

И.А. Пунтус¹
В.А. Бабак²

¹ТОО «BIOTRON GROUP», Степногорск, Казахстан
²Филиал РГП на ПХВ «Национальный центр биотехнологий»,
КН МОН РК, Степногорск, Казахстан
(E-mail: puntusira@mail.ru, vgavm2003@mail.ru)

Нодулярный дерматит (обзор)

Аннотация. В публикации рассматривается тема распространения высококонтагиозного трансграничного эмерджентного вирусного заболевания крупного рогатого скота – нодулярного дерматита, описываются его этиология, эпизоотологические данные, патогенез, клинические признаки и патологоанатомические изменения, особенности течения, диагностики, дифференциальной диагностики и лечения; отмечается высокая скорость роста стран по всему миру, в которых зарегистрирована болезнь. В их числе и Республика Казахстан. Особое внимание авторов обращено на значительный экономический ущерб, наносимый нодулярным дерматитом, а также на эффективность различных схем и методов борьбы с заболеванием, в том числе степпинг-аута и его модифицированной форме, и в особенности на специфическую профилактику с использованием двух видов вакцин: гетерологичных вирус-вакцин, содержащих штаммы вируса оспы овец, и живых аттенуированных вирус-вакцин из штамма Neethling.

Ключевые слова: нодулярный дерматит, вирусное заболевание, гетерологичные вирус-вакцины, живые аттенуированные вирус-вакцины, штамм Neethling.

DOI: 10.32523/2616-7034-2021-134-1-46-59

Введение. Нодулярный дерматит крупного рогатого скота (Dermatitis nodularis bovim) (кожная бугорчатка, кожно-узелковая сыпь, узелковая экзантема, лоскутная болезнь кожи), болезнь «кожного отека» у буйволов – это высококонтагиозное трансграничное эмерджентное вирусное заболевание крупного рогатого скота, сопровождающаяся лихорадкой, отеком подкожной соединительной ткани и органов, образованием кожных узлов, поражением глаз, слизистой оболочки дыхательного и пищеварительного трактов [4, 7, 8, 10, 13, 21].

Историческая справка и распространение заболевания. По ранее существовавшей классификации инфекционных заболеваний, нодулярный дерматит относился к особо опасным болезням крупного рогатого скота [7, 10]. Однако болезнь была включена в список МЭБ и настоящее время подлежит обязательной нотификации [2, 12].

Впервые нодулярный дерматит крупного рогатого скота был зарегистрирован в 1929 году в Северной Родезии и на Мадагаскаре, в 1945 в Трансваале, затем в Кении, в 1963 году в Румынии, Венгрии, ФРГ. Заболевание распространено в Южной и Восточной Африке и Индии. Бэкстром в 1943-1945 гг. доказал заразный характер болезни. Томас и Мере (1945 г.) наблюдали ее в Южно-Африканской Республике, а Дизель (1949 г.) — в Свазиленде и Мозамбике. Примерно в это же время болезнь появилась на территории Намибии и Малави, а в 1945 г. — на Мадагаскаре (Шри Ланка, 1956 г.). Затем ее диагностировали на севере, а в начале 1960 г. в некоторых странах Экваториальной Африки [1, 10, 30].

До 1989 года, когда были зарегистрированы первые вспышки заболевания в Египте, Израиле, распространение нодулярного дерматита было ограничено африканским континентом к югу от Сахары. В последующие годы произошли вспышки в Бахрейне, Кувейте, Омане, Йемене. В настоящее время она встречается в 19 странах Африки [22]. С июля 2012 года по август 2013 года в Израиле произошли 293 вспышки; в 2012 году 34 вспышки были зарегистрированы в Ливане; в мае 2013 года — две вспышки в Иордании; в сентябре 2013 года — 28 вспышек в Ираке; с августа 2013 года заболевание было зафиксировано в Турции (236 вспышек в 2013 году); в мае 2014 года четыре вспышки имели место в Иране; в июле 2014 года заболевание зарегистрировано в Азербайджане [4, 5, 17, 25, 29].

В 2015 году болезнь уже впервые была зарегистрирована на территории Греции, а впоследствии там было выявлено 117 очагов. Несмотря на меры, направленные на недопущение распространения заболевания, нодулярный дерматит продолжил свое распространение. В начале 2016 года выявлены новые очаги в Греции, Болгарии, Македонии [12].

По данным Информационно-аналитического центра Россельхознадзора, многолетним вектором распространения нодулярного дерматита является направление с юга на северо-восток. Данные МЭБ о миграции заболевания на территории Ближнего Востока, Турции, Ирана и Азербайджана явились основанием для прогнозирования вероятности заноса возбудителя на территорию Российской Федерации [4, 5, 6].

Первые случаи нодулярного дерматита в РФ были зарегистрированы на территории Республики Дагестан и Чеченской Республики [14, 15, 16]. По данным информационно-аналитического центра Управления ветнадзора РСХН (ФГБУ «ВНИИЗЖ»), распространение заболевания 2013-2016 гг. показано на рисунке 1 [29].



Рис. 1 - Нодулярный дерматит в странах Ближнего востока и Европы, 2013-2016 гг. (по данным МЭБ на 04.08.2016).

Нодулярный дерматит крупного рогатого скота в Республике Казахстан впервые был зарегистрирован в Атырау и еще в трех районах области – Исатайском, Курмангазинском и Махамбетском у коров в июле 2016 года. Всего в области пало свыше тысячи голов скота. По информации МСХ, в Курмангазинском районе в 16-и сельских округах заболели более 6 тысяч голов крупного рогатого скота: почти 800 из них пало. По данным пресс-службы КВКиН МСХ РК инфекцию в Казахстан занесли комары, оводы и мухи. В соответствии с «Ветеринарными правилами осуществления мероприятий по профилактике и ликвидации нодулярного дер-

матита крупного рогатого скота» инфекция была купирована в первичном очаге. Ликвидационные мероприятия завершены. Для профилактической вакцинации впервые в 2017 году была проведена закупка вакцины против нодулярного дерматита [24, 26].

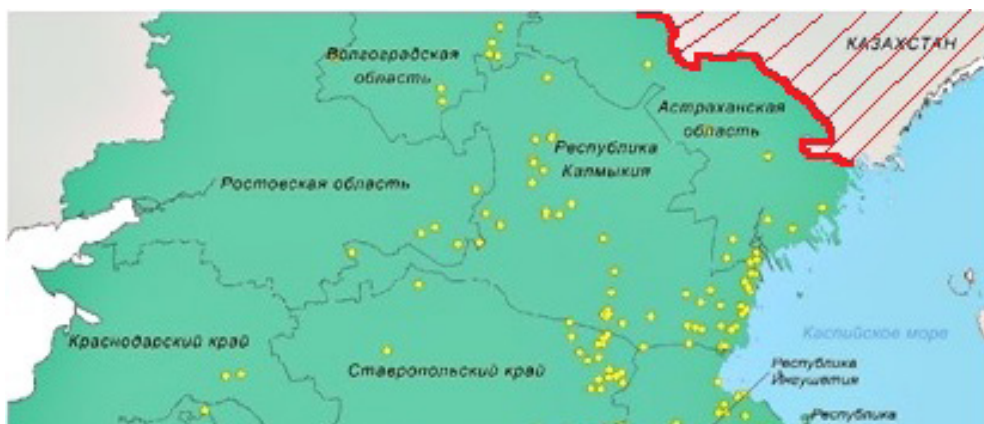


Рис. 2 – Неблагополучные регионы РФ по нодулярному дерматиту в 2015-2016 гг. по данным МЭБ на 12.08.2016 и сопредельные территории РК, угрожаемые по нодулярному дерматиту

По состоянию на 2 апреля 2018 года против нодулярного дерматита вакцинировано 0,7 млн голов при плане 0,9 млн голов. При этом наименьший объем вакцинации против нодулярного дерматита отмечается по Актюбинской области (74,2%).

До этого вспышки экзотической болезни регистрировали в соседних регионах России – на территории кавказских республик, Волгоградской и Астраханской областей (рисунок 2) [25].

Согласно данным по нодулярному дерматиту на Балканах, Кавказе и Ближнем Востоке в период с июля 2012 года по сентябрь 2018 года, полученным из Глобальной информационной системы ФАО по болезням животных (EMPRES-i) из Системы уведомления о болезнях животных (ADNS) Европейской комиссии, а также дополненным данным официальных ветеринарных служб некоторых стран за это время пострадали 7 593 населенных пункта из 22 стран. В течение этого периода более 46 000 голов крупного рогатого скота были клинически затронуты нодулярным дерматитом, 3700 животных погибли и 17 500 были утилизированы из-за политики выбраковки, чтобы остановить распространение заболевания [27].

Данные МЭБ на 2 декабря 2019 года по нодулярному дерматиту приведены на карте ниже.



Рис. 2 – Данные МЭБ о распространении нодулярного дерматита, 2019 год.

Экономический ущерб. Приведенные данные о распространении нодулярного дерматита ярко свидетельствуют о том, что заболевание расширяет зону своей циркуляции по направлению на север. Угроза распространения заболевания, в том числе на территории Республики Казахстан, довольно велика и может способствовать серьезным социально-экономическим последствиям для отечественного животноводства.

Летальность при нодулярном дерматите крупного рогатого скота невысока и не превышает 10-15%. Однако основной экономический ущерб от заболевания в стадах складывается от снижения молочной продуктивности, недополучения привесов, гибели животных либо необходимости дополнительной терапии от вторичных инфекций, ухудшения качества кожаного сырья, нарушения половой цикличности, аборт и прохолостов у коров, временной половой стерильности быков и как результат недополучения планируемого молодняка. Кроме вышеперечисленного, огромные затраты приходится на симптоматическое лечение, проведение ветеринарно-санитарных, охранных и карантинных мероприятий [7, 8, 10].

Этиология. Нодулярный дерматит крупного рогатого скота вызывает ДНК-содержащий оболочечный вирус, относящийся к группе Neethling, рода Capripoxvirus, подсемейства Chordipoxvirus, семейства Poxviridae. Род Capripoxvirus представляет один из восьми родов подсемейства Chordipoxvirus [16, 21].

Вирусы внутри рода этого подсемейства являются антигенно родственными и способны формировать перекрестный защитный эффект [18, 21].

Вирус Neethling является прототипным возбудителем нодулярного дерматита [1, 2]. Этот патоген имеет антигенное родство с вирусом оспы овец.

В настоящее время доказано, что две другие группы вирусов, BLD (орфан-сиротский вирус) и Allerton (аллертон), ранее упоминающиеся как возбудители нодулярного дерматита, не являются таковыми [2, 4, 5].

По морфологии вирионы вируса Neethling идентичны вирусу оспы овец: округлой формы с двойной оболочкой и плотной сердцевинкой. Размер вирионов 320- 260 нм [4, 5].

Вирусы группы Neethling вызывают цитопатические изменения в культуре клеток ПТ (почка теленка), эмбриона овцы и тестикулярной ткани ягнят и телят не ранее 14 дней после заражения. По ЦПД вирус Neethling сходен с вирусами оспы овец. Вирусы нитлинг выдерживают 3 цикла замораживания и оттаивания; чувствительны к 20%-ному эфиру [5, 6, 10]. Возбудитель инактивируется при температуре 55°C в течение 2 часов, а при 65°C в течение 30 минут. При 4°C вирус нодулярного дерматита сохраняет активность в течение 6 месяцев. Вирус устойчив при pH 6,6-8,6 [4, 21].

Эпизоотологические данные. Согласно Кодексу здоровья наземных животных МЭБ (2014 г.), заболеванию нодулярным дерматитом подвержен крупный рогатый скот (*Bos Taurus*, *Bos indicus*), а также азиатские буйволы [2, 3, 11, 19]. В других источниках приведены данные о том, что наряду с крупным рогатым скотом нодулярным дерматитом, болеют и другие животные, в том числе жирафы, импалы, овцы и козы [8, 12]. Имеются отдельные сообщения об изучении чувствительности некоторых диких жвачных животных к вирусу нодулярного дерматита, а также данные, что вирус нодулярного дерматита может реплицироваться в организме инокулированных овец и коз [13].

Человек к вирусу нодулярного дерматита не восприимчив [1, 2, 9].

Вирус Neethling вызывает гибель мышат-сосунов на 5-6 сутки.

К экспериментальному заражению вирусом нодулярного дерматита восприимчивы кролики, морские свинки и куриные эмбрионы [11, 14, 15].

Устойчивость вируса во внешней среде. Вирус Neethling устойчив к трехкратному замораживанию и оттаиванию. Возбудитель инактивируется при температуре 55°C в течение 2 часов, при 65°C в течение 30 минут, при 4°C – сохраняет активность в течение 6 месяцев. Вирус устойчив в диапазоне pH 6,6-8,6 [21]. Вирус чувствителен к жирорастворителям (эфир, хлороформ), инактивируется растворами 1% формалина, 2% фенола, 2% «Virkon», 2-3% гипохлорида натрия.

Вирус сохраняется в поражениях кожи и слизистых оболочек, крови, молоке, сперме, слюне и истечениях из носа и глаз инфицированных животных до 22 дней [21].

Источником вируса являются больные животные и вирусоносители – животные в скрытом периоде заболевания и переболевшие. При первичном возникновении болезни в стаде поражается до 50%, в иногда процент заболевших может достигать и 100%. Примерно у 50% заболевших животных наблюдаются типичные признаки заболевания. Болеют животные обоих полов, всех возрастов и пород, но чаще скот европейских пород, а также ослабленные животные, лактирующие, чистопородные.

Чаще всего заболевание протекает подостро или хронически.

Нодулярный дерматит передается животным в основном трансмиссивно кровососущими насекомыми, в том числе комарами, москитами и мухами. Вирус могут переносить птицы, в частности цапли [4, 7, 21].

В окружающую среду вирус попадает с отторгаемыми кусочками пораженной кожи и содержимым «буторков», а также с инфицированными молоком, спермой, слюной и кровью животных. Вирусовыделение со спермой продолжается еще в течение 2 месяцев после клинического выздоровления животного [1, 4, 7, 8]. В уплотненных кожных узлах его можно обнаружить в течение 4 месяцев с момента их образования [4].

Там, где болезнь регистрируют стационарно, она проявляется лишь как энзоотия и в виде sporadических случаев. Отсутствует видимая закономерность и в распространении болезни. Так, иногда не заболевает здоровое животное, находящееся рядом с больным, или заболевает в стаде за десятки и сотни километров друг от друга.

Факторами распространения возбудителя нодулярного дерматита являются:

- миграция диких животных (инфицированное поголовье, вирусоносительство);
- насекомые переносчики и антропогенное воздействие на внешнюю среду, рост грузового и пассажиропотоков, изменение климатических условий, влияющих на распространение и концентрацию насекомых;
- завоз инфицированных сельскохозяйственных животных и (или) их генетического материала;
- несоблюдение правил асептики при проведении ветеринарных обработок животных (инъекции, отбор проб и т.д.) [1, 4, 7, 8, 9, 12, 15, 21].

Патогенез имеет некоторое сходство с патогенезом при оспе, однако при нодулярном дерматите не отмечается стадийности развития кожных поражений.

При подкожном заражении крупного рогатого скота через 4-7 дней на месте введения вирусосодержащего материала образуются бугорки, вокруг которых возникает воспалительная реакция диаметром до 20 см. Воспаление захватывает не только кожу, но и подкожную клетчатку, иногда даже мышечную ткань. Генерализация процесса происходит на 7-19-й день после заражения животных, этому предшествует лихорадка у больного животного в течение 48 ч и более. Вирус в крови обнаруживают через 3-4 дня после подъема температуры и массового образования бугорков. В этот период вирус с кровью проникает в слизистую оболочку ротовой полости, носа, глаз, влагалища, препуция, слюнные, молочные железы, семенники. Процесс образования бугорков сопровождается гиперплазией эпителия кожи. Возникновение отека в дерме связано с тромбозом сосудов, что ведет к коагулирующему некрозу окружающих тканей. Воспалительный процесс охватывает лимфатические узлы, однако механизм этого процесса не выяснен. Воспаление лимфатических сосудов, образование изъязвленных ран, септические осложнения могут возникать вследствие секундарной инфекции [1, 8, 13].

Клинические признаки. Инкубационный период составляет от 3 до 30 дней, чаще 7-10 дней, согласно данным МЭБ 28 дней [18]. Продромальный период короткий. При острой форме в начале заболевания наблюдается повышение температуры тела до 40°C, снижается аппетит, появляется слезотечение и серозно-слизистые выделения из носа. Через 48 часов на коже

шеи, груди, живота, паха, конечностей, головы, вымени образуются плотные круглые или чуть вытянутые узелки с плотной поверхностью, диаметром до 7 см и высотой до 0,5 см. Количество узелков может достигать нескольких сотен (рисунок 3).



Рис. 3 – Поверхность кожи КРС, пораженного нодулярным дерматитом.

Иногда узелки сливаются. Через несколько часов после появления узелков по их краям начинает слущиваться эпидермис, в центре узелка образуется впадина с образованием некроза тканей. Такие участки ограничены грануляционной валиком до 3 мм от здоровых тканей. Через 7-20 дней после появления узелка на месте некроза происходит секвестирование, в виде пробки 1×2 см, которая легко отделяется или отпадает, полость заполняется грануляцией и зарастает непигментированной кожей. Однако при осложнениях течения процесса могут формироваться язвы. Несеквестированные узлы уплотняются и в таком состоянии могут оставаться до года, иногда и более. Отек, появившийся в начале болезни, может увеличиваться и распространяться на соседние области. При поражении молочной железы у лактирующих животных молоко приобретает розовый оттенок, становится густым, сдается болезненно по каплям, а при нагревании застывает в гель. Лимфатические узлы увеличены, особенно предлопаточные [1, 4, 9, 10, 13].

При тяжелой форме заболевания отмечается длительная лихорадка, потеря аппетита и, как следствие, исхудание животного. Узелки пальпируются по всему туловищу, отмечается поражение органов дыхания и желудочно-кишечного тракта. На слизистой оболочке формируются плоские круглые эрозии и серо-желтые некротические бляшки, которые впоследствии могут нагнаиваться и изъязвляться. Эрозии и язвы появляются на веках, роговица мутнеет, что приводит к слепоте. Отмечается выделение гнойной зловонной слизи из носа и густой тягучей слюны изо рта. При выраженном отеке дыхательных путей отмечается гибель от асфиксии [1, 4, 9, 13].

Атипичная форма нодулярного узелкового дерматита наблюдается у новорожденных телят, при которой отмечают диарею, лихорадку без заметных признаков поражения кожи.

Инаппарантная (субклиническая) форма протекает бессимптомно, но сопровождается вирусоносительством и образованием вируснейтрализующихся антител [1, 13].

У выздоровевших животных отеки и узелки исчезают, шерсть на пораженных участках тела выпадает, кожа трескается и отпадает лоскутками и постепенно заменяется новой [1, 4, 13].

Наиболее часто «бугорчатка» осложняется секундарными инфекциями, обуславливая развитие трахеита, пневмонии, поражения половых органов, у самок – отсутствия эструса и прохолостов, у самцов – временной половой стерильности. Нередко у животных развиваются артриты [1, 4, 9, 21].

Патологоанатомические изменения характеризуются узлами на коже и мышцах, состоящих из соединительной ткани или сливкообразного экссудата. Лимфатические узлы увеличены, отечные, на разрезе сочные. Под висцеральной плеврой кровоизлияния диаметром до 1 см,

иногда такие кровоизлияния находят на носовых раковинах, в капсуле селезенки, печени и в слизистой оболочке рубца. Легкие отечны, иногда в них обнаруживают аналогичные узлы. На слизистой оболочке носовых ходов, в сальнике, почках отмечают застойное полнокровие, стаз, а в почках под капсулой могут быть и узелки размером 2×3 мм. Слизистая оболочка сычуга диффузно воспалена, в области дна и пилоруса могут быть изъязвления. У павших животных отмечают признаки энтерита и кровоизлияния в слизистой оболочке кишечника, чаще тонкого. У отдельных животных регистрируются поражение суставов [1, 4, 7, 8, 10, 17].

Гистологическим исследованием выявляют признаки некроза эпидермиса и сосочкового слоя дермы по типу кариорексиса и пикноза ядра. По краям некротизированных участков выражены утолщения эпидермиса и гиперкератоз, отек дермы и ее инфильтрация фибробластами, гистиоцитами и лимфоцитами. Под некротизированной тканью обнаруживаются тромбы в венах и переваскулярная клеточная инфильтрация; в лимфатических узлах — увеличенное количество плазматических клеток, лимфоцитов и эозинофилов, а при некрозе — нейтрофилы [1, 2, 7, 8, 10].

Диагноз ставят на основании эпизоотологических, клинических, патологоанатомических данных, гистологических и лабораторных (выделение вируса, биологическая проба) исследований. В гистосреззах пораженных участков кожи обнаруживают тельца-включения. Они содержатся в большинстве пораженных гистиоцитов и эпителиальных клеток круглой или овальной формы, размером с ядро клетки или несколько больше. Большинство их воспринимает окраску эозина, но при затяжных поражениях они окрашиваются основными красками [1, 8, 10].

Вирус выделяют из характерных внутрикожных узелков, увеличенных поверхностных лимфатических узлов, крови и спермы. Заражают монослойную культуру клеток почки телят, овец, тестикулов бычков и баранчиков. Размножение вируса сопровождается цитопатическими изменениями и образованием цитоплазматических телец-включений. Специфичность вируса, выращенного в культуре ткани, подтверждают биологической пробой на восприимчивых телятах или коровах внутрикожным или внутривенным заражением.

Биопробу можно ставить на козах, овцах, кроликах, морских свинках и новорожденных мышатах. У зараженной козы на 5-8 день после введения вируса в скарифицированную кожу появляется утолщение и образуются струпья, которые отпадают через 7-11 дней. У овцы реакция сопровождается некротическими процессами. У кролика через 4-6 дней возникает ярко выраженная местная реакция с образованием струпьев. У морской свинки, как и крупного рогатого скота, появляются отек кожи, почернение и некроз центральной части пораженного участка. Новорожденные мышата, которым вводят вирус интрацеребрально, погибают через 1,5-2 суток. В головном мозге обнаруживают застойные явления и гиперкератоз, в шиповидном слое — дегенеративные изменения, в отдельных клетках — эозинофильные цитоплазматические включения. Характерно наличие многоядерных гигантских клеток, похожих на клетки, обнаруживаемые в зараженных этим вирусом культурах тканей и у больного крупного рогатого скота [1, 2, 7, 8, 10, 21].

Дифференциальный диагноз. Нодулярный дерматит крупного рогатого скота необходимо отличать от крапивницы, кожной формы туберкулеза, стрептотрихоза, эпизоотического лимфангита, демодекоза, оспы, поражений, причиняемых личинками овода, последствий укусов клещей и других жалящих насекомых, поствакцинальных отеков. При крапивнице эпидермис по краям бутолков не отслаивается, при кожной форме туберкулеза подкожные узелки появляются по ходу лимфатических путей, без увеличения поверхностных лимфатических узлов и повышения температуры тела. При стрептотрихозе струпьевидные поражения поверхностные, расположены симметрично и главным образом в области позвоночника. Узелки появляются под кожей, по консистенции мягкие, не имеют четкой границы, при надавливании из них выделяется гной; края изъязвлений неровные. При демодекозе кожа утолщена, жесткая,

узелки выпуклые, гнойные. Оспенные поражения всегда поверхностны и чаще обнаруживаются на сосках и вымени. Укусы насекомых обычно имеют сводчатую форму, кожа лопается над их центральной частью.

Лечение симптоматическое. С этой целью применяют противовирусные препараты на основе интерферонов («Биферон-Б», «Гентабиферон-Б», «Энрофлосветферон-Б») и антибиотикотерапия для лечения вторичных инфекций, которые осложняют течение заболевания [1, 2, 7, 8, 10, 31].

Профилактика. В настоящее время в мировой практике существует несколько принципиальных схем борьбы с нодулярным дерматитом. Ликвидация очагов нодулярного дерматита в Европе (Греция, Болгария и Македония) проводится методом уоя всех восприимчивых животных (метод стемпинг-аута). Однако данные о вспышках нодулярного дерматита в указанных странах свидетельствуют о низкой эффективности используемого метода борьбы [29].

В ряде стран для ликвидации очагов инфекции используется так называемый модифицированный стемпинг-аут, то есть проводится убой больных и инфицированных животных, а также кольцевая вакцинация в угрожаемой зоне (10-50 км). Ряд авторов считает, что вакцинация является единственным эффективным способом борьбы с нодулярным дерматитом в странах, где данная болезнь является эндемичной [19]. Основанием для применения вакцинации служат экономические показания, в том числе подозрения в инфицировании вирусом стад, регистрация болезни на крупных молочных фермах, в стадах мясного скота и племенных хозяйствах.

Для специфической профилактики нодулярного дерматита применяют два вида вакцин: гетерологичные вирус-вакцины и живые аттенуированные вирус-вакцины из штамма Neethling.

Считается, что многие вакцинные штаммы вируса оспы овец и коз пригодны для профилактики нодулярного дерматита, так как каприпоксвирусы являются кросс-реактивными в пределах рода [19; 20; 21]. Согласно данным МЭБ, четыре живых аттенуированных штамма каприпоксвируса использовались в качестве вакцин специально для контроля нодулярного дерматита (Brenner et al., 2006; Capstick & Coakley, 1961; Carn, 1993): штамм Кенийского нодулярного дерматита, ранее считавшийся вирусом оспы овец и коз (Turppurainen et al., 2014), югославский штамм овечьей оспы RM 65, румынский штамм ветряной оспы и штамм вируса нодулярного дерматита из Южной Африки [20].

Для иммунизации крупного рогатого скота против буторчатки, вызываемой вирусами типа Neethling, применяют три штамма вируса оспы овец, выращенных в культурах тканей семенников ягнят и хориоаллантоисе куриных эмбрионов. Вакцинацию проводят подкожно. Примерно у 10% вакцинированных животных наблюдают местные реакции, выражающиеся в образовании узелка и припухлости, которые исчезают не позднее чем через 2 недели. Длительность иммунитета 1 год [14, 17, 18].

В результате многочисленных проведенных исследований было установлено, что прививная доза для крупного рогатого скота должна быть в 10-50 раз больше иммунизирующей дозы для овец и коз [14, 17, 18; 21].

Для профилактики нодулярного дерматита используются также живые аттенуированные вирус-вакцины из штамма Neethling гомологичного вируса, которые индуцируют напряженный иммунитет. Использование таких вакцин имеет ряд достоинств и недостатков. Применение этих вакцин приводит к ограничениям на международную торговлю живыми животными и животноводческой продукцией. Живые вакцины, используемые для профилактики нодулярного дерматита, часто вызывают поствакцинальные осложнения, особенно на высокопродуктивных коровах [17]. Поствакцинальные поражения не отличимы от постинфекционных изменений. В настоящее время нет вакцин, обеспечивающих реализацию стратегии дифференциации поствакцинальных от постинфекционных антител. В то же время установлено, что в гене LSDV 126 вирионов EEV (экстрацеллюлярный вирион – EEV ген) вакцинного штамма и вирусах оспы овец и коз на 27 оснований меньше, чем в вирулентном (полевом) вирусе [22].

В настоящее время Республика Казахстан импортирует вакцину против нодулярного дерматита. В России имеются три производителя вакцины против оспы овец (ФГБУ ВНИИЗЖ, ГНУ ВНИИВВиМ Россельхозакадемии, ФКП «Армавирская биофабрика»), все они используют для производства варианты аттенуированного штамма НИСХИ вируса оспы овец. Для профилактики нодулярного дерматита крупного рогатого скота рекомендовано применять указанный препарат для взрослого (старше 6 месяцев) поголовья крупного рогатого скота в 10-кратной «овечьей» дозе. Молодняк крупного рогатого скота рекомендовано вакцинировать с 3-месячного возраста в 5-кратной прививочной дозе.

Кроме иммунизации скота, организуют и проводят мероприятия, препятствующие возникновению и распространению болезни. При появлении ее в ранее благополучных районах немедленно убивают всех заболевших и подозрительных по заболеванию животных и проводят тщательную дезинфекцию и дезинсекцию. Строго выполняют все правила ветеринарно-санитарных и карантинно-ограничительных мероприятий. В стационарно-неблагополучных районах больных и подозрительных по заболеванию животных тщательно изолируют, обеспечивают их полноценными витаминизированными кормами [1, 2, 7, 8, 10, 21].

Заключение. Нодулярный дерматит крупного рогатого скота в Республике Казахстан впервые был зарегистрирован в Атырау в июле 2016 года и охватил три района области - Исатайский, Курмангазинский и Махамбетский, при этом пало свыше тысячи голов скота, заболело более 6000 голов.

1. Для предупреждения и профилактики распространения заболевания Приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 28 декабря 2004 года № 759 были утверждены «Ветеринарные правила осуществления мероприятий по профилактике и ликвидации нодулярного дерматита крупного рогатого скота».

2. Для специфической профилактики заболевания возможно применение гомологичных вакцин, содержащих штаммы вируса типа Nettling, и гетерологичных вакцин, содержащих штаммы вируса оспы овец, например, штамм «НИСХИ» (вакцины различных производителей против оспы овец и нодулярного дерматита крупного рогатого скота).

Список литературы

1. Самуйленко А.Я., Соловьева Б.В., Непоклонова Е.А., Воронина Е.С. Инфекционная патология животных в 2 т. – Москва: Академкнига, 2006. – 1911 с.
2. Кодекс здоровья наземных животных МЭБ // Всемирная организация здравоохранения животных. – World organisation for animal health. - 2019. – Т. 2. - № 11.9. - С. 767-772.
3. Кононов А.В., Кононова С.В., Шумилова И.Н., Нестеров А.А., Шишков А.В., Диев В.И., Яшин Р.В., Мищенко А.В. Культурально-биологические свойства возбудителя нодулярного дерматита крупного рогатого скота, выделенного на территории российской федерации в 2015 году // Ветеринария сегодня. – 2016. – №3 (18). – С. 8–13.
4. Мищенко А.В. Нодулярный дерматит КРС // Ветеринария. – 2016. – № 4. – С. 3–6.
5. Мищенко А.В. Эпизоотическая ситуация по трансграничным и экономически значимым инфекционным болезням КРС в России в 2013 г. // Актуальные ветеринарные проблемы в молочном и мясном животноводстве: 4-й Международный ветеринарный конгресс: материалы конференции. – Казань, 2014. – С. 1-5.
6. Мищенко В.А. Современная ситуация по болезням крупного рогатого скота в Российской Федерации // Актуальные ветеринарные проблемы в молочном и мясном животноводстве: Международный ветеринарный конгресс, Москва, 24 апр. 2015 г. – Москва, 2015. – С. 1-6.
7. Сюрин В.Н. Нодулярный дерматит. Вирусные болезни животных. - Вирусные болезни животных. – Москва, ВНИТИБП, 1998. - 747-750 с.

8. Самуйленко А.Я., Соловьева Б.В., Непоклонова Е.А., Воронина Е.С. Нодулярный дерматит. Инфекционная патология животных. - Москва: ИКЦ «Академкнига», 2006. - 782-786 с.
9. Косарева О.А., Кукушкина М.С., Константинов А.В. и соавт. Нодулярный дерматит (бугорчатка), клинические признаки при экспериментальном заражении крупного рогатого скота // Труды ФГУ «ВНИИЗЖ», Владимир. - 2010. - Т. 8. - 73-83.
10. Самуйленко А.Я. Нодулярный дерматит. Инфекционная патология животных. - Москва: Академкнига, 2006. - 782-786 с.
11. Герасимов В.Н. и др. Нодулярный дерматит крупного рогатого скота в республике Северная Осетия - Алания // Ветеринария. - 2016. - № 3. - С. 11-13.
12. Макаров В.В., Грубый В.А., Груздев К.Н., Сухарев О.И. Список МЭБ и трансграничные инфекции животных: монография. - Владимир: ФГБУ «ВНИИЗЖ», 2012. - 76- 79 с.
13. Косарева О.А. Нодулярный дерматит (бугорчатка), клинические признаки при экспериментальном заражении крупного рогатого скота // Труды ВНИИЗЖ. - Владимир, 2010. - Т. 8. - С. 73-83.
14. Щапиев М.Ш. и др. О мероприятиях по организации борьбы с нодулярным дерматитом КРС, оспой овец и бруцеллезом животных в Республике Дагестан // Проблемы развития АПК региона. - 2016. - № 1(25). - С. 152-159.
15. Мищенко А.В. и др. Проблема нодулярного дерматита крупного рогатого скота // Ветеринария Кубани. - 2015. - № 5. - С. 3-6.
16. Бирюченкова М.В. и др. Результаты генодиагностики нодулярного дерматита в Дагестане и Чеченской Республике - первое официальное подтверждение болезни на территории Российской Федерации // Ветеринария сегодня. - 2015. - № 4. - С. 43-45.
17. Черных О.Ю. и др. Специфическая профилактика нодулярного дерматита крупного рогатого скота // Ветеринария Кубани. - 2016. - № 3. - С. 3-5.
18. Avelet M.O., Abate Y., Sisay T. et al. Lumpy skin disease: preliminary vaccine efficacy assessment and overview on outbreak in pact in dairy cattle at debre zeit, central Ethiopia// Antiviral Res. - 2013. - V. 98. - P. 261-265.
19. Hales L.M., Knowles N.J., Reddy P.S. et al. Complete genome sequence analysis of Seneca Valley virus -001, a novel oncolytic picornavirus // J. Gen. Virol. - 2008. - V. 89. - P. 1265-1275.
20. Kitching R.P. Vaccines for lumpy skin disease, sheep pox and goat pox //Dev Biol (Basel). - 2003. - V. 114. - P. 161-167.
21. Caporale V. Lumpy Skin Disease // OIE Terrestrial Manual. - 2012. - Т.14. - № 2.4. - P. 762-776.
22. Monasherow S., Robinstein-Gium M., Kovtunenkov A. et al. Development of an assay to differentiate between virulent and vaccine strains of lumpy skin disease virus// J. Virol. Methods. - 2014. - V. 199. - P. 95-101.
23. Somasundaram M.K. An outbreak of lumpy skin disease in a Holstein dairy herds in Oman: a clinical report // Asian J. Anim Vet. Adv. - 2011. - V. 6. - P. 851-859.
24. Жусанов Е. Вакцины от этой болезни нет // ATPress - 2016. [Электрон. ресурс] - URL: <http://atpress.kz/news/vaccine-against-this-disease-in-kazakhstan.html> (Дата обращения 15.07.2020).
25. План мероприятий по предупреждению заноса и распространения заразного узелкового дерматита крупного рогатого скота на территории Республики Беларусь в 2016-2020 годах. [Электрон. ресурс] - URL: <http://www.dvprn.gov.by/uploads/download/Lampry.pdf> (дата обращения 15.07.2020).
26. Ветеринарная безопасность Казахстана. Пресс-служба МСХ РК // Nomad (Кочевник). [Электрон. ресурс] - URL: <http://www.nomad.su/?a=7-201703140021> (дата обращения 15.07.2020).
27. Allepuz A., Casal J., Beltrán-Alcrudo D. Spatial analysis of lumpy skin disease in Eurasia-Predicting areas at risk for further spread within the region // Transboundary and emerging diseases, Mar;66(2), 813-822 (2019). doi: 10.1111/tbed.13090. [Электрон. ресурс] - URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30520550/> (дата обращения 15.07.2020).
28. Об утверждении Ветеринарных правил осуществления мероприятий по профилактике и ликвидации инфекционных заболеваний животных (приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 28 декабря 2004 года № 759) // Tengri News - актуальные новости в любое время. [Электрон. ресурс] - URL: https://tengrinews.kz/zakon/pravitelstvo_respubliki_kazahstan_premier_ministr_rk/selskoe_hozyaystvo/id-V040003341/ (дата обращения 15.07.2020).

29. О распространении нодулярного дерматита крупного рогатого скота в Европе и Средиземноморье // Россельхознадзор – Новости, 28 апреля 2016 г. [Электрон. ресурс] – URL: <http://www.fsvps.ru/fsvps/print/news/17007.html> (дата обращения 15.07.2020).

30. Азаев Г.Х., Мусиев Д.Г., Шапиев М.Ш., Гунашев Ш.А. Пути заноса и меры по ликвидации вирусного нодулярного дерматита на территории Республики Дагестан // Инновационное развитие аграрной науки и образования – 2016. – Т.1. – С.11-13. [Электрон. ресурс] – URL: http://xn--80aaiac8g.xn--p1ai/images/sborniki_statei/djambulatov/part1.pdf (дата обращения 15.07.2020).

31. Мачнев А.Н. Лечение и неспецифическая профилактика нодулярного дерматита крупного рогатого скота (рекомендации) // Ветеринария.рф. [Электрон. ресурс] – URL: <http://ветеринария.рф/analytiks/publikatsii-uchenykh/lechenie-i-nespetsificheskaya-profilaktika-nodulyarnogo-dermatita-krupnogo-rogatogo-skota-rekomendats/> (дата обращения 15.07.2020).

И.А. Пунтус¹, В.А. Бабак²

¹«BIOTRON GROUP» ЖШС, Степногорск, Қазақстан

²ҚР БҒМ ҒК «Ұлттық биотехнология орталығы» ШЖҚ РКМ Филиалы, Степногорск, Қазақстан

Нодулярлы дерматит (шолу)

Аңдатпа. Мақалада ірі қара малдың жоғары контагиозды трансшекаралық эмерджентті вирусты ауруы – нодулярлы дерматиттің таралуы туралы қарастырылады; оның этиологиясы, эпизоотологиялық мәліметтері, патогенезі, клиникалық белгілері және патологиялық өзгерістері, аурудың өту барысы, диагностикасы, дифференциалды диагностикасы мен оны емдеу жолдары сипатталады. Әлем бойынша ауру тіркелген елдер санының жоғары өсімі байқалады. Олардың қатарына Қазақстан Республикасы да кіреді. Авторлар нодулярлы дерматиттің елеулі экономикалық зиянын, аурумен күресудің түрлі схемалары мен әдістерінің тиімділігін, оның ішінде аутстемпингтің модификацияланған түрін және оны 2 түрлі вакцина арқылы арнайы алдын алудың ерекшеліктеріне көңіл аударады. Олар: құрамында қой шешегі вирусының штамы бар гетерологиялық вирус-вакциналар және Neethling штамынан тірі қоздырғыш вирус-вакциналар.

Түйін сөздер: нодулярлы дерматит, вирустық ауру, гетерологиялық вирус-вакциналар, тірі қоздырғыш вирус-вакциналар, штамм Neethling.

I.A. Puntus¹, V.A. Babak²

¹BIOTRON GROUP LLP, Stepnogorsk, Kazakhstan

²Branch of Republican State Enterprise with the Right of Economic Management «National Center of Biotechnologies», Committee of Science of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Stepnogorsk, Kazakhstan

Nodular dermatitis (review)

Abstract. The paper discusses the topic of the spread of a highly contagious transboundary emergent viral disease of cattle, nodular dermatitis; describes its etiology, epizootological data, pathogenesis, clinical signs and pathological changes, features of the course, diagnosis, differential diagnosis and treatment; the high growth rate of countries where the disease is registered is noted. The Republic of Kazakhstan is among them. The authors paid special attention to the significant economic damage caused by lumpy skin disease, as well as to the effectiveness of various schemes and methods of combating the disease, including stamping out, and in particular to specific prevention using two types of vaccines: heterologous virus vaccines, containing strains of sheepox virus, and live attenuated virus vaccines from the Neethling strain.

Keywords: nodular dermatitis, viral disease, heterologous viral vaccines, live attenuated viral vaccines, Neethling strain.

References

1. Samujlenko A.Ja., Solov'eva B.V., Nepoklonova E.A., Voronina E.S. Infekcionnaja patologija zhivotnyh v 2 t. [Infectious pathology of animals in 2 v.] (Akademkniga, Moscow, 2006, 1911 p.) [in Russian].
2. Kodeks zdorov'ja nazemnyh zhivotnyh MJeB, Vsemirnaja organizacija zdavoohranenija zhivotnyh [OIE Terrestrial Animal Health Code] (World organisation for animal health, 2(11.9), 767-772 (2019). [in Russian]
3. Kononov A.V., Kononova S.V., Shumilova I.N., Nesterov A.A., Shishkov A.V., Diev V.I., Jashin R.V., Mishhenko A.V. Kul'tural'no-biologicheskie svoystva vozбудitelja noduljarnogo dermatita krupnogo rogatogo skota, vydelennogo na territorii rossijskoj federacii v 2015 godu [Cultural and biological properties of the causative agent of cattle lumpy dermatitis isolated on the territory of the Russian Federation in 2015], Veterinarija segodnja, 3 (18), 8–13(2016). [in Russian]
4. Mishhenko A.V. Noduljarnyj dermatit KRS, Veterinarija [Nodular dermatitis of cattle, Veterinary], 4, 3–6 (2016). [in Russian]
5. Mishhenko A.V., Mishhenko V.A. Jepizooticheskaja situacija po transgranichnym i jekonomicheski znachimym infekcionnym boleznyam KRS v Rossii v 2013 g, Aktual'nye veterinarnye problemy v molochnom i mjasnom zhivotnovodstve: 4-j Mezhdunarodnyj veterinarnyj kongress: materialy konferencii [Epizootic situation for transboundary and economically significant infectious diseases of cattle in Russia in 2013, Actual veterinary problems in dairy and beef cattle breeding: 4th International Veterinary Congress: conference proceedings], Kazan, 2014, 1-5. [in Russian]
6. Mishhenko A.V., Mishhenko V.A. Sovremennaja situacija po boleznyam krupnogo rogatogo skota v Rossijskoj Federacii, Aktual'nye veterinarnye problemy v molochnom i mjasnom zhivotnovodstve: Mezhdunarodnyj veterinarnyj kongress: materialy konferencii [The current situation with cattle diseases in the Russian Federation, Actual veterinary problems in dairy and beef cattle breeding: International Veterinary Congress: conference proceedings], Moscow, 2015, 1-6. [in Russian]
7. Sjurin V.N., Samujlenko A.Ja., Solov'ev B.V., Fomina N.V. Noduljarnyj dermatit: Virusnye bolezni zhivotnyh [Nodular Dermatitis: Viral Diseases of Animals] (VNITIBP, Moscow, 1998, 747-750 p.). [in Russian]
8. Samujlenko A.Ja., Solov'eva B.V., Nepoklonova E.A., Voronina E.S. Noduljarnyj dermatit: infekcionnaja patologija zhivotnyh [Nodular dermatitis: infectious pathology of animals] (IKC «Akademkniga», Moscow, 2006, 782-786 p.). [in Russian]
9. Kosareva O.A., Kukushkina M.S., Konstantinov A.V. Noduljarnyj dermatit (bugorchatka), klinicheskie priznaki pri jeksperimental'nom zarazhenii krupnogo rogatogo skota, Trudy FGU «VNIIZZh» [Nodular dermatitis (tubercle), clinical signs in experimental infection of cattle, Proceedings Federal State Institution Federal Center for Animal Health], 8, 73-83 (2010). [in Russian]
10. Samujlenko A.Ja. Noduljarnyj dermatit [Nodular dermatitis], Infekcionnaja patologija zhivotnyh [Infectious pathology of animals] (Akademkniga, Moscow, 2006, 782–786 p.). [in Russian]
11. Gerasimov V.N. Noduljarnyj dermatit krupnogo rogatogo skota v respublike Severnaja Osetija – Alanija [Nodular dermatitis of cattle in the Republic of North Ossetia – Alania, Veterinarija], 3, 11–13(2016). [in Russian]
12. Makarov B.V., Grubyj V.A., Gruzdev K.N., Suharev O.I. Spisok MJeB i transgranichnye infekcii zhivotnyh [OIE List and Transboundary Animal Infections Trudy FGU «VNIIZZh», Proceedings Federal State Institution Federal Center for Animal Health] (FGU «VNIIZZh, Vladimir, 2012, 76-79 p.). [in Russian]
13. Kosareva O.A. Noduljarnyj dermatit (bugorchatka), klinicheskie priznaki pri jeksperimental'nom zarazhenii krupnogo rogatogo skota, Trudy FGU «VNIIZZh» [Nodular dermatitis (tubercle), clinical signs in experimental infection of cattle, Proceedings Federal State Institution Federal Center for Animal Health] («VNIIZZh», Vladimir, 2010, 73-83 p.). [in Russian]
14. Shhapijev M.Shh. O meroprijatijah po organizacii bor'by s noduljarnym dermatitom KRS, ospoj ovec i brucellezom zhivotnyh v Respublike Dagestan [On measures to organize the fight against cattle lumpy disease, sheep pox and animal brucellosis in the Republic of Dagestan], Problemy razvitija APK regiona [Problems of the development of the agro-industrial complex of the region], 1(25), 152-159 (2016). [in Russian]
15. Mishhenko A. V. Problema noduljarnogo dermatita krupnogo rogatogo skota [The problem of lumpy skin disease in cattle], Veterinarija Kubani [Veterinary medicine of the Kuban], 2015, 5, p. 3-6. [in Russian]

16. Birjuchenkova M. V. Rezul'taty genodiagnostiki noduljarnogo dermatita v Dagestane i Chechenskoj Respublike – pervoe oficial'noe podtverzhdenie bolezni na territorii Rossijskoj Federacii [Results of genodiagnostics of lumpy skin disease in Dagestan and the Chechen Republic - the first official confirmation of the disease in the territory of the Russian Federation], Veterinarija segodnja [Veterinary medicine today], 2015, 4, p. 43-45. [in Russian]
17. Chernyh O.Ju. Specificheskaja profilaktika noduljarnogo dermatita krupnogo rogatogo skota [Specific prophylaxis of bovine lumpy skin disease], Veterinarija Kubani [Veterinary medicine of the Kuban], 2016, 3, 3-5 [in Russian]
18. Avelet M.O., Abate Y., Sisay T et al. Lumpy skin disease: preliminary vaccine efficacy assessment and overview on outbreak in dairy cattle at debre zeit, central Ethiopia, Antiviral Res., 98, 261-265 (2013).
19. Hales L.M., Knowles N.J., Reddy P.S. et al. Complete genome sequence analysis of Seneca Valley virus-001, a novel oncolytic picornavirus, J. Gen. Virol., 89, 1265-1275 (2008).
20. Kitching R.P. Vaccines for lumpy skin disease, sheep pox and goat pox, Dev Biol., 114, 161-167 (2003).
21. Caporale V. Lumpy Skin Disease, OIE Terrestrial Manual., 2.4.14, 762-776 (2012).
22. Monasherow S., Robinstein-Gium M., Kovtunenkov A. et al. Development of an assay to differentiate between virulent and vaccine strains of lumpy skin disease virus, J. Virol. Methods. 199, 95-101 (2014).
23. Somasundaram M.K. An outbreak of lumpy skin disease in a Holstein dairy herds in Oman: a clinical report, Asian J. Anim Vet. Adv. 6, 851-859 (2011).
24. Zhusanov E. Vakciny ot jetoj bolezni net [There is no vaccine against this disease], ATPress, (2016). [Electronic resource] - Available at: <http://atpress.kz/news/vaccine-against-this-disease-in-kazakhstan.html>. (Accessed: 15.07.2020).
25. Plan meroprijatij po preduprezhdeniju zanosu i rasprostraneniya zaraznogo uzelkovogo dermatita krupnogo rogatogo skota na territorii Respubliki Belarus' v 2016–2020 godah [Action plan to prevent the introduction and spread of infectious nodular dermatitis of cattle on the territory of the Republic of Belarus in 2016-2020, (2016). [Electronic resource] - Available at: <http://www.dvnp.gov.by/uploads/download/Lampy.pdf> (Accessed: 15.07.2020).
26. Veterinarnaja bezopasnost' Kazakhstana. Press-sluzhba MSH RK [Veterinary safety in Kazakhstan. Press service of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan], Nomad, (2017). [Electronic resource] - Available at: <http://www.nomad.su/?a=7-201703140021> (Accessed: 15.07.2020).
27. Allepuz A., Casal J., Beltrán-Alcrudo D. Spatial analysis of lumpy skin disease in Eurasia-Predicting areas at risk for further spread within the region, Transboundary and emerging diseases, (2019) Mar; 66(2), 813-822. [Electronic resource] - Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30520550/> (Accessed: 15.07.2020).
28. Ob utverzhdenii Veterinarnyh pravil osushhestvleniya meroprijatij po profilaktike i likvidacii infekcionnyh zabojevanij zhivotnyh (prikaz Ministra sel'skogo hozjajstva Respubliki Kazahstan ot 28 dekabrya 2004 goda № 759) [On approval of the Veterinary rules for the implementation of measures for the prevention and elimination of infectious animal diseases (order of the Minister of Agriculture of the Republic of Kazakhstan dated December 28, 2004 No. 759), Tengri News, (2004) [Electronic resource]. Available at: https://tengrinews.kz/zakon/pravitelstvo_respubliki_kazahstan_premier_ministr_rk/selskoe_hozyaystvo/id-V040003341/ (Accessed: 15.07.2020).
29. O rasprostranении noduljarnogo dermatita krupnogo rogatogo skota v Evrope i Sredizemnomor'e [Distribution of lumpy skin disease in cattle in Europe and the Mediterranean], Rossel'hoznadzor – Novosti [Rosselkhoznadzor - News], (2016) [Electronic resource]. Available at: <http://www.fsvps.ru/fsvps/print/news/17007.html> (Accessed: 15.07.2020).
30. Azaev G.H., Musiev D.G., Shapiev M.Sh., Gunashev Sh.A. Puti zanosu i mery po likvidacii virusnogo noduljarnogo dermatita na territorii Respubliki Dagestan [Ways of entry and measures to eliminate viral lumpy dermatitis in the Republic of Dagestan], Innovacionnoe razvitie agrarnoj nauki i obrazovaniya [Innovative development of agricultural science and education] (2016), 1, 11-13 [Electronic resource]. Available at: http://xn--80aaiac8g.xn--p1ai/images/sborniki_statei/djambulatov/part1.pdf (Accessed: 15.07.2020).
31. Machnev A.N. Lechenie i nespecificheskaja profilaktika noduljarnogo dermatita krupnogo rogatogo skota (rekommendacii) [Treatment and nonspecific prophylaxis of bovine lumpy skin disease (recommendations)],

Veterinarija.rf [Veterinary.rf] (2016) [Electronic resource]. Available at: <http://ветеринария.рф/analytics/publikatsii-uchenykh/lechenie-i-nespetsificheskaya-profilaktika-nodulyarnogo-dermatita-krupnogo-rogatogorskota-rekomendats/> (Accessed: 15.07.2020).

Сведения об авторах:

Пунтус И.А. – автор для корреспонденции, начальник вирусологического отдела, ТОО «BIOTRON GROUP», г. Степногорск, Акмолинская область, Республика Казахстан,.

Бабак В.А. – кандидат ветеринарных наук, заведующий лабораторией вирусных препаратов, Филиал РГП на ПХВ «Национальный центр биотехнологий» КН МОН РК, Акмолинская область, г. Степногорск, Республика Казахстан.

Puntus I.A. – **The main author**, Head of the Virology Department, BIOTRON GROUP LLP, Stepnogorsk, Akmola Region, Republic of Kazakhstan.

Babak V.A. – Candidate of Veterinary Sciences, Head of the Laboratory of Viral Drugs, Branch of the Republican State Enterprise with the Right of Economic Management «National Center of Biotechnologies» of the Committee of Science of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Stepnogorsk, Akmola Region, Republic of Kazakhstan.