

УДК 619:616.98:578.832.1-091:636.5

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-358-4-11-15>

исследования/research

Бурков П.В.¹,
Щербаков П.Н.¹,
Ребезов М.Б.^{2,3}

¹ Южно-Уральский государственный аграрный университет, г. Троицк, Российская Федерация

² Уральский государственный аграрный университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация

³ Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатого Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: нодулярный дерматит, трансфер-фактор, вакцинация, эффективность, черно-пестрая порода

Для цитирования: Бурков П.В., Щербаков П.Н., Ребезов М.Б. Вакцинопрофилактика нодулярного дерматита у коров черно-пестрой породы и повышение ее эффективности с использованием трансфер-фактора. Аграрная наука. 2022; 358 (4): 11–15.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-358-43-11-15>

Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи, несут равную ответственность за плагиат и представленные данные.

Авторы объявили, что нет никаких конфликтов интересов.

Pavel V. Burkov¹,
Pavel N. Scherbakov¹,
Maksim B. Rebezov^{2,3}

¹ South Ural State Agrarian University, 13 Gagarina st., Troitsk, 457100, Russian Federation

² Ural State Agricultural University, 42 Karl Liebknecht st., Yekaterinburg, 620075, Russian Federation

³ Federal Research Center for Food Systems named after V.M. Gorbato of the Russian Academy of Sciences, 109316, Moscow, Russian Federation

Key words: lumpy skin disease, transfer factor, vaccination, effectiveness, black-and-white breed

For citation: Burkov P.V., Scherbakov P.N., Rebezov M.B. Vaccinal prevention of lumpy skin disease in Black-and-White cows and increasing its effectiveness using a transfer factor. Agrarian Science. 2022; 358 (4): 11–15. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-358-4-11-15>

The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism and presented data.

The authors declare no conflict of interest.

Вакцинопрофилактика нодулярного дерматита у коров черно-пестрой породы и повышение ее эффективности с использованием трансфер-фактора

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Нодулярный дерматит крупного рогатого скота является вирусным заболеванием, наносящим значительный экономический ущерб молочному и мясному скотоводству. В основе его профилактики лежит вакцинация животных. Применение вакцины, с одной стороны, позволяет контролировать процесс распространения заболевания, с другой же — может вызывать различные осложнения у животных в виде эмбриональной смертности и абортот. Для повышения эффективности вакцинации животных рекомендуется использование иммуностимуляторов, одним из которых может явиться специфический трансфер-фактор. Трансфер-фактор представляет собой комплекс простых и сложных белков, которые способны сенсибилизировать клетки иммунной системы животного к антигену, ускорить иммунологическую реакцию и продлить эффект от применения вакцины (по некоторым данным — до одного года). Его эффект при вакцинации животных против нодулярного дерматита не изучен.

Методы. Целью работы послужила оценка воздействия специфического трансфер-фактора на некоторые показатели клинического статуса животных при их вакцинации против нодулярного дерматита. В ходе исследования установлено, что вакцинация животных не приводит к повышению температуры тела выше физиологической нормы, вирусные антигены не выделяются через половые пути самок. Вакцинация животных приводит к нарушению функции печени. Это проявляется повышением активности щелочной фосфатазы на 6%, содержания билирубина — на 39,3%, холестерина — на 19,9%.

Результаты. Применение одновременно с вакцинацией трансфер-фактора и препарата Айсидивит, который обладает гепатопротекторным эффектом за счет содержания витамина Е, позволяет снизить токсическое воздействие вакцины на печень. При этом активность щелочной фосфатазы по сравнению с первоначальным значением снижается на 15,1%, содержание билирубина возросло лишь на 8,4%, а содержание холестерина уменьшилось на 5,5%.

Vaccinal prevention of lumpy skin disease in Black-and-White cows and increasing its effectiveness using a transfer factor

ABSTRACT

Relevance. Lumpy skin disease of cattle is a viral disease that causes significant economic damage to dairy and beef cattle breeding. The basis of its prevention is the vaccination of animals. The use of vaccines, on the one hand, allows you to control the spread of the disease, on the other hand, cause various complications in animals in the form of embryonic death and abortion. To increase the effectiveness of animal vaccination, the use of immunostimulants is recommended, one of which may be a specific transfer factor. The transfer factor is a complex of simple and complex proteins that are able to sensitize the cells of the animal's immune system to the antigen, accelerate the immunological response and prolong the effect of the vaccine, according to some data, up to one year. Its effect in vaccinating animals against lumpy skin disease has not been studied. The aim of the work was to evaluate the impact of a specific transfer factor on some indicators of the clinical status of animals during their vaccination against lumpy skin disease. The study found that vaccination of animals does not lead to an increase in body temperature above the physiological norm, viral antigens are not excreted through the genital tract of females.

Methodology. Vaccination of animals leads to impaired liver function. This is manifested by an increase in the activity of alkaline phosphatase by 6%, in the content of bilirubin — by 39.3%, of cholesterol — by 19.9%.

Results. The use simultaneously with vaccinations of the transfer factor and the drug Isidivit, which has a hepatoprotective effect due to the content of vitamin E, can reduce the toxic effect of the vaccine on the liver. The activity of alkaline phosphatase compared with the initial value decreases by 15.1%, the content of bilirubin increased by only 8.4%, and the cholesterol content decreased by 5.5%.

Поступила: 23 марта 2022

Принята к публикации: 4 апреля 2022

Received: 23 March 2022

Accepted: 4 April 2022

Введение

Нодулярный дерматит крупного рогатого скота — это вирусное контагиозное заболевание. Возбудителем является вирус рода *Capripoxvirus* семейства *Poxviridae*. Нодулярный дерматит является трансграничной инфекцией и наблюдается во многих странах мира: в Африке, на Ближнем Востоке, в Центральной Азии, Европе и Российской Федерации.

Клинические признаки заболевания наблюдаются как у диких, так и у домашних животных и проявляются в виде лихорадки [1], узелков (нодул) на кожных покровах и слизистых оболочках [2], поражением дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта [3], увеличением поверхностных лимфатических узлов [4].

Большое значение в распространении заболевания имеют кровососущие насекомые [5].

Заболевание имеет значительные экономические последствия для скотоводства, так как снижается производство молока [6], возникают аборт и бесплодие у коров, снижается промышленная стоимость шкур животных [7].

У производителей вирус может длительное время находится в семенном материале и тем самым передаваться другим животным при спаривании и при искусственном осеменении через зараженную сперму [8]. В некоторых случаях может наблюдаться гибель животных из-за вторичных бактериальных инфекций.

Многочисленными исследованиями установлено, что вирус нодулярного дерматита при размножении в организме оказывает неблагоприятное воздействие на показатели гомеостаза животных, что проявляется воспалительными явлениями в органах и тканях, особенно в печени.

Для профилактики данного заболевания биологическая промышленность предлагает ряд вакцин: Люмпи-вакс, вакцина против оспы овец и коз. Использование вакцин дает только 60–70% защищенности поголовья.

Применение препаратов стимулирует не только образование иммунитета, но и многочисленные осложнения у животных в виде сыпей и язв на кожном покрове, абортов, эмбриональной смертности [9]. Особенно это ярко проявляется при вакцинации животных со скрытым течением болезни и у высокопродуктивных животных [10]. По сообщениям некоторых исследователей, в некоторых случаях вакцинный штамм может вызвать не только побочные реакции, но и повторно приобрести вирулентность [11].

Поэтому в Российской Федерации живые вакцины из ослабленного гомологичного вируса запрещены и для профилактики заболевания используется вакцина против оспы овец и коз [12].

Известно, что основная доля иммунитета при нодулярном дерматите приходится на клеточное звено. Поэтому его стимуляция при вакцинации животных позволяет добиться лучших результатов применения вакцин, снизить число осложнений и побочных явлений.

В связи с этим целью работы послужила оценка воздействия специфического трансфер-фактора на некоторые показатели клинического статуса животных при их вакцинации против нодулярного дерматита.

Трансфер-фактор представляет собой комплекс простых и сложных белков, которые способны сенсibilизировать клетки иммунной системы животного к антигену, ускорить иммунологическую реакцию и продлить эффект от применения вакцины (по некоторым данным — до одного года). Его эффект при вакцинации животных против нодулярного дерматита не изучен.

Материал и методы исследования

Эксперименты проведены с соблюдением требований, изложенных в директивах ЕС (86/609/ЕЕС) и Хельсинкской декларации.

Исследования по определению эффективности применения трансфер-фактора при вакцинации животных проводили на базе ООО «Агрофирма «Магnezит»» Саткинского района Челябинской области.

На предприятии по принципу пар-аналогов было сформировано 3 группы телок черно-пестрой породы по 5 голов в каждой.

У животных до применения вакцины был произведен забор крови для биохимического исследования; забор крови повторили через 28 дней после начала эксперимента. До начала, через 7 и 14 дней после начала эксперимента у животных были взяты смывы из влажной для обнаружения вирусного вакцинного антигена.

Поскольку для иммунизации животных использовали вакцину против оспы овец и коз, то для ПЦР-диагностики применяли набор реагентов «ПЦР-ОСПА-ФАКТОР» для выявления ДНК вируса оспы овец и коз в биологическом материале методом ПЦР-РВ.

Схема применения ветеринарных препаратов в опытных группах отражена в таблице 1.

После вакцинации за всеми животными вели клиническое наблюдение, в том числе проводили двукратное ежедневное измерение температуры на протяжении 3 дней. В крови у животных определяли биохимические показатели, характеризующие состояние печени: холестерин, общий билирубин, активность щелочной фосфатазы. Холестерин определяли по Ильку, при помощи набора «БИО-ЛА-ТЕСТ».

Определение билирубина в сыворотке крови основывается на следующей реакции: под действием соляной кислоты разрывается тетрапирроловая связь билирубина и образуется два дипиррола, которые диазотируются диазобензосульфоновой кислотой с образованием розово-фиолетового азобилирубина. Активность щелочной фосфатазы в сыворотке определялась путем измерения скорости гидролиза эфира фосфорной кислоты — п-нитрофенилфосфата. Скорость гидролиза субстрата прямо пропорциональна активности фермента в пробе и измеряется спектрофотометрически.

Таблица 1. Схема применения ветеринарных препаратов животным

Table 1. Scheme for the use of veterinary drugs in animals

Группа животных	1-я опытная группа	2-я опытная группа	3-я опытная группа
Использованные препараты	Вакцина против оспы овец и коз, 10 доз, однократно, подкожно	1. Вакцина против оспы овец и коз, 10 доз, однократно, подкожно. 2. Интерферон-Б, 1 мл на 10 кг живой массы, однократно, подкожно. 3. Айсидивит, 5 мл на голову, однократно, внутримышечно	1. Вакцина против оспы овец и коз, 10 доз, однократно, подкожно. 2. Трансфер-фактор, 1,5 на голову, двукратно, подкожно с интервалом 24 часа. 3. Айсидивит, 5 мл на голову, однократно, внутримышечно

Статистическую обработку данных проводили с помощью табличного процессора Microsoft Excel 2003 и пакета прикладной программы «Биометрия».

Результаты и обсуждение

Изучение клинического состояния животных. При клиническом осмотре всех вакцинированных животных не было обнаружено каких-либо клинических призна-

ков реактогенности вакцины. У животных не отмечалось угнетения, отказа от корма и воды. Положение тела в пространстве естественное, реакция на внешние раздражители адекватная. Видимые слизистые оболочки носа, конъюнктивы, половой системы умеренно влажные, бледно-розового цвета. У одной телки второй опытной группы наблюдалось незначительной угнетение и припухлость на месте инъекции вакцины,

Рис. 1. Припухлость на месте инъекции вакцины

Fig. 1. Swelling at the injection site of the vaccine



Рис. 2. Результаты измерения температуры животных

Fig. 2. Animal temperature measurements

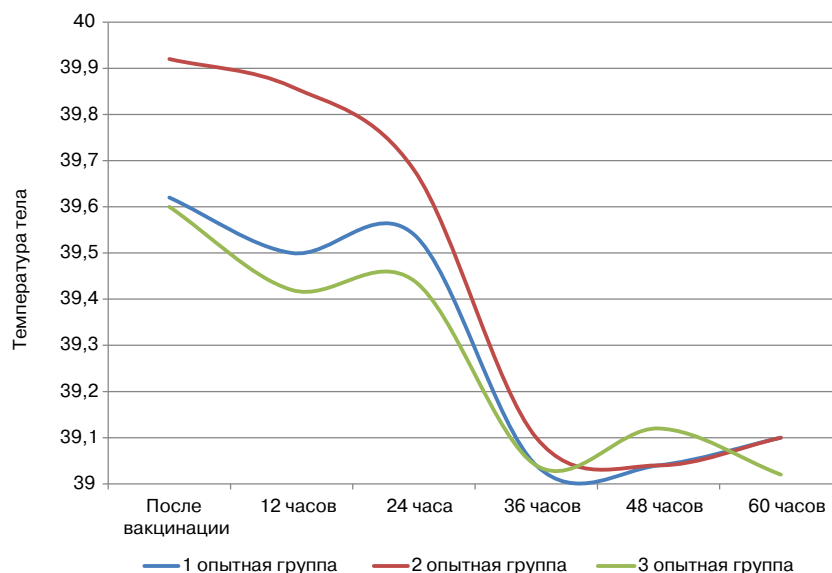


Таблица 2. Изучение выделения вируса оспы овец и коз через слизистые оболочки половых путей телок

Table 2. Study of the isolation of sheep and goat pox virus through the mucous membranes of the genital tract of heifers

Период контроля	1-я опытная группа	2-я опытная группа	3-я опытная группа
До вакцинации	Вирус оспы овец и коз не обнаружен	Вирус оспы овец и коз не обнаружен	Вирус оспы овец и коз не обнаружен
7-й день после вакцинации	Вирус оспы овец и коз не обнаружен	Вирус оспы овец и коз не обнаружен	Вирус оспы овец и коз не обнаружен
14-й день после вакцинации	Вирус оспы овец и коз не обнаружен	Вирус оспы овец и коз не обнаружен	Вирус оспы овец и коз не обнаружен

Рис. 3. Содержание холестерина в сыворотке крови животных

Fig. 3. The content of cholesterol in the blood serum of animals

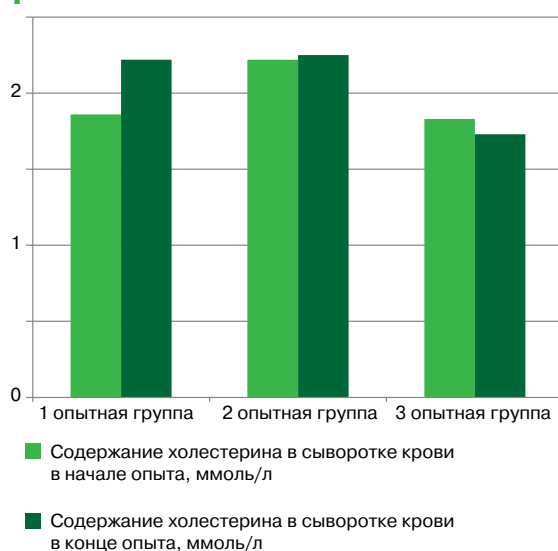
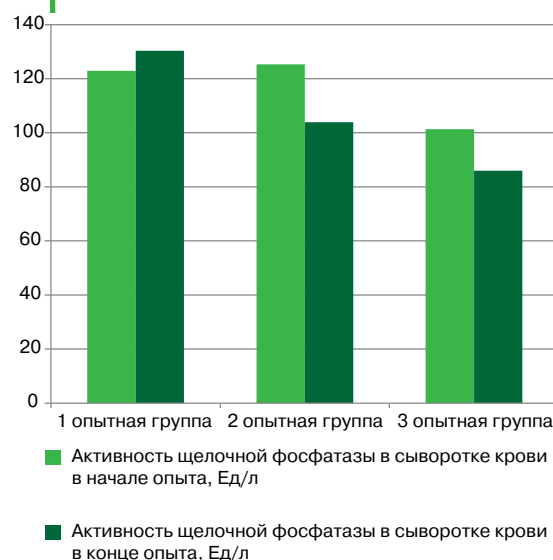


Рис. 4. Активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови животных

Fig. 4. Alkaline phosphatase activity in the blood serum of animals



которая исчезла на третий день после вакцинации (рисунок 1).

Результаты измерения температуры животных опытных групп приведены на рисунке 2.

Измерениями установлено, что вакцинация не вызывает повышения температуры тела животных. Напротив, на протяжении шести измерений произошло снижение температуры тела телок на 0,6–0,9 градуса С. При этом необходимо отметить, что наибольшая разница в температуре наблюдалась в группе животных, которым вместе с вакциной был применен Интерферон-Б.

Результаты изучения возможности выделения вируса через слизистые оболочки половых путей приведены в таблице 2.

Данные таблицы 2 свидетельствуют об отсутствии антигенов вакцины в организме животных до вакцинации и их выделения через половые пути животных.

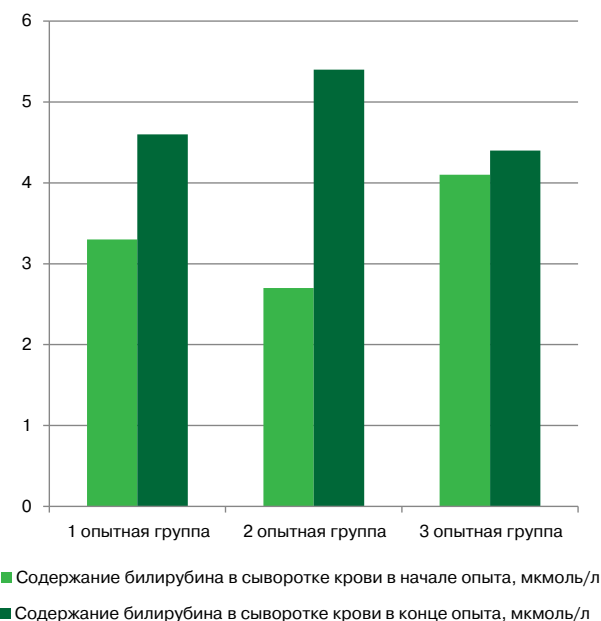
Контакт организма животных с вакциной, целью которого является выработка иммунитета, сопровождается не только иммунологическими реакциями, но и глубокими изменениями со стороны гомеостаза внутренней среды. При этом вырабатываются продукты обмена веществ, которые могут оказать негативное влияние на организм животного, порой даже большее, чем сами антигены вакцины. Обеззараживание значительного количества токсических веществ происходит в печени. На рисунках 3, 4 и 5 приведены данные о влиянии вакцинации против нодулярного дерматита на некоторые биохимические показатели сыворотки крови, характеризующие состояние печени животных.

Данные исследований свидетельствуют о том, что вакцинация животных против нодулярного дерматита без применения иммуностимуляторов вызывает поражение печени у животных. Так, по сравнению с первоначальными наблюдениями, активность щелочной фосфатазы у животных выросла на 6%, содержание билирубина на 39,3%, холестерина на 19,9% ($p < 0,01$). Во второй опытной группе активность щелочной фосфатазы снизилась на 17,1%, содержание билирубина увеличилось на 96%, содержание холестерина увеличилось на 1,4%. В третьей опытной группе активность щелочной фосфатазы по сравнению с первоначальным показателем снизилась на 15,1%, содержание билирубина возросло лишь на 8,4%, а содержание холестерина уменьшилось на 5,5%.

Выводы

Вакцинация животных против нодулярного дерматита является основой создания благополучия по данному заболеванию среди восприимчивого поголовья. При изучении действия вакцин на организм важным моментом является определение клинического состояния

Рис. 5. Содержание билирубина в сыворотке крови животных
Fig. 5. The content of bilirubin in the blood serum of animals



животных после вакцинации. При изучении возможного пирогенного действия вакцины установлено, что биопрепарат не вызывает повышения температуры животного выше физиологической нормы. Температура тела у животных, которым одновременно с вакциной были применены Интерферон-Б, была самой высокой среди остальных групп, так как это является особенностью побочного действия интерферона на организм, а также реакцией организма животных на введение чужеродного белка.

Изучение возможности выделения антигенов вакцины через половые пути самок после вакцинации не нашло своего подтверждения. Нашими исследованиями установлено, что вакцинация животных приводит к нарушению функции печени, что проявляется в увеличении уровня билирубина, холестерина и активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови.

Применение одновременно с вакцинацией препарата Айсидивит, который обладает гепатопротекторным эффектом за счет содержания витамина Е, позволяет снизить токсическое воздействие биопрепарата на печень. Дополнительный эффект при этом оказывает трансфер-фактор, который стимулирует клеточное звено иммунитета, позволяет проводить более полное поглощение разрушенных клеток и выводить продукты их обмена из организма.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Şevik M, Avcı O, Doğan M, İnce ÖB. Serum Biochemistry of Lumpy Skin Disease Virus-Infected Cattle. *Biomed Res Int.* 2016;2016:6257984. doi:10.1155/2016/6257984
2. Jalali SM, Rasooli A, Seifi Abad Shapuri M, Daneshi M. Clinical, hematologic, and biochemical findings in cattle infected with lumpy skin disease during an outbreak in southwest Iran. *Arch Razi Inst.* 2017;72(4):255-265. doi:10.22092/ari.2017.113301
3. Abutarbush SM. Hematological and serum biochemical findings in clinical cases of cattle naturally infected with lumpy skin disease. *J Infect Dev Ctries.* 2015;9(3):283-288. Published 2015 Mar 15. doi:10.3855/jidc.5038
4. Neamat-Allah AN. Immunological, hematological, biochemical, and histopathological studies on cows naturally infected with lumpy skin disease. *Vet World.* 2015;8(9):1131-1136. doi:10.14202/vetworld.2015.1131-1136
5. Sprygin A, Pestova Y, Prutnikov P, Kononov A. Detection of vaccine-like lumpy skin disease virus in cattle and *Musca domestica* L. flies in an outbreak of lumpy skin disease in Russia in 2017. *Transbound Emerg Dis.* 2018;65(5):1137-1144. doi:10.1111/tbed.12897
6. Annandale CH, Smuts MP, Ebersohn K, du Plessis L, Venter EH, Stout TAE. Effect of semen processing methods on lumpy skin disease virus status in cryopreserved bull semen. *Anim Reprod Sci.* 2018;195:24-29. doi:10.1016/j.anireprosci.2018.04.080
7. Annandale CH, Smuts MP, Ebersohn K, et al. Effect of using frozen-thawed bovine semen contaminated with lumpy skin

disease virus on in vitro embryo production. *Transbound Emerg Dis.* 2019;66(4):1539-1547. doi:10.1111/tbed.13179

8. Kononov A, Prutnikov P, Shumilova I, et al. Determination of lumpy skin disease virus in bovine meat and offal products following experimental infection. *Transbound Emerg Dis.* 2019;66(3):1332-1340. doi:10.1111/tbed.13158

9. Tuppurainen ES, Pearson CR, Bachanek-Bankowska K, et al. Characterization of sheep pox virus vaccine for cattle against lumpy skin disease virus. *Antiviral Res.* 2014;109(100):1-6. doi:10.1016/j.antiviral.2014.06.009

10. Boshra H, Truong T, Nfon C, et al. A lumpy skin disease virus

deficient of an IL-10 gene homologue provides protective immunity against virulent capripoxvirus challenge in sheep and goats. *Antiviral Res.* 2015; 123:39-49. doi:10.1016/j.antiviral.2015.08.016

11. Möller J, Moritz T, Schlottau K, et al. Experimental lumpy skin disease virus infection of cattle: comparison of a field strain and a vaccine strain. *Arch Virol.* 2019;164(12):2931-2941. doi:10.1007/s00705-019-04411-w

12. Chibssa TR, Grabherr R, Loitsch A, et al. A gel-based PCR method to differentiate sheeppox virus field isolates from vaccine strains. *Virol J.* 2018;15(1):59. Published 2018 Apr 2. doi:10.1186/s12985-018-0969-8

ОБ АВТОРАХ:

Бурков Павел Валерьевич, кандидат ветеринарных наук, доцент, руководитель центра биотехнологий и репродукции животных Южно-Уральского государственного аграрного университета

Щербаков Павел Николаевич, доктор ветеринарных наук, доцент кафедры инфекционных болезней и ветеринарно-санитарной экспертизы Южно-Уральского государственного аграрного университета

Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, кандидат ветеринарных наук, профессор Уральского государственного аграрного университета, Федерального научного центра пищевых систем им. В.М. Горбатого Российской академии наук

ABOUT THE AUTHORS:

Burkov Pavel Valerevich, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Head of the Center for Biotechnology and Animal Reproduction of the South Ural State Agrarian University

Scherbakov Pavel Nikolaevich, Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Infectious Diseases and Veterinary and Sanitary Expertise of the South Ural State Agricultural University

Rebezov Maksim Borisovich, Doctor of Agricultural Sciences, Candidate of Veterinary Sciences, Professor of the Ural State Agrarian University, Federal Scientific Center for Food Systems named after V.M. Gorbato of the Russian Academy of Sciences

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В Курской области за 2021 год стадо крупного рогатого скота выросло на 6 тысяч голов

По информации Курскстата, в 2021 году наблюдался рост поголовья крупного рогатого скота, коров, свиней, овец, лошадей и снижение поголовья коз. Так, стадо КРС по состоянию на 1 января 2022 года, по сравнению с соответствующей датой 2021 года, выросло более чем на 6 тыс. голов (на 3,6%), коров – на 4,4 тыс. голов (на 8%), что обусловлено его значительным увеличением в сельскохозяйственных организациях.

В крестьянских хозяйствах отмечалось снижение поголовья КРС на 0,7 тыс. голов и коров – на 0,2 тыс. голов.

(Источник: kursk-izvestia.ru)



В Китае создана детальная карта экспрессии генов в тканях мясного КРС

Группа специалистов по генетике и селекции крупного рогатого скота на базе Пекинского института животноводства и ветеринарии при Академии сельскохозяйственных наук КНР составила детальную карту экспрессии генов в тканях мясного КРС. Это первая подобная карта в мире, утверждают ученые.

Исследование было проведено на материале, полученном от КРС мясной породы хуаши. В результате, специалисты собрали подробную информацию о геноме КРС, позволившую существенно дополнить соответствующую транскриптомную базу данных.

Полученные в ходе исследования данные дают информацию о регуляторных механизмах, связанных с экспрессией генов в клетках разных тканей скота, позволяют выявить ранее не аннотированные гены и провести функциональную верификацию, отмечают ученые.

По данным информационного портала Китайского института по контролю ветпрепаратов при Минсельхозе КНР, полученные результаты сыграют определяющую роль в селекции КРС мясных и молочных пород.

(Источник: vetandlife.ru)