

monensin and sex of calf on profiles of serum progesterone and estrogen in late pregnancy of first cross Brahman-Hereford cows / B. R. Chew, R.D. Randel, H. Rouquette, R.E. Erb // J. Anim. Sci. 1978. 46. – P. 1316-1325. 9. Noakes, David E. Veterinary Reproduction and Obstetrics. Ninth Edition / Edited by. David E. Noakes, Timothy J. Parkinson, Gary C.W. England // W.B. Saunders Elsevier, Ltd., 2009. – P. 407–425, 198–201, 156–159. 10. Wischral, A. Pre-parturition profile of steroids and prostaglandin in cows with or without foetal membrane retention / A. Wischral, I.T. Verreschi, S.B. Lima, L.F. Hayashi., R.C. Barnabe // Animal Reproduction Science. 2001, Sep 15; 67(3-4): 181-188.

Статья передана в печать 03.03.2014 г.

УДК 613.:(628.16.084+544.642)

ДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАЗВУКА И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ НА ВОДОПРОВОДНУЮ ПИТЬЕВУЮ ВОДУ

Царенко Ю.Ю.

УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Действие ультразвуковой обработки на органолептические и физико-химические показатели водопроводной питьевой воды при электрохимической активации выражается изменением характеристик анолита и католита.

Effect of ultrasonic treatment on the organoleptic and physico-chemical characteristics of drinking water in electrochemical activation expressed change in the characteristics of the anolyte and catholyte.

Ключевые слова: водопроводная питьевая вода, ультразвук, кавитация, электрохимическая активация, анолит, католит.

Keywords: tap drinking water, ultrasound, cavitation, electrochemical activation. anolyte, catholyte.

Введение. Генеральной ассамблеей ООН 2005 – 2015 годы объявлены десятилетием действий «Вода для жизни». Качество питьевой воды – одна из глобальных санитарно-гигиенических проблем, определяющих здоровье населения. Под качеством питьевой воды понимается ее соответствие государственным и международным стандартам качества, соответствие физиологическим потребностям человека по органолептическим свойствам и солевому составу, безвредность и безопасность [1]. Состояние воды отражают вкус, запах, прозрачность и такие физико-химические параметры, как водородный показатель и окислительно-восстановительный потенциал [2,3]. Несоответствие требованиям качества питьевой воды по органолептическим свойствам является наиболее частой проблемой водопроводной питьевой воды города Витебска. Актуальным остается поиск экологически чистых способов улучшения качества водопроводной питьевой воды [4].

Вода водопроводная питьевая в системе централизованного водоснабжения подвергается очистке, но при этом она не становится структурно улучшенной, а при доставке потребителю может вторично загрязняться. Водородный показатель (рН) и окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) многие ученые связывают с особенностями структурной организации воды и ее последующим воздействием на живые организмы. В основном водопроводная вода имеет показатель рН от 6 до 7 единиц, а ОВП не учитывается. Более щелочная питьевая вода (рН>7) с низким окислительно-восстановительным потенциалом (ОВП) обладает множеством полезных свойств, за которые ее даже называют «живой» водой. Считают, что долголетие человека и его здоровье определяется не только наследственностью, но и потреблением такой воды. Процессу активации воды посвящены многочисленные исследования и созданы приборы для улучшения качества воды. Активируют воду действием разных факторов: температуры, электрического тока, ультразвука, магнитного поля и других.

При действии ультразвука в воде происходит поглощение и рассеивание ультразвуковой энергии. Давление ультразвукового излучения вызывает силы гидродинамического воздействия. При распространении ультразвука в воде вокруг объектов, находящихся в ней и имеющих другую плотность, возникают микроскопические области высокого давления, сменяющиеся высоким разрежением, происходит кавитация [5,6].

На воду действует звуковое давление или давление ультразвукового излучения, проявляется дрейф частиц, возникают акустические течения. Под воздействием ультразвука ускоряется процесс коагуляции. Микроорганизмы, находящиеся в воде, не способны выдержать такие воздействия. Резкое разрежение приводит к механическому разрушению бактерий и вирусов, меняется ионный состав воды [5,7,8].

Согласно исследованиям ученых института биохимии НАН Беларуси при действии ультразвука на воду и водные растворы происходят сложные биохимические изменения их качественного состава, что определяет положительный биологический эффект действия воды, обработанной ультразвуком, на живой организм [9].

Электрохимическая активация воды (ЭХАВ) – это совокупность электрохимического и электрофизического воздействия на воду при электролизе в двойном электрическом слое (ДЭС). В результате электрохимической активации вода переходит в метастабильное состояние, которое характеризуется аномальными значениями активности электронов и других физико-химических параметров. При электролизе на катоде и аноде протекают серии химических реакций. В результате

образуются католит и анолит, изменяется система межмолекулярных взаимодействий, состав воды, в том числе структура воды как раствора [10].

Анолит и католит производят с помощью электрохимической активации обычной воды. Кислую воду, которая собирается у положительного заряженного анода, называют анолит, а щелочную, концентрирующуюся около отрицательного катода, католит. Окислительно-восстановительный потенциал католита снижается, уменьшается поверхностное натяжение, уменьшается количество растворенного кислорода и азота, возрастает концентрация водорода и свободных гидроксильных групп, изменяется структура гидратных оболочек ионов. Католит – мягкая, светлая, с щелочным привкусом вода, иногда с белым осадком. Католит проявляет антиоксидантные и иммуномодулирующие свойства. При анодной электрохимической обработке кислотность анолита увеличивается, окислительно-восстановительный потенциал возрастает, возрастает количество растворенного кислорода, хлора, уменьшается концентрация водорода, азота, изменяется структура воды. Анолит характеризуется высокой антибактериальной активностью и применяется в медицине и ветеринарии как дезинфектант [10].

Электрохимически активированные растворы, полученные в специальных установках, в зависимости от силы пропускаемого тока и от прибора могут быть нескольких видов. Разные исследователи используют различные аппараты с разными электродами, что не позволяет сопоставлять опубликованные данные [11].

Совместное воздействие ультразвука и электрохимической активации на водопроводную питьевую воду не исследовано. Целью работы явилось изучение органолептических и физико-химических показателей водопроводной питьевой воды при действии ультразвуковой обработки и электрохимической активации.

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась на базе кафедры общей гигиены и экологии УО «Витебский государственный медицинский университет», а также на базе ГНУ «Институт технической акустики» НАН Беларуси. Изучались органолептические показатели (вкус, запах, прозрачность) и физико-химические: водородный показатель и окислительно-восстановительный потенциал. Первая серия опытов включала исследования водопроводной питьевой воды г. Витебска (без обработки). Вторая серия опытов состояла в исследовании органолептических и физико-химических показателей воды после обработки ультразвуком. Третья серия опытов была посвящена изучению водопроводной питьевой воды после электрохимической активации. Четвертая серия опытов заключалась в исследовании органолептических и физико-химических показателей водопроводной питьевой воды после совместного действия ультразвука и электрохимической активации.

Водопроводная питьевая вода подвергалась действию ультразвука на установке УЗГ-2-4М с частотой 18 кГц (рисунок 1). Интенсивность колебаний составляла 5 Вт/см^2 , время экспозиции составляло 1, 2, 3, 5, 10 минут.



Рисунок 1 - Ультразвуковая установка УЗГ-2-4М для обработки воды



Рисунок 2 - Процесс ультразвуковой обработки воды излучателем

От ультразвукового генератора напряжение ультразвуковой частоты поступало на ультразвуковой преобразователь, который преобразовал высокочастотное напряжение в механические колебания ультразвуковой частоты. Эти колебания передавались в излучатель, который содержит концентратор, посредством которого высокочастотные колебания усиливались. Пульт управления ультразвукового генератора устанавливали необходимое время обработки и осуществляли регулировку мощности генератора. Процесс ультразвуковой обработки воды показан на рисунке 2.

Проводили электрохимическую активацию воды на электроактиваторе АП-1 производства ЧНПУП «Акваприбор», г. Гомель в течение 10 минут при величине тока от 0,380 до 0,440А. Общий вид электрохимического активатора (А - анолит; К - католит) представлен на рисунке 3.

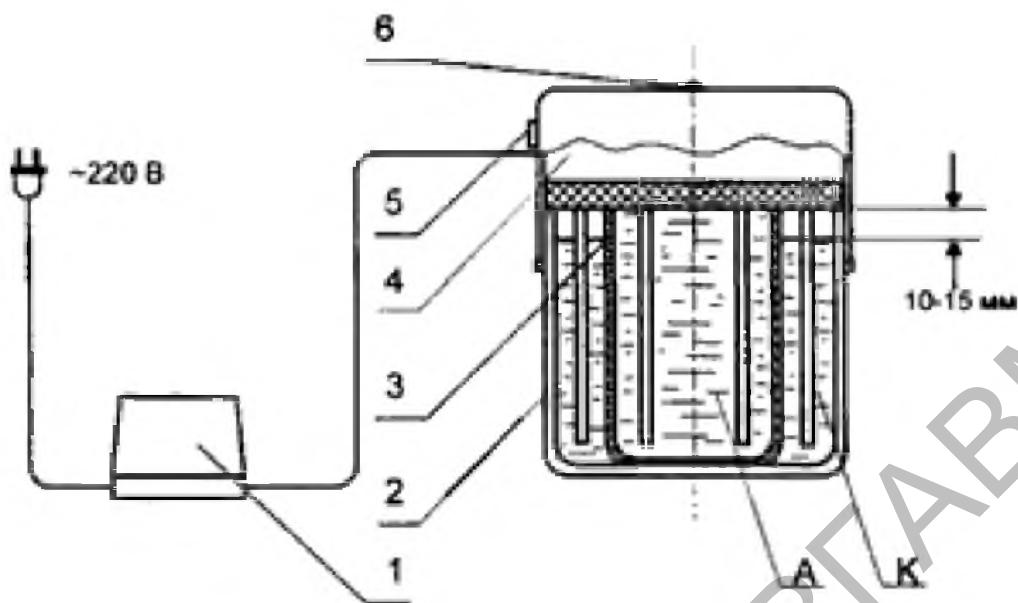


Рисунок 3 - Общий вид электрохимического активатора (А - анолит; К - католит)

Электрохимический активатор АП-1 состоит из четырех основных частей: блока питания (позиция 1); основной ёмкости (позиция 2); керамического стакана (позиция 3), вставляемого в основную ёмкость; съёмной верхней крышки (позиция 4) с электродами (позиции А и К). Блок питания представляет собой трансформаторный источник постоянного тока с защитой от перегрузки по первичной и вторичной цепям. Основная ёмкость изготовлена из пищевой пластмассы. В процессе работы в ней образуется католит. Керамический стакан выполняет функцию диафрагмы между катодом и анодом. В нём образуется анолит. В нижней части крышки (позиция 4) на основании из изоляционного материала установлены электроды - два анода со специальным химически стойким покрытием и два катода из пищевой нержавеющей стали. Электроды в процессе эксплуатации, благодаря использованию специальных материалов, не подвергаются электрохимическому разрушению. На верхней крышке (позиция 5) размещен световой индикатор (позиция 6), который указывает на наличие напряжения на электродах. Водородный показатель (рН) и окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) количественно характеризуют процесс электрохимической активации воды (ЭХАВ). Величина окислительно-восстановительного потенциала определяет электронодонорную активность католита и электроноакцепторную способность анолита. Схема анодного и катодного процессов показана на рисунке 4.

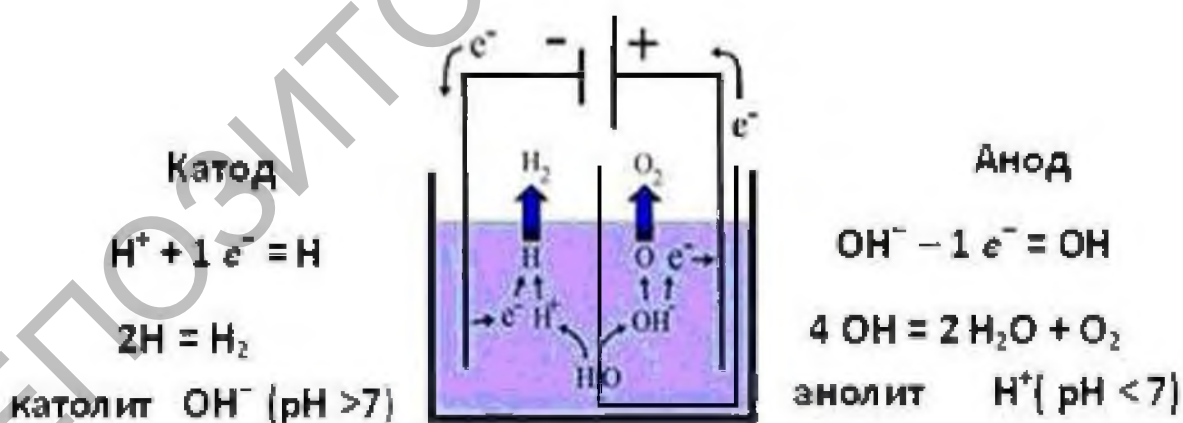


Рисунок 4 - Схема анодного и катодного процессов

Органолептические показатели водопроводной питьевой воды и анолита и католита, полученных в результате электрохимической активации, определяли по общепринятым унифицированным методам анализа качества питьевой воды СанПин 10-124 РБ 99[1,2]. В качестве контрольных образцов использовалась необработанная водопроводная питьевая вода. Водородный показатель (рН) и окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) определяли потенциометрическим методом на приборе рН-метре И-160 МП[3]. Определение проводили в 10-кратной повторности. Анализы водопроводной питьевой воды проводились при температуре 16-20°C. Результаты статистически обрабатывали, достоверность сдвига учитывали при $p < 0,05$.

Результаты исследований. Для выполнения цели изучения свойств воды бралась водопроводная питьевая вода города Витебска. В первой серии опытов исследовали 300 образцов воды. Исходная водопроводная вода имела органолептические свойства, соответствующие СанПин10-124 РБ 99, в большинстве случаев [1]. Водородный показатель колебался от $6,8 \pm 0,05$ до $7,8 \pm 0,05$ единиц,

окислительно-восстановительный потенциал варьировал от $220 \pm 1,0$ мВ до $285 \pm 1,0$ мВ. Водопроводная вода использовалась как контроль. В образцах воды величины рН и ОВП не были постоянными. Наиболее показательными являются изменения этих значений при обработке различными способами. Вкус водопроводной питьевой воды составлял 0 баллов, запах отсутствовал 0 баллов, прозрачность имела значение $30 \pm 1,0$ см по шрифту Снеллена № 1. Водородный показатель (рН) водопроводной питьевой воды перед обработкой ультразвуком составлял $7,0 \pm 0,05$ единиц, окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) был равен $285 \pm 1,0$ мВ.

Во второй серии опытов исследовалась водопроводная питьевая вода, обработанная ультразвуком на установке УЗГ-2-4М с разной экспозицией. Как показывают результаты исследования, при экспозиции 1 минута происходило увеличение значения водородного потенциала на $0,7 \pm 0,05$ единиц в сторону щелочности, а окислительно-восстановительный потенциал воды уменьшался на 30 ± 15 мВ. Вкус водопроводной питьевой воды составлял 0 баллов, запах отсутствовал 0 баллов, прозрачность имела значение $30 \pm 1,0$ см по шрифту Снеллена № 1. При экспозиции 2 минуты органолептические свойства не менялись, рН возрастал на $1,1 \pm 0,05$ единиц, а ОВП уменьшался на 60 ± 15 мВ. Вкус обработанной 2 минуты водопроводной питьевой воды составлял 0 баллов, запах отсутствовал 0 баллов, прозрачность имела значение $30 \pm 1,0$ см по шрифту Снеллена № 1. При действии ультразвука в течение 3 минут водородный показатель изменялся в сторону щелочности на $1,2 \pm 0,05$ единиц, а окислительно-восстановительный потенциал уменьшался на 80 ± 15 мВ. Вкус водопроводной питьевой воды составлял 0 баллов, запах отсутствовал 0 баллов, прозрачность равнялась значению $30 \pm 1,0$ см по шрифту Снеллена № 1. Действие ультразвука в течение 5 минут вызывало сильный нагрев воды и усиление кавитации. Водородный потенциал увеличивался на $1,0 \pm 0,05$ единиц, а окислительно-восстановительный потенциал уменьшался на 90 ± 15 мВ. Вкус водопроводной воды составлял 0 баллов, запах отсутствовал 0 баллов, прозрачность ухудшалась, вода мутнела, прозрачность составляла $20 \pm 1,0$ см по шрифту Снеллена № 1. Обработка ультразвуком в течение 10 минут давала резкое повышение температуры до кипения, усиливала кавитацию и снижало рост рН. Водородный потенциал увеличивался на $0,8 \pm 0,05$ единиц, а окислительно-восстановительный потенциал уменьшался на $60 \pm 1,0$ мВ. Вкус обработанной воды составлял 0 баллов, запах отсутствовал 0 баллов, прозрачность имела значение $20 \pm 1,0$ см по шрифту Снеллена № 1. Через 2-3 часа образовался осадок белого цвета. Более оптимальным для качества водопроводной питьевой воды явилась обработка ультразвуком в течение 3 минут. При этой экспозиции наблюдается наилучшее сочетание органолептических свойств воды и показателей рН и ОВП.

Третья серия опытов отражала действие электрохимической активации на свойства водопроводной питьевой воды. Исходная водопроводная вода имела рН $7,5 \pm 0,05$ единиц, а ОВП $285 \pm 1,0$ мВ. Вкус воды – 0 баллов, запах воды – 0 баллов, прозрачность имеет значение $30 \pm 1,0$ см по шрифту Снеллена № 1. Электрохимическая активация воды изменяла некоторые органолептические и физико-химические свойства. Анолит приобретал ощутимый запах озона, 2 балла. Вкус анолита слабо кисловатый, составлял 2 балла. Прозрачность сохранялась и равна $30 \pm 1,0$ см по шрифту Снеллена № 1. Водородный показатель анолита уменьшался до $6,5 \pm 0,05$ единиц, то есть сдвигался в кислую сторону на единицу, приобретая слабокислые значения рН. Окислительно-восстановительный потенциал анолита значительно возрастал до $+780 \pm 1,0$ мВ. Прирост значения ОВП анолита составлял $+495 \pm 1,0$ мВ.

Катодит не имел вкуса и запаха, эти показатели равны 0 баллов. Прозрачность катодита составляла $15 \pm 1,0$ см по шрифту Снеллена № 1, через 3 часа в катодите образовался осадок белого цвета. Водородный показатель катодита возрастал до $9,3 \pm 0,05$ единиц. Окислительно-восстановительный потенциал катодита приобрёл отрицательное значение и составил $(-124 \pm 1,0)$ мВ. Изменение ОВП катодита равно 409 ± 15 мВ, рН возрастал на 1,8 единиц в сторону щелочности по сравнению с исходной водопроводной питьевой водой.

Четвертая серия опытов направлена на изучение совместного действия ультразвука и электрохимической активации. Для электрохимической активации использовалась вода после 3 минут обработки ультразвуком. Исходные показания воды после 3-х минут обработки ультразвуком составляли рН $8,2 \pm 0,05$ единиц, а ОВП 210 мВ, органолептические свойства соответствовали норме. Вкус 0 баллов, запах отсутствовал, 0 баллов, прозрачность $30 \pm 1,0$ см по шрифту Снеллена № 1. После электрохимической активации воды, обработанной ультразвуком, анолит приобретал ощутимый запах озона, 2 балла, вкус анолита изменялся по сравнению с исходной водой и составил 2 балла. Прозрачность сохранялась и равна $30 \pm 1,0$ см по шрифту Снеллена № 1. Водородный показатель анолита уменьшался с $8,2 \pm 0,05$ до $7,6 \pm 0,05$ единиц, то есть сдвигался незначительно, а ОВП анолита повышался до $+270 \pm 1,0$ мВ. Полученный анолит отличался слабощелочным показателем водородного потенциала и относительно невысоким значением окислительно-восстановительного потенциала. Катодит не имел вкуса и запаха, эти показатели равны 0 баллов. Прозрачность катодита изменялась и составляла $15 \pm 1,0$ см по шрифту Снеллена № 1, через 3 часа в катодите образовался осадок белого цвета. Водородный показатель катодита возрастал до $8,6 \pm 0,05$ единиц, то есть смещался в сторону большей щелочности на $0,4 \pm 0,05$ единиц. Окислительно-восстановительный потенциал катодита приобретал значение $+230 \pm 1,0$ мВ. Изменение окислительно-восстановительного потенциала составляло для анолита $+60 \pm 1,0$ мВ и для катодита $+20 \pm 1,0$ мВ по сравнению с показателями питьевой воды, обработанной ультразвуком.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что действие ультразвуковой обработки на органолептические и физико-химические показатели воды при электрохимической активации проявляется изменением качественных характеристик анолита и катодита. Анолит электрохимически активированной воды имеет кислые показатели водородного потенциала (< 7 единиц). При обработке воды ультразвуком и последующей электрохимической активации водородный потенциал приобретает у анолита более щелочные значения, (рН > 7 единиц). Анолит кислый (АНК) электрохимической активации при предварительной обработке ультразвуком становится анолит основной (АНО). Анолит основной (АНО) приобретает показатели окислительно-восстановительного потенциала, близкие к показателям

обычной воды. После обработки воды ультразвуком католит имеет менее высокие щелочные значения водородного показателя по сравнению с католитом воды, не обработанной ультразвуком. Окислительно-восстановительный потенциал католита ультразвуковой обработки воды приобретает значения, близкие к ОВП воды, обработанной ультразвуком.

Литература. 1. СанПиН 10-124 РБ 99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» утв. Постановлением Глав. Гос. Сан. Врача РБ от 26.03.2002 №16. – 112 с. 2. Лурье, Ю.Ю. // Унифицированные методы анализа вод / Под ред. Ю. Ю. Лурье. – М.: Химия.1973, 280 с. 3. Гигиенические нормативы 2.1.5.10.21-200в. Постановлением Глав. Гос. Сан. Врача РБ 12.12.03. – Минск: ГУ «РЦГЭиОЗ» МЗ РБ, 2004, - 96с. 4 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования»: утв. Постановлением Глав. Гос. Сан. Врача РБ 12.12.03.- Минск: ГУ «РЦГЭиОЗ» МЗ РБ, 2004, - 96 с. 5.Царенко, Ю.Ю. Качество водопроводной воды г. Витебска / Ю.Ю. Царенко, Н.А. Мамян, А.Н. Зув // материалы 65-ой итоговой научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Актуальные вопросы современной медицины и фармации», Витебск: ВГМУ. 2013 – С. 667-669. 6.Голямина, И.П. Ультразвук. Маленькая энциклопедия / И.П. Голямина // Советская энциклопедия, М.: 1979. – 400 с. 7. Сиротюк, М.Г. Акустическая кавитация / М.Г. Сиротюк – Москва: Наука, 2008. – 271 с. 7. Chen, D. Handbook on Applications of Ultrasound: Sonochemistry for Sustainability. / D. Chen, S.K. Sharma, A. Mudhoo // CRC Press, Taylor & Francis Group, New York: 2011. - 696 p. 8. Mahulkar, A. V. Lewis F. M. Steam Bubble Cavitation / A. V. Mahulkar, P. S. Vapat, A. B. Pandit., F. M. Lewis // AIChEJournal. - 2008. - Vol. 54, No. 7 – P. 1711 – 1724. 9. Степуро, И.И. Образование редокс-форм оксида азота и S-нитрозотилов в ультразвуковом поле / В.М. Цыркунов, И.И. Степуро // Ультразвук в биологии и медицине (Биологические механизмы воздействия ультразвука), Материалы Международного симпозиума, – Гродно, 2003. – С. 10-21. 10. Бахир, В.М. Современные технические электрохимические системы для обеззараживания, очистки и активирования воды / В.М. Бахир – Москва: ВНИИИМТ, 1999. – 84 с. 11. Александрова, Э.А., Влияние электрохимической активированной воды на растительные биосистемы / Э.А. Александрова, Г.А. Шрамко, Б.Е. Красавцев // Научный журнал Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2012. - №12, С 1-13.

Статья передана в печать 31.03.2014 г.

УДК 619:618.14-002-084-085:636.2

К ВОПРОСУ ЭТИОЛОГИИ АКУШЕРСКОЙ ПАТОЛОГИИ У КОРОВ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ

Ятусевич Д.С., Акулинич О.Л.

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

Кетоз у коров в хозяйствах Республики Беларусь регистрируется у 28% животных, принося значительные экономические убытки. Для диагностики данного заболевания можно применять экспресс-метод, как достаточно точный и быстрый. Препарат «Катозал» способствует снижению % заболеваний родов и послеродового периода у коров, и что немаловажно, корректирует обмен веществ в сухостойный и послеродовой периоды, снижая риск развития кетоацидоза и преждевременного выбытия животных и повышая молочную продуктивность коров.

Ketosis in cows in the farms of Belarus registered in 28% of animals, bringing significant economic losses. For the diagnosis of this disease can be used express method as sufficiently accurate and fast. The use of the drug "Katozal", helping to reduce disease percent childbirth and the postpartum period in cows, corrects metabolism in the dry and postnatal periods, reducing the risk of ketoacidosis and premature disposal of animals and increasing the productivity of dairy cows.

Ключевые слова: кетоз, эндометрит, диагностика, лечение, профилактика.

Keywords: ketosis, endometritis, diagnosis, treatment, prevention.

Введение. Для успешной реализации поставленной цели по повышению уровня животноводства в Республике Беларусь и выполнения Государственных программ необходима дальнейшая интенсификация: содержание животных в условиях промышленной технологии, улучшение племенной работы, укрепление кормовой базы, полноценное кормление животных, постоянный контроль за уровнем их продуктивности и, обязательно, за состоянием обмена веществ и воспроизводства стада.

Для получения максимальной продуктивности животных зачастую используют высококонцентратное, нередко неполноценное и некачественное кормление. В условиях промышленных комплексов часто ограничивают или полностью исключают активный моцион, пренебрегают проведением диспансеризации, контролем параметров микроклимата. Все это, наряду с перерасходом кормов на единицу продукции и повышением её себестоимости, приводит к различным нарушениям обмена веществ. Из числа последних, поражающих, прежде всего, высокопродуктивных животных, в наибольшей степени распространён кетоз, который наносит значительный экономический ущерб хозяйствам. Потери складываются из снижения молочной продуктивности на 30-50%, сокращения сроков использования животных до 3-4 лет, нарушения воспроизводительной функции, потери массы животными. Заболевание кетозом после отела часто приводит к послеродовым осложнениям: задержанию последа, субинволюции матки, эндометритам, патологии яичников. Развитие кетоза у маточного поголовья отражается на