

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОРМОВ И КОРМОВЫХ ДОБАВОК ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Тыштықбаева С.Б. - м.в.н., преподаватель кафедры ветеринарной санитарии, Костанайский государственный университет имени А.Байтұрсынова

Ошақбаева Н.М. - м.в.н., PhD докторант, Костанайский государственный университет имени А.Байтұрсынова

Степасюк В.С. – студент, Костанайский государственный университет имени А.Байтұрсынова

В основе методов получения кормов и кормовых добавок лежит использование бактерицидного действия ионизирующих излучений. Значительный резерв для получения ценных кормов и кормовых добавок — промышленные, сельскохозяйственные и бытовые отходы. Очистка сточных вод на первом этапе заключается в отстаивании нерастворимых твердых остатков, которые образуют сырой осадок сточных вод (ОСВ). Биологическая очистка аэрированных сточных вод приводит к образованию активного ила. При этом в ОСВ возрастает доля биологической массы, представляющей собой преимущественно белковое вещество. Та часть активного ила, которая не используется как затравка для биологической очистки новых порций сточных вод, составляет избыточный активный ил (ИАИ). Иловые площадки есть даже в зоне городов. ОСВ и ИАИ имеют высокую влажность (92-97 %) и представляют собой сложные коллоидно-дисперсные водные системы с высоким сопротивлением к фильтрации. Они являются благоприятной питательной средой для возникновения опасной микрофлоры, для заражения яйцами гельминтов; в них легко развивается гнилостное брожение. Вместе с тем ОСВ и ИАИ можно рассматривать как ценное сырье для получения корма и кормовых добавок для животных. Так, активный ил содержит около 70 % органических веществ, 30-40 % белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ, практически все заменимые и незаменимые аминокислоты.

Дезинфекция и дегельминтизация ОСВ и ИАИ могут быть успешно решены путем применения ионизирующего излучения, которое приводит к гибели большинства возбудителей инфекционных и инвазионных болезней. Летальная доза зависит от типа микроорганизмов, их радиочувствительности. Кроме того, с увеличением обсемененности доза немного возрастает. В водных средах, насыщенных кислородом, наблюдается усиленное действие радиации (кислородный эффект). Поглощенная доза 10-20 кГр обеспечивает стерильность по всем наиболее часто встречающимся в отходах возбудителям инфекционных и инвазионных болезней. При повышении температуры до 320-330°K (47-57°С) дозу полного обеззараживания можно снизить в 10 раз (модифицирующий фактор). Предварительное облучение ОСВ и ИАИ, кроме того, снижает удельное сопротивление к фильтрации в 1-5 раз, что сокращает время обработки стоков и снижает энергозатраты.

Ключевые слова: корма и кормовые добавки, ионизирующее излучение, осадок сточных вод, избыточный активный ил, модифицирующий фактор.

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҚ МАЛДАРЫ ҮШІН ЖЕМ ЖӘНЕ ЖЕМ ҚОСПАЛАРЫ ӨНДІРУДЕ ИОНДАУШЫ СӘУЛЕЛЕРДІ ҚОЛДАНУ

Тыштықбаева С.Б. – в.ғ.м., А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университетінің ветеринарлық санитария кафедрасының оқытушысы

Ошақбаева Н.М. - в.ғ.м., А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университетінің PhD докторанты

Степасюк В.С. - А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университетінің студенті

Жем және жем қосымшаларды алу әдістерінде негізде иондайтын шығарулардың бактерия жойғыш әсерлерін қолдануы жатады. Бағалы жем және жем қосымшалар алу үшін өнеркәсіптік, ауылшаруашылық және тұрмыстық қалдықтар маңызды резерві болады. Ағынды суларды тазартудың бірінші кезеңде ағынды суларда дымқыл тұнба болмайтындай ермейтін қатты қалдықтарды сүзіп алуы болып тұр. Ағынды сулардың биологиялық тазартуы белсенді лас суға алып келіп жатыр. АСҚ да көбінесе биологиялық масса белоктік ақзат өсіп жатыр. Ағынды судағы сол белсенді лай бөліктер үлесі биологиялық тазарту ретінде қолданбағандықтан олар мол белсенді лай бөліктерін құрайды. (МБЛ) Мол лай бөліктерінің аумақтары қаланың ішінде де бар. АСҚ және МБЛ жоғарғы дымқылдықты (92-97 %) алып жатыр және су жүйелерінде коллоид-дисперсияларын филтрлеуге кедергілерін көрсетіп жатыр. Олар гельминттер жұмыртқаларының жұқтыруына қауіпті микрофлоралардың дамуына қолайлы қоректік орта болып

отыр: оларда шіріктік ашулар оңай дамиды. Солармен бірге малдарға жем және жем қоспаларын алу үшін АСҚ және МБЛ-ны бағалы шикізат ретінде қарастыруға болады. Сондықтан белсенді лайда 70 % жуық органикалық заттар, 30-40 % ақзаттар, майлар, көмірсулар, витаминдер және минералды заттар, барлық ауыстыруға болатын және алмастырылмайтын амин қышқылдары бар.

АСҚ мен МБЛ-дің дезинфекциясы мен дегельминтизациясы барлық жұқпалы қоздырушыларды жоюына әкелетін жолы ол иондайтын сәулелерді қолдануы табысты шешімдерге әкеледі. Өлімге әкелетін микрoағзалардың дозасы олардың радиосезімділігіне байланысты. Сонымен қатар ұрықтануы ұлғайған сайын дозалары өсуде. Оттектен қаныққан су орталарда, сәулеленулер үдетілген әсері байқалып жатыр (оттек әсер). Қалдықтардағы барлық өте жиі кездесетін жұқпалы ауруларды сорылған 10-20 кг/р дозасы зарарсыздандыруға қамтамасыз етіп жатыр. Толық залалсыздандыруға дозаларды 320-330°K (47-57°С) дейін температурада жоғарылатуда 10 есе (модифицирлі факторға) азайтуға болады. Алдын ала АСҚ мен МБЛ-ды сәулелендіру 1-5 есе филтрлеуге меншікті кедергіні төмендетіп жатыр, науалардың өңдеу уақытын қысқартып және энерго шығындарын төмендетеді.

Негізгі сөздер: жем және жем қоспалары, иондалушы сәулелер, ағынды су қоспалары, белсенді лай, модификациялық фактор

THE USE OF IONIZING RADIATION IN THE PRODUCTION OF FEEDS AND FEED ADDITIVES FOR FARM ANIMALS

Tyshtykbaeva S.B. – master of veterinary science, teacher, Kostanay State University named after A.Baitursynov

Oshakbaeva N.M. – PhD doctoral Kostanay State University named after A.Baitursynov, master of veterinary science

Stepasuik V.S. - student, Kostanay State University named after A.Baitursynov

The basis of methods for obtaining feed and feed additives is the use of bactericidal action of ionizing radiation. A significant reserve for the production of valuable feed and feed additives — industrial, agricultural and domestic wastes. Wastewater treatment the first stage is to advocate the insoluble solid residues that form the raw sewage sludge (WWS). Aerated biological treatment of wastewater leads to the formation of activated sludge.

While in the sludge of the wastewater increases the biological mass fraction, which is mainly protein. The portion of activated sludge that is not used as a primer for biological treatment of new portions of wastewater that is surplus activated sludge (IIA). Sludge fields are even in the area of the cities. Salt and IAIS have high humidity (92-97 %) and are complex colloidal-disperse water system with high resistance to filtration. They are a favourable breeding ground for dangerous microorganisms to infect with the eggs of worms; they easily develop in putrefactive fermentation. However, the WWS and IIA can be considered as a valuable raw material for obtaining fodder and fodder additives for animals. So, activated sludge contains about 70 % organic matter, 30-40 % of proteins, fats, carbohydrates, vitamins and minerals, almost all essential and nonessential amino acids.

Disinfection and deworming WWS and IIA can be successfully solved by applying ionizing radiation, which causes death of the majority of infectious and parasitic diseases. Lethal dose depends on the type of microorganisms, their radiosensitivity. Moreover, with increasing contamination dose increases slightly. In aqueous media saturated with oxygen, there is increased action of the radiation (oxygen effect). The absorbed dose of 10-20 kGy ensures sterility in all the most common waste in the infectious and parasitic diseases. With increasing temperature up to 320-330°С (47-57°С) the dose to a full decontamination can be reduced 10 times (modifying factor). Pre-irradiation of sewage sludge and IAIS, in addition, reduces the specific resistance to filtration in the 1 to 5 times, reducing the time of treatment and reduces the energy consumption.

Keywords: feed and feed additives, ionizing radiation, sewage sludge, excess activated sludge, the modifying factor.

В университете штата Нью-Мехико в США совместно с фирмой «Сандиа» были проведены исследования по скормливанию телкам (20 голов) ОСВ, облученных дозой 10 кг/р. Было показано, что конечные приросты массы в опытной и контрольной группах не различаются, физиологические показатели крови, содержание тяжелых металлов соответствуют норме, мясо по цвету, плотности и вкусовым качествам не изменилось. По калорийности и биологической ценности аминокислот ОСВ не уступают муке из жмыха семян хлопчатника. В опытах на мышях было установлено отсутствие в ОСВ, обработанном ионизирующим излучением, токсических веществ.

В соответствии с результатами научных исследований в лаборатории «Сандиа» была сконструирована экспериментальная установка по облучению ила сточных вод для использования его в качестве удобрения или кормовой добавки в рацион крупного рогатого скота и овец в период

откорма. Источником излучения в этой установке является цезий-137, выделенный из отработанных ТВЭЛов ядерных реакторов. Облучатели поставляют в форме хлорида цезия, помещенного в двойную ампулу из нержавеющей стали. Каждая ампула содержит 70 000 кюри цезия-137. Источник набран из 15 таких ампул, т. е. содержит 1 МКи цезия. Установка смонтирована в подземном бункере. Для транспортировки ила в зону облучения предусмотрен сложный лабиринт, исключающий выход радиации из активной зоны в помещение для загрузки полиэтиленовых мешков с илом на специальный транспортер. При движении мешков вдоль облучателей транспортер поворачивается таким образом, что вся масса ила получает одинаковую дозу—1 Мрад. Производительность установки — 8 т сухого ила в день [1, с.202].

Другая установка функционирует на станции близ Бостона в местности под названием «Олений остров». На этой установке дезинфицируют сточные воды с помощью ускорителя электронов. Сточная жидкость формируется в плоскую горизонтальную струю, обрабатывается сверху сканирующим пучком ускоренных электронов. Мощность пучка — 75 кВт, энергия электронов—1,7 МэВ, доза — 400 — 1000 Крад. Эффективность использования излучений 40%. Производительность для сточных вод — 196000 м³/год, для ила — 9800 м³/год. По мнению исследователей, дезинфекция сточных вод с помощью электронов надежна, экономична и безопасна. Сточные воды, обработанные ускоренными электронами, не содержали патогенных микроорганизмов и использовались на сельскохозяйственных угодьях для повышения плодородия почвы [2, с.116].

Сравнение двух систем облучения (радиоизотопы и электроны) показывает, что каждая из них имеет как положительные, так и отрицательные стороны. Преимущества изотопов — простота использования, высокая проникающая способность гамма-излучения, постоянное и стабильное пропускание лучей. Недостатки — невозможность остановить радиацию, ограниченная мощность, загрязнение окружающей среды радиоактивными веществами в случае аварии. Преимущества ускорителей — возможность получения высокой мощности пучка, безопасность и экономичность, возможность в любой момент остановить радиацию, не загрязняет окружающую среду радиоактивными веществами. Недостатки — низкая проникающая способность, потеря мощности излучения при выходе пучка в атмосферу.

Известно, что при очистке сточных вод микроорганизмы накапливаются в иле. Иловые площадки есть даже в зоне городов. Вот этот избыточный ил содержит около 70% органических веществ, 30—40% белков, жиров, углеводов, витамины и минеральные вещества. Но использование его как кормовой добавки затруднено, т. к. в нем содержатся тяжелые металлы, микробы и др. Применяется термическая обработка ила, но это дорогой метод [3, с.5].

Для облучения ила лучше использовать ускоренные электроны. При производительности установки 300 м³/сутки стоимость радиационной обработки одинакова с существующими методами, а при производительности 500 м³/сутки — снижается в два раза.

При облучении на ускорителе толщина облучаемого слоя 3 мм. После облучения ил высушивают до 20---30%-ной влажности. При изучении его токсичности на мышах оказалось, что обработанный ил не токсичен. Он имеет коричневый цвет, содержание микроэлементов мало изменяется, колебаний в содержании макроэлементов тоже нет. Кадмий, мышьяк отсутствуют. Кормовая ценность проверена на подсвинках и бройлерах. В корм его можно добавить около 4 - 5% от рациона. По содержанию протеина он лучше, чем клеверная мука, но хуже, чем мясокостная мука. По содержанию витаминов А и В он превосходит дрожжи и другие добавки. Работы в этом направлении проводят в Германии, в Мюнхене работает установка, в США создана установка в Бостоне на 500 м³/сутки, в 1982 г. планировали создать установку на 1000 м³. Ил облучают в полиэтиленовых пакетах. Созданы установки в Бельгии, Швейцарии, в Индии [4, с.122].

Технология получения корма из ИАИ была разработана Институтом физической химии АН Украины. Она включает обработку ИАИ ускоренными электронами до поглощенной дозы 10 кГр, его фильтрацию при давлении 0,8 МПа и сушку. Получаемая кормовая добавка не содержит патогенных микроорганизмов, вирусов и яиц гельминтов и нетоксична.

Подвергнутые радиационной обработке ОСВ и ИАИ могут быть использованы и в качестве органо-минеральных удобрений.

Для повышения экономических показателей радиационного процесса Департамент энергетики США совместно с Департаментом сельского хозяйства и Агентством по охране окружающей среды предложил использовать для обработки ила гамма-излучение цезия-137 - радиоактивным изотопом, который накапливается в ТВЭЛх атомных реакторов в процессе деления ядерного горючего. Использование цезия для облучения ила не только позволяет получать высококалорийные кормовые добавки для скота, но и решает параллельно проблему захоронения радиоактивных отходов ядерной энергетики. Применение цезия экономически оправдано тем, что часть затрат на выделение его из отработанных отходов компенсируется отсутствием затрат на их захоронение. Важным преимуществом цезия-137 перед кобальтом-60 является большой период полураспада — 30 лет. Благодаря этому дорогостоящую операцию перезарядки источников проводят очень редко. Экономические расчеты показали, что при коммерческом изготовлении источника из цезия-137 он

стоит 0,08—0,13 доллара за кюри. Это в 4—5 раз дешевле, чем источник из кобальта-60 (0,48 доллара за кюри) [5, с.339].

Вопросам радиационной обработки ила было уделено большое внимание на II конференции Европейского общества по применению ядерных методов в сельском хозяйстве (25—30 августа 1978 г.) в Дебрецене (ВНР). Наибольший интерес представляли работы из Чехословакии. Для облучения ила там используют ускоритель электронов с энергией 4,8 МэВ, мощностью 1 кВт. Производительность – 100 кг/час сухого ила. Замена 75% рыбной или мясокостной муки в рационе бройлеров в период откорма не вызывала никаких нежелательных последствий.

Экономические расчеты показали, что эффективным и перспективным способом является сочетание обезвоживания с одновременным облучением. Предлагаемая установка позволяет производить 5 т сухого ила в сутки при дозе облучения 1 Мрад. Подобные доклады были представлены учеными Венгрии, Нидерландов, Бельгии, Франции. В США действуют две экспериментально-промышленные установки по облучению сточных вод и ила. В итоге все исследователи приходят, что наиболее эффективным методом обработки ила является обработка ионизирующим излучением [6, с.68].

Опыты по определению возможности использования облученного сырого ила для добавок в корм крупному рогатому скоту и овцам позволяют заключить, что:

1. Облучение снижает концентрацию микроорганизмов оставшихся или регенерированных в иле после обезвоживания.

2. Длительное кормление овец и коров кормами с большим содержанием обработанного ила не дает отрицательных явлений.

Одна из сложных и недостаточно решенных проблем на животноводческих комплексах связана с удалением, обработкой и утилизацией навоза и навозных стоков. Несмотря на то, что наукой и практикой предложен ряд способов обеззараживания навоза и сточных вод животноводческих комплексов (термический, пароструйный, интенсивного окисления, термофильного анаэробного сбраживания, химические, на основе биологических процессов самоочищения и др.), проблема пока еще не решена. В настоящее время интенсивно разрабатываются вопросы внедрения радиационной технологии обеззараживания навоза и навозных стоков рядом научных учреждений [3, с.11].

Были разработаны технические задания на создание опытных образцов промышленной гамма-установки «Комплекс-1» производительностью 1000 и 2800 м³/сутки (для комплексов на 54 и 108 тыс. свиней) для обеззараживания жидкого бесподстилочного навоза и установки «Комплекс-2» производительностью 350 м³/сутки для обеззараживания твердой фракции и илового осадка. Экспериментальная установка создана на свинокомплексе объединения «Омский бекон». В 1976 г. сотрудники Всесоюзного института гельминтологии им. К. И. Скрябина и Павлодарской радиоизотопной лаборатории подтвердили эффективность новой технологии [6, с.249].

Исследования сотрудников Белорусского НИИ экспериментальной ветеринарии показали, что гамма-излучение надежно обеззараживает навозные стоки. Были применены и гамма-установки и ускорители электронов. Исследовали бактерии туберкулеза, сибиреязвенные споры, вирус чумы свиней, рожистую палочку, пастереллу, сальмонеллу. Эффективность стерилизации высокая (90%) при дозах электронного излучения 4—14 кДж/т стоков и гамма-излучения 2-12 кДж/т. При дозах 1—2 кДж/т экономические затраты велики, т. к. высока стоимость источников облучения. Но если вносить в навоз химические вещества то доза снижается на 20—30%, т.е. здесь проявляется синергизм. При комбинированном действии (радиация + химические вещества) инактивируется около 90% микроорганизмов. Доза зависит от концентрации микробов. В Минской области на животноводческом комплексе на 16 тысячах животных завершено строительство установки производительностью 12 т/ч. Доза облучения – 2 кДж/т. Действуют установки подобного типа в Румынии, Германии, США, Италии.

Другими объектами радиационной обработки могут быть древесина, солома и другие отходы. Интересные работы в этом направлении были выполнены в НИИ физической химии АН СССР и НИ физико-химическом институте имени Л. Я. Карпова. Известно, что растительные материалы в сухом виде на 60 % состоят из целлюлозы, т. е. углеводного компонента. Но сельскохозяйственные животные усваивают целлюлозу примерно на 10-15 % вследствие ее трудной переваримости. В то же время целлюлоза — сложный полисахарид, включающий глюкозу — ценный энергетический субстрат для жизнедеятельности организма животных. Таким образом, растительное сырье (солома, древесина и другие отходы) служит важным источником получения кормовых добавок [2, с.108].

При действии радиации осуществляется процесс дегломеризации, происходит амортизация целлюлозы в древесине; она смягчается и повышается ее растворимость в воде. В результате радиационно-химических превращений в растительном сырье уменьшается доля трудногидролизуемых органических соединений. Растворимость облученного материала возрастает в 10 раз, так как при радиолизе целлюлозы происходит разрыв полимерных цепей и образуются легко растворимые продукты, которые в организме животного под действием соков усваиваются.

Наиболее перспективно прямое использование облученного древесного сырья для кормления животных. Дозы облучения составляют 100-200 кГр. Метод прямого скармливания облученной древесины животным испытан в Ленинградском ветеринарном институте на крупных животных и в

Казанском ветеринарном институте на птицах. Доказано, что 50 % рациона можно заменять облученной древесиной.

Наиболее мощное и экономичное производство может быть организовано на базе ядерных реакторов, на урановых контурах производительностью 100 тыс. т. в год. Можно использовать гамма-нуклидные установки и ускорители электронов. Было показано, что переваримость сухого вещества соломы озимой ржи возрастает от 17 до 27 % после облучения ускоренными электронами поглощенной дозой до 10-30 кГр. Радиационная обработка грубых кормов способствует их ферментации и дрожжеванию, что позволяет получать корма, обогащенные легкопереваримыми углеводами и протеином [1, с.187].

Таким образом, при радиационной обработке качество грубых кормов может быть улучшено, а некормовые растительные материалы (древесные отходы, кукурузные стержни, лузга и др.) могут быть переработаны в высококачественные углеводсодержащие корма и кормовые добавки. Кроме того, корм из растительного сырья после действия ионизирующего излучения пригоден для длительного хранения. Опыты по его хранению в течение 2-3 лет в упакованных мешках не выявили каких-либо изменений качества корма. Необлученный же корм подвергался гниению.

Литература:

1. Белов А.А., Киршин В.А., Лысенко Н.П. и др. Радиобиология // М.: Колос, 1999. - 384 с.
2. Гулякин И.В., Юдинцева Е.В. Сельскохозяйственная радиобиология // М.: Колос, 1973. - 272 с.
3. Моисеев И.Т., Тихомиров Ф.А., Алексахин Р.М., Рерих Л.А., Зубарева И.Ф. Вопросы почвенной химии и агрохимии цезия-137 // М., Гос. комитет по использованию атомной энергии СССР. – 1981. - 13 с.
4. Тихомиров Ф.А. Действие ионизирующих излучений на экологические системы // М., Атомиздат. - 1972. - 176 с.
5. Яковлев С.В., Волков Л.С., Воронов Ю.В. Обработка и использование осадков производственных сточных вод. - М.: Химия. - 1999.- 448 с.
6. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод. – М.: Стройиздат.-1998.- 3 изд.- 256 с.

References:

1. Belov A.A., Kirshin V.A., Lysenko N.P. i dr. Radiobiologiya // M.:Kolos , 1999 – 384 s.
2. Gulyakin I.V., Yudinseva E.V. Agricultural radiobiology // M.:Kolos, 1973. – 272 s.
3. Moiseev I.T., Tikhomirov F.A., Alexakhin R.M., Roerich L.A., Zubarev I.F. Quaestiones de agro rusticarum elit et elit caesium-137 // M., Exigi ipsum Vim enim in USSR. – 1981. – 13 s.
4. Tikhomirov F.A. Actio ionizing radiorum adipiscing ratio // M., Atomizdat. – 1972. – 176 s.
5. Yakovlev S.V., Volkov L.S., Voronov Y.V. Vestibulum usum industriae wastewater nubila. – M.: Chemia. – 1999. – 448 s.
6. Turovskiy I.S. Treatment of purgamentorum derelinquere caeno. – M.: Stroyizdat. – 1998. – 3 edition. – 256 s.

Сведения об авторах

Тыштықбаева Сания Бикмановна – магистр ветеринарных наук, преподаватель кафедры ветеринарной санитарии Костанайского государственного университета имени А.Байтұрсынова, Костанай, Затобольск, ул. Целинная д.1-2, тел. 87778987161, e-mail: saniya_yz@mail.ru

Ошақбаева Назым Мырзагереевна – PhD докторант Костанайского государственного университета имени А.Байтұрсынова, магистр ветеринарных наук, г.Костанай, ул. Байтұрсынова 47, тел. 87027981500, e-mail: nazym_07@inbox.ru

Степасюк Влада Сергеевна – студент кафедры ветеринарной санитарии Костанайского государственного университета имени А.Байтұрсынова, Костанай, ул. Пушкина 138 - 337, тел: 87771738300, e-mail: vlada-v-teme@mail.ru

Тыштықбаева Сания Бикманқызы – А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университетінің ветеринариялық санитария кафедрасының оқытушысы, ветеринария ғылымдарының магистрі, Қостанай қаласы, Затобольск, Целинная көшесі 1 - 2, тел. 87778987161, e-mail: saniya_yz@mail.ru

Ошақбаева Назым Мырзагерейқызы - А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университетінің PhD докторанты, ветеринария ғылымдарының магистрі, Қостанай қаласы, Байтұрсынов к-сі 47, тел. 87027981500, e-mail: nazym_07@inbox.ru

Степасюк Влада Сергейқызы - А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университетінің ветеринариялық санитария кафедрасының студенті, Қостанай қаласы, Пушкин көшесі 138 – 337, тел: 87771738300, e-mail: vlada-v-teme@mail.ru

Tyshtykbaeva Saniya Bikmanovna - master of veterinary science, teacher of veterinary sanitation, Kostanay State University named after A.Baitursynov, Kostanay, Zabol'sk, Celinnaya street 1 – 2, phone: 87778987161, e-mail: saniya_yz@mail.ru

Oshakbaeva Nazim Myrzagereevna - PhD doctoral Kostanay State University named after A.Baitursynov, master of veterinary science, Kostanay city, Baitursynov st. 47, phone: 87027981500, e-mail: nazym_07@inbox.ru

Stepasuik Vlada Sergeevna – student of veterinary sanitation of Kostanay State University named after A.Baitursynov, Kostanay city, Puchkin st. 138 – 337, phone: 87771738300, e-mail: vlada-v-teme@mail.ru