

**Выводы.** 1. Рабочие растворы с повышенным содержанием биологически активных комплексов «Спирулины Рамикс» и «Спирулины Альга» (варианты 3 и 6) оказались токсичными для прорастающих семян ячменя – всхожесть семян 0,00%, что связано с наличием консерванта фруктозы, которая оказывает подавляющее действие на развитие биологических объектов.

2. По результатам исследований можно заключить, что по большинству признаков (6 из 9) наиболее выраженной биологической активностью обладает «Спирулина замороженная», в то время как на варианте «Спирулина Альга» это качество проявилось в двух случаях, а у «Спирулина Рамикс» – лишь в одном.

3. Из трех вариантов концентраций «Спирулины замороженной» приоритетное значение выявлено в 7 варианте с массой сухого вещества в рабочем растворе 0,04 г (3 признака из 3). Вариант 8 (масса сухого вещества в рабочем растворе 0,01 г) выделился по 2 признакам из 3. Вариант 9 (0,1 г сухого вещества в рабочем растворе) занимает последнее место (1 признак из 3).

4. С учетом выявленных особенностей биологической активности исследуемых комплексов целесообразно проведение исследований в кормлении животных «Спирулиной замороженной» с массой сухого вещества в рабочем растворе 0,004 г на 1 л воды. Это будет соответствовать введению в организм 4 мг на 1 кг живой массы животного.

**Литература.** 1. Влияние спирулины на репродуктивную систему крыс / О. Н. Павлова, В. В. Зайцев, Н. Н. Желонкин, С. В. Первушкин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С. 18-21. 2. Ефимов, А. А. Обоснование технологии получения фикоцианина из сине-зеленых водорослей как пищевой добавки / А. А. Ефимов // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 11. – С. 80. 3. Ильина, Т. Использование какаоеллы в кормлении коров / Т. Ильина, А. Смирнова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 5. – С. 19. 4. Использование отходов шелководства в кормлении птицы / В. Андреев, О. Галанова, Н. Алексейченко, Н. Исиченко // Птицеводство. – 2005. – № 6. – С. 19. 5. Казаку, В. И. Применение некорневых подкормок в семеноводстве капусты белокочанной / В. И. Казаку // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2. – С. 217-218. 6. Кедик, С. А. Спирулина – пища XXI века / С. А. Кедик, Е. И. Ярцев, Н. В. Гулятьева. – Москва : Изд-во «Фарма Центр», 2006. – 166 с. 7. Макарова, Е. И. Прикладные аспекты применения микроводорослей – обитателей водных экосистем / Е. И. Макарова, И. П. Отурина, А. И. Сидякин // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2009. – Вып. 20. – С. 120-133. 8. Маринченко, Т. Е. Необычные корма – в помощь фермеру / Т. Е. Маринченко // Техника и оборудование для села. – 2011. – № 2. – С. 43-47. 9. Минюк, Г. С. Спирулина Крымская – источник йода / Г. С. Минюк, Р. П. Тренкеншу // Прикладная альгология. – 1999. – № 1-3. – С. 25-28. 10. Нетрадиционный источник протеина / Н. Егоров, А. Чеботова, Н. Толстова, А. Сабденов // Комбикорма. – 2003. – № 6. – С. 53. 11. Никифоров, С. В. Влияние биопрепарата Спирулины (*Spirulina platensis* L.) на поражение картофеля вредоносным заболеванием альтернариозом в конце вегетации / С. В. Никифоров, Е. И. Кузнецова, А. Е. Бочарников // Современная микология России. – М., 2012. – С. 348-349. 12. Никифоров, С. В. Влияние биопрепаратов на укоренение одревесневших черенков смородины / С. В. Никифоров // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. XXXVIII. – № 2. – С. 28-33. 13. Петряков, В. В. Микроводоросль *Spirulina platensis* – биологически активная добавка будущего / В. В. Петряков // Новая наука: опыт, традиции, инновации. – 2016. – № 1-2 (59). – С. 48-50.

Статья передана в печать 23.05.2016 г.

УДК 619:614.9:636.2

## ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ В ПОМЕЩЕНИЯХ ОБЛЕГЧЕННОГО ТИПА В СЕВЕРНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**Догель А.С., Медведский В.А.**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Установлено, что содержание дойных коров в помещениях облегченного типа, по сравнению с капитальными, построенными по типовому проекту, способствует увеличению сортности производимого молока на 27,7%; оплодотворяемости коров после первого осеменения – на 1,2%; бактерицидной активности сыворотки крови – на 7,2% ( $P < 0,05$ ); снижению бактериальной обсемененности молока – на 55,6% и содержания соматических клеток в молоке – в среднем на 24,2% ( $P < 0,001$ ); снижению заболеваемости маститами на 40,4%, количества случаев травматизма конечностей – на 84%, вымени – на 31,3%.

*It has been revealed that keeping the milking cows in facilitated cowsheds in comparison to fundamental cow-sheds, built according to the typical design, contributes to increasing the quality of milk produced for 27,7%; fertilization of cows after the first insemination for 1,2%; bactericidal activity of blood stream for 7,2%; reduction the bacterial presence in milk for 55,6% and presence of somatic cells in milk on average for 24,2%; reduction of mastitis cases for 40,4%, number of limbs injuries cases - for 84,0% and udder injuries - for 31,3%.*

**Ключевые слова:** помещения для коров, параметры микроклимата, продуктивность животных, качество молока, естественная резистентность.

**Keywords:** rooms for cows, microclimate parameters, productivity of animals, quality of milk, natural resistance.

**Введение.** В Республике Беларусь внедряются новые строительные решения, такие, как животноводческие помещения облегченного типа. Строительство указанных зданий подразумевает минимальное использование традиционных строительных материалов, что теоретически позволяет существенно сэкономить на этапе проектирования и строительства. Однако в климатической зоне Беларуси такие помещения до конца не изучены: нет существенной проработки теплового баланса, нет сведений о поведении животных в холодное время года, их продуктивности и заболеваемости [8, 9].

Теоретическими предпосылками для строительства облегченных помещений является то, что животные хорошо переносят низкие температуры. Однако в последние годы в условиях республики в зимние месяцы указанный климатический показатель достигает значения  $-30^{\circ}\text{C}$ , и не стоит забывать, что температура воздуха в помещениях облегченного типа напрямую зависит от температуры воздуха окружающей среды. Этот фактор не может не сказываться на условиях содержания сельскохозяйственных животных [2, 6, 7, 10].

При низких температурах создаются условия для существенного снижения продуктивности и значительного увеличения расхода кормов, а длительные температурные стрессы задерживают рост животных, снижают их устойчивость к заболеваниям. Эти и другие факторы могут приводить к существенному увеличению затрат на содержание животных и получение от них продукции. При высокой стоимости кормов и ветеринарных препаратов данная ситуация может поставить под вопрос рентабельность отрасли [1, 3, 4, 5].

Учитывая вышеизложенные аспекты, возникла необходимость в обосновании строительства животноводческих помещений облегченного типа и разработке приемов содержания коров для повышения естественной резистентности организма и значительного увеличения производства молока.

До настоящего времени многие вопросы, связанные со строительством и эксплуатацией таких помещений, остаются невыясненными. Поэтому данная проблема имеет важное значение с научной и практической точек зрения и является актуальной.

**Цель и задачи исследования.** Цель исследования – обосновать использование помещений облегченного типа для содержания коров в северной климатической зоне Республики Беларусь.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- провести сравнительную оценку условий содержания коров в облегченных и капитальных помещениях;
- установить влияние условий содержания на продуктивность коров и качество получаемого молока;
- определить воспроизводительные способности и заболеваемость коров в зависимости от условий содержания;
- установить влияние условий содержания на уровень естественной резистентности организма коров;
- определить энергозатраты при производстве молока и экономическую эффективность получаемой продукции.

**Материалы и методы исследований.** Представленные в диссертации материалы получены в 2010 – 2015 гг. на основе собственных исследований, выполненных на молочно-товарном комплексе «Подберезье» СПК «Ольговское» и на молочно-товарном комплексе «Мазолово» СПУ «Мазоловогаз» Витебского района Витебской области, кафедре гигиены животных УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», ГУ «Витебская районная ветеринарная станция», ОАО «Молоко» (г. Витебск).

Для исследования подбирались группы коров черно-пестрой породы двух хозяйств примерно одинаковой живой массы, возраста, продуктивности, условий кормления. Исследование параметров микроклимата, определение продуктивности, воспроизводительной способности и заболеваемости животных проводились ежемесячно. Расчет теплового баланса помещения – в холодный период года. Расчет объема вентиляции – по сезонам года. Расчет энергоемкости и экономической эффективности производства животноводческой продукции производился за весь период в конце опыта.

В качестве контроля было подобрано капитальное помещение для содержания коров, построенное по типовому проекту № 86-00 на МТК «Подберезье» СПК «Ольговское». Размеры коровника в осях – 96,0x21,0 м, высота в коньке – 6,2 м. Высота внутри помещения у наружных стен от пола до низа выступающих конструкций – 2,85 м. По всей длине предусмотрен сквозной проезд для раздачи кормов и уборки навоза.

Опытная группа коров содержалась в новом животноводческом помещении облегченного типа СХП «Мазоловогаз». Данная постройка имеет прямоугольную форму. Размеры помещения по осям – 138,0 x 36,0 м, высота в коньке – 9,54 м. Внутренняя высота стены до низа выступающих конструкций – 4,12 м.

**Результаты исследований.** Установлено, что в помещении облегченного типа, в зависимости от сезона года, температура внутреннего воздуха колебалась в пределах  $1,75-27,5^{\circ}\text{C}$ . Минимальная температура воздуха внутри коровника была зафиксирована в феврале, а максимальная – в июне

(27,5<sup>0</sup>С). Высокой температура воздуха в помещении была также в мае–августе (15,6–25<sup>0</sup>С) и сентябре (19<sup>0</sup>С). В остальные месяцы года этот показатель находился на комфортном для животных уровне.

Стоит отметить, что в отдельные дни температура воздуха внутри облегченного коровника опускалась до -8<sup>0</sup>С. В помещении наблюдался ледяной туман, замерзали фекальные массы, а также вода в поилках.

Определено, что внутри капитального коровника температура воздуха находилась в пределах от -0,63 до 27<sup>0</sup>С. Отмечено, что минимальная температура воздуха наблюдалась в феврале, а максимальная – в июне.

Влажность воздуха в помещении облегченного типа находилась в пределах 41,5–98%, в то время как в типовом коровнике – 34,8–89,0%. В помещении облегченного типа ее среднегодовое значение было на уровне 75,1%, а в типовом коровнике – 70,3%.

Определено, что подвижность воздуха в помещении облегченного типа находилась в пределах 0,07–0,52 м/с. В капитальном коровнике она была выше – 0,2–1,53 м/с. Среднегодовой показатель подвижности в облегченном помещении составил 0,28 м/с и был на 33,3% ниже, чем в капитальном коровнике (0,42 м/с). Концентрация аммиака в облегченном коровнике в течение года находилась в пределах 6,3–13,5 мг/м<sup>3</sup>. Максимальное ее значение зафиксировано в феврале, а минимальное – в октябре. Полученные данные по содержанию аммиака были на 36,5–68,5% ниже предельно допустимого значения (20 мг/м<sup>3</sup>).

В типовом коровнике среднегодовая концентрация аммиака находилась на уровне 1,85 мг/м<sup>3</sup>, что в 5,4 раза ниже, чем в облегченном коровнике.

Установлено, что микробная обсемененность воздуха в помещении облегченного типа была на уровне от 49,0 до 108,5 тыс. КОЕ/м<sup>3</sup>, а в типовом коровнике – на 2,0–2,2% ниже.

Воздухообмен на 1 ц живой массы коров в облегченном помещении по сравнению с капитальным был выше в летний период года на 27,1%, но ниже в зимний и переходный периоды года на 16,5–25%.

Расчет теплового баланса в исследуемых коровниках выявил значительный дефицит тепла как в облегченном помещении, так и капитальном. Установлено, что при 0<sup>0</sup>С недостаток тепла на 1 голову был выше на 48,1%, чем в капитальном, при -10<sup>0</sup>С – уже на 48,9%, а при -25<sup>0</sup>С – на 48,6%.

Стоит отметить, что в помещении облегченного типа при всех указанных температурах, расход тепла преобладал над его поступлением в 1,72–2,63 раза.

Среднемесячный удой молока как основной показатель продуктивности у животных в капитальном коровнике и помещении облегченного типа значительно отличался.

На 1 корову, содержащуюся в типовом помещении, было получено в среднем 17,0–21,9 кг молока за сутки. В то же время, в помещении облегченного типа этот показатель находился в пределах 14,8–19,2 кг, что на 12,3–12,9% меньше.

Максимальные удои молока в исследуемых помещениях были получены в июле, а минимальные – в феврале.

Микробная обсемененность молока у коров, при содержании в облегченных помещениях, снижалась в среднем на 55,6%, а количество соматических клеток – на 19,5%. Возможно, это обусловлено микроклиматом исследуемых коровников.

Установлено, что оплодотворяемость коров, содержащихся в облегченном коровнике, находилась в пределах 18,0–51,4%. Среднегодовое значение отмечалось на уровне 38,3%, что значительно ниже норматива – 60%.

В капитальном коровнике, построенном по типовому проекту, оплодотворяемость коров после первого осеменения находилась в пределах 29,0–48,8%. Средний показатель был зафиксирован на уровне 37,1%, что меньше на 1,2% по сравнению с помещением облегченного типа.

Известно, что оптимальной продолжительностью сервис-периода принято считать 80 дней. В то же время, в помещении облегченного типа этот показатель составил 175 дней, что в 2,2 раза превышает норму. В капитальном коровнике, продолжительность сервис-периода также была высокой – 102 дня.

В виду этого, выход телят на 100 коров в облегченном коровнике составлял 68,2 голов, что на 27,8% ниже, чем в типовом помещении. Возможной причиной низкого выхода телят на 100 коров в облегченном коровнике послужило получение большого количества мертворожденных телят – 40 голов за год, что на 42,5% выше, чем в капитальном помещении.

Установлено, что у коров, содержащихся в помещении облегченного типа, межотельный период превышал оптимальное значение на 25% и достигал 15 месяцев, что на 20,8% больше, чем у коров, содержащихся в типовом коровнике.

Живая масса телят при рождении в облегченном коровнике составляла 23,9 кг, что на 1,6 кг, или 2,5%, меньше, чем в типовом.

Заболеваемость коров при содержании в облегченном коровнике, по сравнению с капитальным, была ниже по маститам на 40,7%, травматизму конечностей – на 84%, вымени – на 31,3%. Однако число послеродовых осложнений было выше – на 71,2%.

Содержание коров в помещениях облегченного типа благоприятно сказалось на уровне естественных защитных сил организма. Установлено, что бактерицидная активность сыворотки крови дойных коров повысилась на 7,2% (P<0,001), с 51,6±4,01 до 58,8±1,93%, по сравнению с капитальным коровником. В то же время, лизоцимная активность сыворотки крови увеличилась на 0,6% (P<0,001).

Содержание общего белка в крови коров повысилось в среднем на 1%, но содержание альбуминов по сравнению с типовым коровником уменьшилось на 13,1%. При этом отмечалось увеличение уровня  $\alpha$ -глобулинов на 13,8% ( $P < 0,001$ ),  $\gamma$ -глобулинов – на 11,9% ( $P < 0,001$ ).

Стоит отметить, что концентрация кальция и фосфора у животных в облегченном коровнике превышала показатели типового помещения на 2,8 ( $P < 0,05$ ) и 3,6% соответственно.

Установлено, что показатели полной энергоемкости производства молока в исследуемых животноводческих помещениях в составе молочно-товарных комплексов значительно различались.

Полная энергоемкость производства молока в облегченном коровнике из расчета на 1 голову снизилась на 4,6%, по сравнению с капитальным помещением. Затраты корма в помещении облегченного типа, выраженные в условном топливе, также были на 12,91% ниже, чем в типовом. Из расчета на 1 корову, эксплуатационные затраты энергии меньше на 10,87%, а из расчета на 1 ц молока – на 3,14%.

Стоит отметить, что трудозатраты на 1 ц молока, выраженные в условном топливе, в помещении облегченного типа были на 34,14% выше, чем в капитальном.

С учетом этого, полная энергоемкость производства продукции в помещении облегченного типа составила 1411207 кг у.т./год – на 10,82% ниже, чем в капитальном коровнике. Из расчета на 1 корову этот показатель был ниже на 4,60%, но на 1 ц молока – выше на 5,75% по сравнению с типовым коровником. Возможно, это объясняется более высоким валовым производством молока в капитальном помещении.

Определены полные затраты на производство 1 центнера молока в помещении облегченного типа. Они составили 172,20 тысяч рублей, а в капитальном помещении – 133,19 тысячи рублей, что на 29,29% ниже. С учетом высокой себестоимости производства молока в облегченном коровнике прибыль от реализации была низкой. Установлено, что на 1 ц произведенного молока прибыль составила 10,7 тысячи рублей, в то время как в типовом коровнике этот показатель был на 71,01% выше и составил 36,9 тысяч рублей.

В результате проведенных исследований был рассчитан уровень рентабельности производства молока. Установлено, что в помещении облегченного типа этот показатель составил 6,27%. В то же время в капитальном коровнике, построенном по типовому проекту, рентабельность производства молока достигала 27,70%, что на 21,43 процентных пункта выше.

**Заключение.** Таким образом, установлено, что содержание дойных коров в помещении облегченного типа, по сравнению с капитальным коровником, построенным по типовому проекту, наиболее целесообразно в весенне-летне-осенний период года. В зимний период температура воздуха внутри помещения опускалась до  $-8^{\circ}\text{C}$  в ночное и утреннее время суток. Недостаток тепла в зимний период года вызывал замерзание фекальных масс и питьевой воды.

Расчет экономической эффективности получения продукции показал, что содержание дойных коров в помещении облегченного типа, по сравнению с капитальным коровником, построенным по типовому проекту, позволяет создать условия для повышения товарности молока на 14,14 пунктов; средней цены реализации – на 7,65%; отдачи от использования кормов – на 11,1%; снижения расхода кормов на единицу продукции – на 9,9%. Однако приводит к снижению продуктивности коров на 10,2%, зачетной массы молока – на 1,8%; рентабельности производства молока – на 21,43 процентных пункта; увеличению себестоимости производства молока на 29,2%.

**Литература.** 1. Догель, А. С. Влияние условий содержания на воспроизводительные способности коров и качество получаемой продукции / А. С. Догель, В. А. Медведский // *Животноводство и ветеринарная медицина*. – 2012. – № 2(5). – С. 30 – 35. 2. Догель, А. С. Многое зависит от условий содержания / А. С. Догель // *Наше сельское хозяйство*. – 2012. – № 21(56). – С. 57 – 61. 3. Догель, А. С. Теплотехнические характеристики помещений облегченного типа / А. С. Догель // *Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал*. – 2012. – Т. 48, вып. 1. – С. 231 – 234. 4. Догель, А. С. Характеристика качества молока коров, содержащихся в различных помещениях / А. С. Догель // *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов*. – Горки, 2012. – Вып. 15, ч. 2. – С. 364 – 371. 5. Догель, А. С. Экологические и экономические аспекты использования каркасных помещений в Беларуси / А. С. Догель // *Исследования молодых ученых: материалы X Международной научно-практической конференции «Аграрное производство и охрана природы», (г. Витебск, 26 – 27 мая 2011 г.)*. – Витебск: ВГАВМ, 2011. – С. 44 – 45. 6. Догель, А. С. Гигиеническое обоснование путей сокращения энергозатрат в скотоводстве / А. С. Догель // *Биоэкология и ресурсосбережение: материалы VIII Международной научно-практической конференции, (г. Витебск, 21 – 22 мая 2009 г.)*. – Витебск, 2010. – С. 30 – 31. 7. Догель, А. С. Рекомендации по производству молока в помещениях облегченного типа: рекомендации / А. С. Догель, В. А. Медведский. – Витебск: ВГАВМ, 2012. – 16 с. 8. Догель, А. С. Рекомендации по содержанию продуктивного поголовья в помещениях облегченного типа: рекомендации / А. С. Догель, В. А. Медведский. – Витебск: ВГАВМ, 2012. – 20 с. 9. Рекомендации по реконструкции животноводческих помещений: рекомендации / В. А. Медведский [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2012. – 55 с. 10. Медведский, В. А. Гигиеническое обоснование путей сокращения энергозатрат в скотоводстве / В. А. Медведский, А. С. Догель, Ф. А. Гасанов // *Стратегия развития зоотехнической науки: тезисы докладов международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию зоотехнической науки Беларуси (22 – 23 октября 2009 г.)*. – Жодино: Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, 2009. – С. 356.

Статья передана в печать 21.09.2016 г.