песок оседает и отделяется от гноя, он требует специально разработанной системы управления навозом (Bickert и Ashley, 1991; Leobard и O'Connell, 1997; Thoreson и др., 2000). Rodenburg и House (2000) осуществили обзор предыдущих исследований и обнаружили, что проценты лежащих коров были выше на резиновых матрасах (43,3%) по сравнению с песком (26,4%).

House и др., (1994) и Chaplin и др., (2000) обнаружили, что матрасы для коров заполнены резиной чаще использовались, чем резиновые коврики. Однако, противоречивые результаты были получены Rodenburg и др., (1994), который обнаружил, что средняя доля лежащих коров была выше на резиновых ковриках по сравнению с матрасами наполненными резиной.

Время, в течении которого коровы используют ту или иную подстилку, тоже влияет на то, как часто коровы ложатся и как долго лежат. Коровы, которые имели резиновые маты дольше адаптировались, чем имевшие матрасы (Chaplin и др., 2000). Коровы сначала неохотно ложились на водяные матрасы для коров, но впоследствии, привыкнув, коровы стали чаще использовать их (Sonk и Daelemans, 1999; Rodenburg и House, 2000). Частота использования водных матрасов была ниже сначала, но на конец эксперимента, стала такая же, как частота использования матрасов наполненных резиной (Sonk и Daelemans, 1999).

Температура может играть определенную роль в выборе коровой определенного стойла. Земля с глубокой подстилкой, и резиновые маты чаще использовались коровами, чем резиновые коврики и бетон во время летних и зимних испытаний (Gebremedhin и др., 1981). Thoreson и др. (2000) обнаружили, что коровы предпочитали песок (60,8% занятых стойл) больше чем матрасы (занятых стойл от 19,4 до 32,5%) и резиновые маты (12,3% занятых) в летнее время. Было обнаружено, что коровы меньше используют подстилку из песка в зимнее время (27%) по сравнению с летом (60,8%) (Thoreson и соавт., 2000).

Natzke и соавт. (1982) обнаружили, что использование стойла было ниже на внутренних рядах сарая и на стойлах, расположенных на концах внешних и внутренних рядах сарая. Тем не менее, Sonk и Daelemans (1999) установили, что позиция и расположение стойла в коровнике не влияет на частоту использования стойла. Таким образом, противоречивые результаты не позволяют установить стойкий эффект между расположением стойла и частотой его использования.

Увеличение плотности заселения коровника (количество коров на одно стойло место умноженное на 100) выше 100% может не привести к потере комфорта коровы или использования стойла. Максимальное использование стойл в коровниках заполненных животными на 100% составила 86%, что свидетельствует о том, что плотность заселения от 110 до 115% не должна влиять на доступность стойл (Gebremedhin и соавт., 1981). House и соавт. (1994) задокументировали, что 95% коров лежали в коровнике с беспривязным содержанием с подстилкой из матраса и плотностью заселения от 58 до 69%.

Предыдущие исследования показали, что подстилка, конструкция, размещение, продолжительность использования, температура и плотность заселения влияют на использование стойла. Различные подстилки стойла были оценены с противоречивыми результатами использования стойла. Целью данного исследования является сравнение занятости стойла и позиции коровы (лежит или стоит) в стойле для шести факторов, влияющих на использование стойла: подстилка, расстояние до воды, расположение стойла в секции, сторона коровника, внутренняя температура сарая и продолжительность использования конкретного типа подстилки.

**Материалы и методы**

Исследование было проведено на основе сельскохозяйственного исследовательского хозяйства с беспривязным содержанием в Университете Висконсин-Мэдисон Arlington, штат Висконсин. Это 4-рядный коровник с одинарными стойлами, который использует естественную вентиляцию и не изолирован. Сарай расположен по длине с востока на запад и имеет ширину 30,5 м, длину 36,6 м и высоту крыши 4/12. Высота карниза боковины 3,7 м. Сарай имеет деревянную стоечно-рамную конструкцию, деревянные стойки толщиной 15,2 см х 15,2 см находятся на линии подачи корма и впереди внутренних рядов стойл. Вентиляция осуществляется благодаря вентиляционному отверстию под краями крыши (16,5 см) и регулируемым шторам (2,7 м). Отверстие вентиляционного конька составляет 61 см. Стойла имеют ширину 1,2 м и длину 2,4 м. Все стойла, кроме стойл с подстилкой из песка, имеют бетонное основание, с наклоном 7,6 см.

Для эксперимента были использованы различные типы подстилки для коров: резиновый мат, водяной матрас, матрас типа 1, матрас типа 2, бетон и песок. Резиновые маты были жесткими, с полиэтиленового винилацетата. Водяной матрас был изготовлен из двух слоев вулканизированной резины (100% натуральной). Каждый слой имел слой ткани и шесть слоев резины, и каждое стойло было индивидуально наполнено 11,4 л хлорида кальция и 49,2 л воды. Матрас типа 1 имел три слоя: верхний слой это нетканый полипропилен пропитан воском для лучшей водостойкости, второй слой - это либо пенная подушка 2,5 см или войлочная прокладка 1,9 см, и нижняя часть - это матрас наполнен мультиклетчатой резиновой крошкой (измельченная шина). Матрас типа 2 содержит полиэтиленовую внутреннюю часть из переработанной пены и винила из автомобильной промышленности с водонепроницаемым покрытием Tafcoat.

Для подстилки из песка было использовано мытый каменный песок. Во время доения, подстилку из песка очищали, выравнивали, и один раз в неделю добавляли песок, чтобы создать ровную поверхность, на приблизительную глубину от 20,3 до 22,9 см. Каждый тип подстилки был сгруппирован в 3-7 стойл на одну секцию, а секции случайно помещены в каждом ряду на каждой стороне. Матрасы обоих типов, водяные матрасы, и бетонную подстилку умащивали опилками два раза в неделю и грязную подстилку удаляли во время плановой дойки или во время вмешательства человека (роботизированная доильная система).

Замкнутая система камер наблюдения производства ADT Security Systems, Inc (Менло-Парк, Калифорния), по одной камере с каждой стороны, была использована для наблюдения за активностью животных 24 часа в сутки.

Четыре наблюдения в день, 14:00 дня, 20:00 вечера, 4:00 утра и 9:00 утра, наблюдались с 9 мая 2001 по 9 февраля 2002 года. Девятимесячный период сбора данных был выбран для представления изменения обычной сезонной температуры и относительной влажности (RH%) на Среднем Западе США. Время для наблюдения в 14:00 был выбран для решения возможных задержек при регулярных заменах пленки в 12:00. Свет был выключен с 9:30 вечера до 3:30 утра. Наблюдение в 4:00 утра было выбрано, чтобы наблюдать использование стойла после включения света в беспривязном коровнике. Время наблюдения в 20:00 вечера и 9:00 утра были выбраны так, чтобы наблюдать за деятельностью коров через 2 часа после запланированного времени доения в доильном зале, чтобы учесть возможные изменения во времени доения, и позволить коровам поесть после того, как они вернулись из доильного зала.

Следующие шаги были предприняты для просмотра видеоизображения и записи наблюдения: во-первых, за стойлами наблюдали в последовательном порядке и присваивали один из следующих статусов: корова лежит в стойле, корова стоит наполовину в стойле, корова стоит полностью в стойле, пустое стойло, или неопределенный статус. Неопределенный статус приписывался стойлам, которые не могли быть точно классифицированы как любой из первых четырех. Пять датчиков HOBO H8 Pro Series (Onset Computer Corporation, Pocasset, MA) регистрировали температуру в разных частях коровника каждые 15 минут.

В общей сложности было получено 961 наблюдение использования стойла для стороны коровника со 100-процентной заселенностью (с доильным залом) и 983 наблюдения для стороны коровника с низкой заселенностью (с роботом-дояром) в течение 9-месячного периода. Для анализа наблюдений, были использованы современные техники статистического анализа.

**Результаты и обсуждение**

Результаты анализа показывают, что расстояние до воды, расположение в коровнике (внутренний ряд или ряд у стены, стойла по краям коровника или в середине), температура и время использования определенного типа подстилки влияют на использование стойла. Влияние конструкции стойла не было проанализировано, поскольку все стойла имели одинаковую конструкцию.

Эффект стороны (северная или южная часть коровника) имеет наименьшее влияние на использование коровой стойла. Эффекты стороны были проанализированы для определения влияния плотности заселенности коровника и ориентации (положения) коровника. Анализ данных показал, что расстояние до воды, температура воздуха, тип подстилки, местонахождение стойла (крайние стойла, или те, что в середине) лучше всего объясняют изменение статуса лежания коровой. Значительное влияние расстояния до воды и температуры на статус лежания свидетельствует о важности проходов, содержащих доступ к воде, чтобы улучшить использование стойл.

Результаты свидетельствуют, что выбор коровы лечь в стойло с определенной подстилкой зависит также от таких факторов как местонахождение стойла в коровнике, сторона коровника, длительность использования стойла, расстояние до воды и температура воздуха в коровнике. Например, выбор коровой стойла на внутреннем или внешнем ряде зависел от температуры воздуха и стороны коровника, что свидетельствует о тенденции коров избегать внешних рядов в жаркие периоды, когда температура воздуха высокая.

Таблица 1 показывает частоту использования стойла коровой в зависимости от типа подстилки для каждой стороны. Данное исследование показало, что при плотности заселения 100%, высокий процент коров провели время лежа на песке (68,7%). Далее, по проценту времени лежания, были матрасы (матрас 1 [65,2%] и матрас 2 [57,4%]), затем водяной матрас (45,4%), резиновый коврик (32,9%), а наименее используемым был бетон (22,8%). Однако, если рассматривать не только лежание, но и иное использование стойла коровами, такое как стояние в стойле, стояние в стойле на половину, то оба типа матрасов имели самый высокий процент использования (88,3% и 84,1%), затем песок (79,0%), резиновый коврик (64,8%), водяной матрас (61,6%), и бетон (38,7%). Высший показатель использования матрасов по сравнению со всеми другими подстилками, включая песок, связан с высоким процентом времени, что коровы проводили стоя в этих стойлах. Результаты для заселенного на 100% коровника показывают, что коровы проводят больше времени лежа на подстилке из песка, но при этом используют подстилку из матрасов чаще чем из песка, что говорит о наличии двух разных показателей комфорта коровы. Оба эти показателя, и процент лежания и процент использования неизменно свидетельствуют, что бетонная подстилка худшая среди всех типов подстилки; матрасы превосходят водяной матрас и резиновый коврик, и матрац 1 превосходит матрас 2 для обеих сторон коровника.

Коровы в части коровника с низкой заселенностью (с роботизированным доением) проводят высокий процент времени лежа (45,3%) и занимая стойло (59,6%) на матрасах типа 1 и матрасах типа 2 (39,1 и 55,2% соответственно); песок отсутствовал для этой части коровника. Это означает, что не все типы матрасов в равной мере соответствуют предпочтениям коров, и это следует учитывать при сравнении подстилки из матраса и других подстилок. Доля занятых водяных матрасов (33,6%) превысила долю занятых резиновых ковриков (19,0%). Это, возможно, было обусловлено расположением водяных матрасов по отношению к доильному роботу и системы ворот с одним проходом. Стойла с водяными матрасами были первой группой стойл снаружи, которую коровы проходили через проход в одном направлении, возвращаясь от кормушек. Коровы, возможно, предпочитали ближайшее доступное стойло после возвращения от кормового стола. Так как плотность заселения и конкуренция за стойла была ниже в этой части коровника, больше коров могли занять стойла в соответствии с их первым выбором. Высокий процент занятости резиновых ковриков в полностью заселенном коровнике (с доильным залом) может быть связан с отсутствием стойл с более желанной подстилкой.

В этом исследовании, проценты занятых стойл и стойл с лежащими коровами для стойл с песком были выше, чем в предыдущих исследованиях. Visser (1994) показал 10% занятости стойл, которые имели подстилку только из песка по сравнению с другими стойлами, имевших песок покрытый брезентовым тентом (60%) и измельченную кукурузу с брезентовым тентом (21%). Тем не менее, Thoreson и соавт.(2000) задокументировали занятость стойл с песком на уровне 38,4%. В этом исследовании выявлено более высокие уровни занятости стойл и "лежания" коров с подстилкой из песка, которые отличаются на 40-69% от результатов предыдущих исследований. Это может быть связано с поддержанием уровня песка в стойлах, качеством песка, альтернативными вариантами стойл, и/или временем суток наблюдения. Также, предыдущие исследования не определяли четко показателя занятости стойла (лежание, стояние, и/или стояния наполовину в стойле). Это, возможно, объясняет различия, между текущими и предыдущими результатами.

Проценты занятых матрасов типа 1 и типа 2 похожи на те, что были обнаружены в предыдущих исследованиях. Rodenburg и House (2000) задокументировали занятость стойл на уровне 86,2% и Sonk и Daelemans (1999) обнаружили более 50% занятости на матрасах наполненных резиной.

Предыдущие исследования показывали несколько иные результаты относительно выбора коров стойла для лежания. Rodenburg и House (2000) пришли к выводу, что матрасы заполненные резиной были выбраны коровами в 43,3% случаев по сравнению с 26,4% случаев для песка. Наиболее вероятно, различия в процентах между текущими и предыдущими исследованиями связаны с глубиной и качеством песка в подстилке. Процент лежания на водных матрасах (45,4%) был похож с предыдущим средним результатом 45,95%, полученным в исследовании Sonk и Daelemans (1999). Процент лежания на резиновом коврике (32,9%) был несколько ниже, чем 51,08% в исследовании Sonk и Daelemans (1999).

Порядок, в котором коровы предпочитали и занимали стойла с определенной подстилкой, похож на результаты предыдущих исследований: матрасы (тип 1 и тип 2), затем резиновый коврик, песок и водяной матрас. Chaplin и др. (2000), House и соавт. (1994), и Rodenburg и House (2000) обнаружили, что процент занятости матрасов наполненных резиной выше по сравнению с песком. Rodenburg и House (2000) и Sonk и Daelemans (1999) установили низкий уровень занятости стойл с водяными матрасами по сравнению с матрасами заполненными резиной. Muller и Botha (1997) обнаружили, что коровы чаще встают и реже ложатся, если подстилка жесткая.

Cook (2002) предложил использовать индекс комфорта коровы (ИКК = количество коров стоящих деленное на общее число коров, которые стоят и лежат в стойле), чтобы оценить комфорт коровы для различных подстилок в стойле. Основы (подстилки) с более низкими значениями ИКК считают более комфортными, чем основы с более высоким значением ИКК. В этом исследовании, были рассчитаны значения ИКК (табл. 1), которые колебались от 13% (песок) до 49% (резиновый коврик) в части коровника с плотностью заселения 100% (с доильным залом) и от 24% (матрас 1) до 38% (резиновый коврик) в части коровника с низкой плотностью заполнения (с роботом дояром). Текущие и предыдущие исследования использовали уровень использования стойла в качестве индикатора преимуществ коровы. Однако, индекс ИКК кажется, несправедливо снижает рейтинг подстилок с высоким процентом коров, стояли в стойлах с такой подстилкой. Индекс ИКК, рассчитанный в этом исследовании, неизменно преобладал комфорт подстилки по-другому, чем они были ранжированы на основе уровня использования стойла в текущем и предыдущих исследованиях. Значение ИКК песка (13%) означает вдвое лучший комфорт, чем значение ИКК матраса 1 (26%) при 100% плотности заселения коровника. Если использовать ИКК, то подстилка из бетона (41%) получает высший рейтинг, чем подстилка из резинового коврика (49%) при плотности заселения коровника 100%. Водяной матрас (24%) получил тот же рейтинг, что и матрас 2 (24%); бетон (36%) получил высший рейтинг по сравнению с резиновым ковриком (38%) в части коровника с низкой плотностью заселения. На основании результатов рейтинга предпочтений коров в использовании стойл в данном исследовании, необходим альтернативный метод измерения предпочтений коровы и ее комфорта. Этот альтернативный метод оценки стойла для комфорта коровы должен включать процент коров, лежащих, процент, занимающих стойло (стоят полностью или наполовину в стойле), и плотность заселения коровника.

Результаты данного исследования показывают, что коровы предпочитают лежать, стоять, и занимать стойла на внешних рядах по обе стороны сарая. На внешнем ряду со стороны коровника с плотностью 100%, 52,8% стойл были заняты лежащими коровами, на 14,8% стойл коровы стояли и 73,4% были заняты коровами. Внешний ряд со стороны с низкой плотностью имел 30,1% стойл с лежащими коровами, 8,7% - стоящими коровами, и 41,9% - были заняты коровами. Коровы могут занимать стойла рядом со шторой на боковой стенке для улучшенной вентиляции и регулирования температуры.

Результаты влияния размещения стойла в коровнике на его использование похожи на результаты, полученные Natzke и соавт. (1982), которые обнаружили, что стойла меньше использовались на внутренних рядах и на концах рядов. Также, результаты свидетельствуют, что использование внутренних или внешних рядов коровника зависит также от температуры воздуха.

Исследование "лежания" на разных подстилках помесячно показало, что песок имел самый высокий процент "лежания" среди всех стойл осенью и зимой (с сентября по февраль) и использование таких стойл увеличилось по сравнению с предыдущими месяцами. Это отличается от результатов выявленных ранее (Thoreson и соавт., 2000). Эта разница может быть частично объяснена температурой воздуха, поскольку это исследование было проведено в условиях мягкой зимы. Аналогичные результаты были получены при анализе использования стойла для лежания в зависимости от температуры воздуха, которые показали, что лежание в стойлах с песком снизилось, и было ниже, чем в стойлах с некоторыми другими подстилками в холодное время года. Подстилка с самым высоким процентом коров, лежащих, менялась в разные месяцы. Песок, матрасы для коров 1 и 2 имели высокое значение первого месяца, матрас 1 - на протяжении второго месяца, песок и матрас 1 - 3 и 4 месяца, и песок - последние шесть месяцев исследования.

Анализ "использования" коровами стойл показывает такие же тенденции как "лежания". Бетонная подстилка постоянно меньше использовалась коровами во все месяцы. Матрас 1 имел последовательно высокие проценты возгорания во все месяцы, матрас 2 и песок имели высокий рейтинг в течение 9-месячного периода исследования. В конце исследования, матрас 1 имел 91,0% занятых стойл, матрас 2 - 78,3%, а песок - 82,0%. Течение периода исследования наблюдалось постепенное увеличение процента "занятых" стойл для подстилок из водяного матраса и бетона. В начале периода, водяной матрас использовался на 56,1%, и на конец периода - на 66,7%. Аналогично, для бетона эти проценты составляют 24,6% и 43,5%. Использование резиновых ковров постепенно снижалось, начиная с 76,2% занятых и снизившись до 59,8% в феврале.

Уровень температуры воздуха влиял на проценты "лежания" и "использования" стойл для каждой подстилки; использование стойл снизилось, как температура увеличилась. Коровы предпочитали лечь на песок (79,2 до 72,3%) при температуре от -6,1 до 15,6°C и матрас для коров 1 (от 80,9 до 64,3%) при температуре от -17,2 до -6,7°С и от 16,1 до 37,8°C. Водяной матрас (56,5%) имел более высокий процент "лежания" во время холодной температуры от -17,2 до -6,7°C, чем резиновый коврик (29,8%) и бетон (20,7%), и низкий процент "лежания" (31,0%) в теплую температуру от 27,2 до 37,8°C. Средний процент "лежания" для всех подстилок был низким в теплую температуру от 27,2 до 37,8°C. Возможно, необходимы средства снижения температуры на объекте в теплую погоду. Необходимо провести дополнительные исследования в будущем, чтобы определить, как использование вентиляторов и разбрызгивателей воды влияет на использование стойла.

Результаты влияния температуры на проценты "занятых" стойл показывают, что матрас для коров 1 (от 97,4 до 78,1%) имел высокий уровень "занятости" во всех интервалах температур. Следующим выбором коров были матрас для коров 2 (от 70,8 до 87,1%) и песок (от 55,6 до 89,0%), с преобладанием матраса 2 при температурах от 5,0 до 37,8°. Коровы больше предпочитали резиновые коврики чем водяные матрасы при умеренной и теплой температурах от 5,0 до 26,7°C. Средний процент занятых стойл был высоким (78,2%) во время холодной температуры от -17,2 до -6,7°С и низким (54,3%) при теплой температуре от 27,2 до 37,8°C.

Результаты "лежания" коров и "занятости" стойл для песка отличается от Thoreson и соавт. (2000), которые обнаружили, что песок используется меньше зимой по сравнению с летом. Thoreson и соавт. (2000) также обнаружили, что процент занятых стойл с песком (60,8%) во время летнего исследования был выше, чем с матрасами для коров (19,4 до 32,5%) и резиновыми ковриками (12,3%). Различия могут быть отнесены к другим сезонным факторам, таким как влажность, которые не были доступны для анализа в текущем исследовании. Также, возможно, имели значение уровень песка или качество песка. Результаты по использованию резиновых ковриков и бетона были похожи на предыдущие исследования. Коровы предпочитали резиновые коврики более чем бетон во время летних и зимних испытаний (Gebremedhin и соавт., 1981).

Анализ процента использования стойл в зависимости от расстояния до воды, показал, что коровы предпочитали стойла ближайшие к воде и наиболее удаленные от воды. Этот неоднозначный результат можно объяснить тем, что коровы предпочитали такие подстилки как песок и матрас для коров 1, которые были расположены соответственно возле и отдаленно от воды для обеих сторон коровника.

Анализ "лежание" коров и "занятых" стойл для внутренних и внешних рядов по времени для каждой стороны коровника показывают, что коровы предпочитают лежать в наружном ряду в 20:00 вечера, 4:00 и 9:00 утра, и предпочитали занимать стойла на наружном ряду течение суток. Высокий процент коров "лежачих" и занятых стойл были в период раннего утра в 4:00. Низкий процент коров лежали (38,6%) и стойл занятых (59,4%) наблюдались во второй половине дня в 14:00. Это несколько выше результат, чем 30,1% "лежание" коров и 49,7% "занятых" стойл для наблюдений от 16:00 до 18:00 часов днем ​​в предыдущем исследовании Rodenburg и House (2000). Большее количество часов наблюдения в предыдущем исследовании, возможно, объясняет разницу. Время суток следует учитывать при выборе времени для оценки использования стойла в существующих коровниках, как меру предпочтений и комфорта коровы. Высокие проценты "лежания" коров и "занятых" стойл в 4:00 утра свидетельствуют, что для оценки комфорта коровы, наблюдение за использованием стойла следует проводить рано утром.

Был проведен анализ данных наблюдений только по средам (за 9-месячный период), чтобы определить, достаточно ли проводить наблюдения один день в неделю для классификации использования всех стойл в отличие от проведения наблюдения ежедневно в течение 9-месячного периода. Результаты оказались аналогичны. Было установлено, что данных по одному дню в неделю (в течение определенного периода) достаточно в определении использования стойл как меры предпочтения и комфорта коровы.

**Выводы**

Это исследование показывает, что тип подстилки значительно влияет на выбор коровой стойла. Песок и матрас для коров 1 постоянно имели высокие проценты использования, в то время как бетон и резиновый коврик имели последовательно низкие проценты; матрас 2 и водяной матрас имели средние результаты. Песок имел самый высокий общий процент "лежания", но матрасы для коров 1 и 2 имели высокие проценты занятых стойл. Похоже, что коровы предпочитают стоять на мягкой поверхности матрасов или резиновых ковриков в отличие от песка или бетона. Разница в большем проценте "лежания" на песке чем на матрасе для коров 1 (68,7%> 65,2%) невелика по сравнению с разницей в большем проценте "занятых" стойл с матрасом 1 чем с песком (88,3%> 79,0% ). Это говорит, что коровам хотелось лечь на обе подстилки, но свое "не лежащее" время коровы предпочитали тратить стоя на матрасах 1, а не на бетонных навозных аллеях. Это также свидетельствует, что оценки использования стойла только на основе соотношения количества коров, стоящих к количеству коров, лежащих, может ввести в заблуждение, поскольку такое соотношение не учитывает уровня "занятости" стойл. С другой стороны, резиновый коврик имел очень высокий процент "стояния" (24,6%) и низкий процент "лежания" (32,9%), что поддерживает обеспокоенность некоторых специалистов, что избыточное "стояние" может указывать на то, что корове неудобно лежать (также, ложиться и вставать) на такой поверхности.

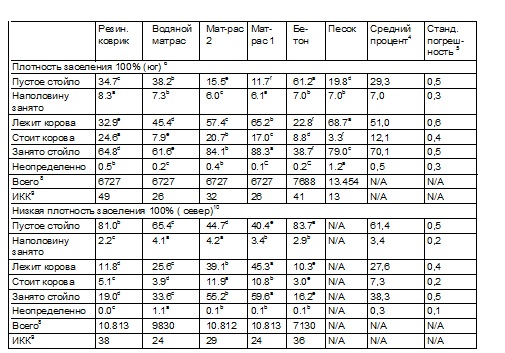
Некоторые типы подстилки последовательно уступают другим. Проценты "лежания" для бетона и резинового коврика всегда были ниже средних процентов "лежания". Матрас 1 последовательно получал более высокий ранг, чем матрас 2 как для статуса "лежания" коров так и "занятости" стойл, что свидетельствует о том, что не все матрасы в равной степени желательны коровами и обобщения выводов о "матрасах" могут ввести в заблуждение.

Длительность использования подстилки коровами влияет на проценты "лежания" и "занятия". Водяной матрас требовал более длительного времени на адаптацию, в то время как использование резинового коврика в качестве подстилки снизилось с течением времени. Коровы предпочитают внешний ряд стойл на обеих сторонах коровника, что вероятно объясняется, более близким расположением к улучшенной вентиляции.

Температура воздуха влияет на выбор коровы той или иной подстилки. Проценты "лежания" были выше для матраса 1 при горячих и холодных температурах, но были выше для песка при умеренной температуре. Матрасы могут обеспечить изоляцию от бетона при низких температурах, в то время как песок может быть слишком холодным. При росте плотности заселения, проценты "лежания" и "занятости" увеличились, что свидетельствует о необходимости учета плотности заселения коровника при оценке использования стойла. Доля стойл с лежащими коровами, или стойл занятыми коровами, была выше утром, чем днем ​​или ночью, и высокий уровень наблюдался с раннего утра до того как начинается доения и кормление.

Основываясь на результатах этого исследования, предложены следующие рекомендации при оценке комфорта стойл для коровы при беспривязном содержании. Если возможно, нужно наблюдать использование стойл рано утром, до начала кормления или доения. Необходимо, считать количество стойл с коровами, лежащими, а также стойл, которые заняты коровами (стоят полностью или наполовину в стойле). Если коровник наполнен коровами на 100%, то процент лежащих коров от 55 до 65% и процент занятых стойл от 80 до 85% будут считаться очень хорошими. По мере изменения заселенности коровника, эти проценты будут изменяться примерно пропорционально уровню заселенности. Если наблюдение происходит не рано утром, а позже днем, ожидаем, что эти значения будут ниже на от 10 до 20 процентных пунктов.

**Таблица 1. Частота использования стойл в зависимости от типа подстилки для каждой стороны коровника**

****

a, b, c, d, e, f Доли в строках с разными индексами отличаются статистически значимо (Р <0,05).

1Доли = "Количество наблюдений стойло-день-статус" / "Общее число наблюдений стойло-день для каждого типа подстилки и для каждой стороны коровника".

2Тип подстилки: резиновый коврик = мат "Comfort Zone-Milk", водяной матрас = "Atlanta Cow Waterbeds", матрас 1 = "Comfy Cow Free" Корова, матрас 2 = "Pasture Mat", бетон = бетон и песок = песчаная подстилка.

3Данные собрано для периода с 9 мая 2001 по 9 февраля 2002 года.

4Средний процент равен "Всего наблюдений стойло-день-статус" / "Общее число наблюдений стойло-день для каждой стороны коровника".

5Станд. погрешность относится к объединенной стандартной ошибке для каждого статуса сторон.

6Плотность заселения 100% (юг) относится к южной стороне коровника с плотностью заселения 100%.

7Занятость стойла определяется как "Лежит корова" + "Стоит корова" + "Наполовину занятое".

8Всего равно "Общее количество наблюдений стойло-день для каждого типа подстилки для каждой стороны коровника".

9ИКК означает "Индекс комфорта коровы" = "Количество наблюдений, корова находится наполовину в стойле или полностью стоит в стойле" / "Количество наблюдений занятых стойл (сумма стойл где коровы лежат, стоят, или наполовину заняли стойло" (Cook, 2002).

10Низкая плотность (север) относится к северной стороне коровника, которая имеет низкую плотность заселени