СЕРОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ МИКОПЛАЗМОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Леонова М.А., Онищенко И.С., Балыбина Н.Ю., Пенькова И.Н.

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук
Новосибирская область, р.п. Краснообск, Россия

Для цитирования: Леонова М.А., Онищенко И.С., Балыбина Н.Ю., Пенькова И.Н. Серологический мониторинг микоплазмоза крупного рогатого скота // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2019. Т. 49. № 6. С. 88–95. DOI: 10.26898/0370-8799-2019-6-10

For citation: Leonova M.A., Onishchenko I.S., Balybina N.Yu., Pen'kova I.N. Serologicheskii monitoring miko-plazmoza krupnogo rogatogo skota [Serological monitoring of cattle mycoplasmosis]. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* Siberian Herald of Agricultural Science], 2019, vol. 49, no. 6, pp. 88–95. DOI: 10.26898/0370-8799-2019-6-10

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Представлены результаты изучения иммунного ответа при персистенции микроорганизма рода *Mycoplasma* в организме коров. Исследование (2019 г.) проведено в хозяйствах молочного направления пяти районов Новосибирской области. Выявление индивидуальных специфических антител класса G к микроорганизмам рода *Mycoplasma* осуществлено в 186 пробах сыворотки крови крупного рогатого скота. Исследования проведены иммуноферментным методом с помощью набора «Микоплазма-IgG-антитела ИФА ВЕТ». В большинстве исследованных хозяйств отмечена длительная персистенция микроорганизма рода *Mycoplasma*. Установлено, что микоплазма, имея слабую иммуногенность, вызывает преимущественно хроническое течение болезни. В иммуноферментном анализе данное явление зарегистрировано в сомнительных реакциях у 60,8% животных. В отдельных хозяйствах в ходе исследований отмечен период реактивации болезни, что проявилось в переходе заболевания из фазы носительства в активную форму с клиническими проявлениями. В реакции иммуноферментного анализа положительно реагировали 7,5% животных. Отмечено, что в хозяйствах с положительно реагирующими животными высока вероятность выделения и распространения патогена от больных животных. Не выявлено реакции на наличие антител класса G к микроорганизмам рода *Mycoplasma* у 31,7% исследованных животных. В большинстве хозяйств отмечена зависимость динамики роста сомнительно реагирующих животных от их физиологического

SEROLOGICAL MONITORING OF CATTLE MYCOPLASMOSIS

Leonova M.A., Onishchenko I.S.,
Balybina N.Yu., Pen'kova I.N.

Siberian Federal Scientific Center
of Agro-Bio Technologies of the Russian
Academy of Sciences
Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia

The results of studying the immune response with persistence of the microorganism of the genus *Mycoplasma* in the body of cows are presented. The study (2019) was conducted in dairy farms in five districts of Novosibirsk region. Identification of individual specific antibodies of class G to microorganisms of the genus *Mycoplasma* was carried out in 186 samples of blood serum of cattle. The study was carried out by enzyme immunoassay with the Mycoplasma-IgG antibodies ELISA VET kit. In the majority of the studied farms, a prolonged persistence of the microorganism of the genus *Mycoplasma* was noted. It was found that mycoplasma, having weak immunogenicity, mainly causes a chronic course of the disease. In an enzyme-linked immunoassay, this phenomenon was recorded in dubious reactions in 60.8% of animals. In some farms during the study, a period of reactivation of the disease was noted, which appeared in the transition of the disease from the carrier phase to the active form with clinical manifestations. In the enzyme immunoassay, 7.5% of the animals reacted positively. It was noted that in farms with positively reacting animals, the probability of isolation and spread of the pathogen from sick animals is high. No reaction to the presence of class G antibodies to microorganisms of the genus *Mycoplasma* was detected in 31.7% of the animals studied. In most farms, the growth dynamics of animals with dubious response was noted to depend on their physiological period. The connection of the duration of cow lactation with the dubious antibody response in an enzyme-linked immunosorbent assay

периода. Установлена связь длительности лактации коров с сомнительным антителным ответом в иммуноферментном анализе. Показана возможность связи данного явления с высокой интенсивностью использования продуктивных животных, которая приводит к повышению уровня стресса, снижению гомеостаза и иммунитета.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, микоплазма, антитела, иммуноферментный анализ, персистенция

ВВЕДЕНИЕ

Микоплазмоз животных – заболевание, вызванное микоплазмами, микроорганизмами, структура которых не подходит под описание вирусов или бактерий. Для этой болезни характерно поражение органов дыхания, развитие пневмонии, конъюнктивита, артрита, эндометрита, мастита. В связи со скрытым течением, микоплазмоз в начале заболевания выражается в виде вялости животного, снижении потребления корма. Это приводит к снижению удоев. Молодняк, полученный от больных коров, отстаёт в росте. При снижении иммунитета животных микоплазма создает «ворота» для вирусных и бактериальных инфекций, которые выступают на «первый план» [1, 2]. Заражение микоплазмозом происходит разными путями – с кормом, воздушно-капельным или внутриутробным [3–5]. Заболеванию подвержены как взрослые особи, так и молодняк. Больные животные или носители возбудителя выделяют его во внешнюю среду со слюной, мочой, слизью из носа, молоком, калом. Источником заражения может являться корм, подстилка, инвентарь. Нередко переносчиками возбудителей являются мелкие грызуны и насекомые. Если вовремя не поставлен диагноз и лечение не начато, то состояние животного постепенно ухудшается. В дальнейшем возможно развитие полиартрита. Суставы воспаляются, становятся горячими, болезненными. Больные животные хромают, у коров нередко развивается мастит [2, 5–7].

При длительной циркуляции микоплазм на предприятиях проведение профилактических и лечебных мероприятий, направ-

was established. The possibility of connecting this phenomenon with highly intensive use of productive animals, which leads to an increase in stress levels and a decrease in homeostasis and immunity, is shown.

Keywords: cattle, mycoplasma, antibodies, enzyme-linked immunosorbent assay, persistence

ленных против вирусных патогенов, не даёт стабильного результата. Это негативно отражается на благополучии хозяйств и продуктивности животных [8].

Проведение скрининговой диагностики посредством иммуноферментного анализа (ИФА) [9, 10] усложняет скрытое течение заболевания. Также при серомониторинге особи с хроническим течением болезни (носители возбудителя) относятся к «слабоположительным» или к «сомнительным» серогруппам.

Цель исследования – изучить распространение микоплазмоза крупного рогатого скота молочного направления на территории Новосибирской области.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа выполнена в 2019 г. сотрудниками лаборатории болезней молодняка Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий Российской академии наук. Для изучения распространения микроорганизма рода *Mycoplasma* в молочных хозяйствах в Коченевском, Черепановском, Ордынском, Каргатском и Тогучинском районах Новосибирской области проведены серологические исследования 186 проб сыворотки крови от крупного рогатого скота различного физиологического статуса.

Выявление индивидуальных специфических антител класса G к микроорганизмам рода *Mycoplasma* в сыворотке крови крупного рогатого скота осуществляли иммуноферментным методом с помощью набора «Микоплазма-IgG-антитела ИФА ВЕТ» (ООО НПФ «Сиббиотест»).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследований установлено, что из 186 изученных животных сомнительную реакцию показывают 60,8% гол., 7,5% реагируют положительно, у 31,7% реакции на наличие антител класса G к микроорганизмам рода *Mycoplasma* не выявлено (см. табл. 1).

В хозяйстве № 1 Коченевского района Новосибирской области не выявлены животные с повышенным количеством антител класса G к микроорганизмам рода *Mycoplasma* (см. рис. 1).

У коров различного физиологического периода (от раннего сухостоя до 100 дней

Табл. 1. Выявление реагирующих животных по наличию специфических антител класса G к микроорганизмам рода *Mycoplasma* в сыворотке крови крупного рогатого скота

Table. 1. Identification of reactive animals by the presence of specific class G antibodies to microorganisms of the genus *Mycoplasma* in the blood serum of cattle

Хозяйство	Число исследованных животных, гол.	Число реагирующих животных, гол.		
		Реакция на наличие антител класса G к микроорганизмам рода <i>Mycoplasma</i>		
		сомнительная	положительная	отрицательная
<i>Коченевский район</i>				
№ 1	32,0	17,0	0,0	15,0
<i>Черепановский район</i>				
№ 1	24,0	11,0	0,0	13,0
№ 2	30,0	18,0	9,0	3,0
<i>Ордынский район</i>				
№ 1	55,0	30,0	0,0	25,0
<i>Каргатский район</i>				
№ 1	30,0	25,0	3,0	2,0
<i>Тогучинский район</i>				
№ 1	15,0	12,0	2,0	1,0
Итого	186,0	113,0	14,0	59,0

Рис. 1. Инфицированность микоплазмами крупного рогатого скота в хозяйстве № 1 Коченевского района Новосибирской области

Fig. 1. Infection with mycoplasmas of cattle in the farm № 1 of Kochenevsky district of Novosibirsk region

лактации) отмечено 80,0% сомнительно реагирующих животных и 20,0% имеют отрицательную реакцию к антителам в ИФА. В группе телят до 90 дней у 91,7% животных не отмечено положительно реагирующих особей (см. рис. 1).

В хозяйстве № 1 Черепановского района Новосибирской области не выявлены животные с повышенным количеством антител класса G к микроорганизмам рода *Mycoplasma*. При этом у коров отмечена динамика роста сомнительно реагирующих животных в период от раннего сухостоя до 120 дней лактации от 16,7% до 100% животных. Всего с сомнительной реакцией в ИФА отмечено 45,8% коров, 51,2% реагируют отрицательно (см. рис. 2).

В хозяйстве № 2 Черепановского района Новосибирской области выявлены животные с повышенным количеством антител класса G к микроорганизмам рода *Mycoplasma*. В отделении 1 у коров различного физиологического периода отмечена положительная реакция у 40,0%, сомнительная – у 46,7, отрицательная – у 13,3% животных (см. рис. 3). При этом отмечен пик положительных реакций на присутствие бактерий рода *Mycoplasma* к 30 дням лактации.

В отделении 2 в группе коров различного физиологического периода отмечена положительная реакция у 20,0%, сомнительная – у 73,3%, отрицательная – у 6,7% животных (см. рис. 3). При этом отмечена динамика снижения процента сомнительных реакций и увеличение положительных реакций у коров начиная с сухостойного периода (20 дней до отела) до 120 дней лактации.

В хозяйстве № 1 Ордынского района Новосибирской области не выявлены животные с повышенным количеством антител класса G к микроорганизмам рода *Mycoplasma*. В молодом возрасте (от телок перед случкой до первотелок 80 дней лактации) наблюдается преимущественно низкая инфицированность – отрицательная реакция в ИФА у 63,3%, сомнительная – у 36,7% исследованных животных.

При этом отмечено, что в группе коров различного физиологического периода сомнительная реакция у 76,0%, отрицательная – у 24,0% (см. рис. 4).

В хозяйстве № 1 Каргатского района Новосибирской области среди нетелей и первотелок не выявлены животные с повышенным количеством антител класса G к микро-

Рис. 2. Инфицированность микоплазмами крупного рогатого скота в хозяйстве № 1 Черепановского района Новосибирской области

Fig. 2. Infection with mycoplasmas of cattle in the farm No. 1 of Cherepanovsky district of Novosibirsk region

Рис. 3. Инфицированность микоплазмами крупного рогатого скота в хозяйстве № 2 Черепановского района Новосибирской области

Fig. 3. Infection with mycoplasmas of cattle in the farm No 2 of Cherepanovsky district of Novosibirsk region

Рис. 4. Инфицированность микоплазмами крупного рогатого скота в хозяйстве № 1 Ордынского района Новосибирской области

1 – телки перед случкой; 2 – нетели, 60 дней до отела; 3 – нетели, 20 дней до отела; 4 – первотелки, 5 дней после отела; 5 – первотелки, 30 дней лактации; 6 – первотелки, 80 дней лактации; 7 – коровы, 60 дней до отела; 8 – коровы, 20 дней до отела; 9 – коровы, 5 дней после отела; 10 – коровы, 30 дней лактации; 11 – коровы, 80 дней лактации

Fig. 4. Infection with mycoplasmas of cattle in the farm No. 1 of Ordynsky district of Novosibirsk region

1 – Heifers before mating; 2 – Heifers, 60 days before calving; 3 – Heifers, 20 days before calving; 4 – First-calf cows, 5 days after calving; 5 – First-calf cows, 30 days of lactation; 6 – First-calf cows, 80 days of lactation; 7 – Cows, 60 days before calving; 8 – Cows, 20 days before calving; 9 – Cows, 5 days after calving; 10 – Cows, 30 days of lactation; 11 – Cows, 80 days of lactation

организмам рода *Mycoplasma*. В молодом возрасте (от нетелей до первотелок 80 дней лактации) отмечено 86,7% сомнительно реагирующих животных, отрицательная реакция в ИФА зарегистрирована у 13,3%.

У коров в период с раннего сухостоя до первых дней лактации отмечена сомнительная реакция у 80,0%, положительная – у 20,0% (см. рис. 5).

Рис. 5. Инфицированность микоплазмами крупного рогатого скота в хозяйстве № 1 Каргатского района Новосибирской области

Fig. 5. Infection with mycoplasmas of cattle in the farm № 1 of Kargatsky district of Novosibirsk region

В хозяйстве № 1 Тогучинского района Новосибирской области наблюдали возрастание численности сомнительно реагирующих животных с периода 20 дней до отела до 90 дней лактации. У коров различно-

го физиологического периода отмечена положительная реакция в 13,3%, сомнительная реакция в 80,0%, отрицательная реакция в 6,73% случаев (см. рис. 6).

Рис. 6. Инфицированность микоплазмами крупного рогатого скота в хозяйстве № 1 Тогучинского района Новосибирской области

Fig. 6. Infection with mycoplasmas of cattle in the farm № 1 of Toguchinsky district of Novosibirsk region

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Во всех исследованных хозяйствах Новосибирской области животные различных физиологических групп реагируют на наличие антител класса G к микроорганизмам рода *Mycoplasma*. Крупный рогатый скот относится к долгоживущим животным, в связи с этим микоплазма, имея слабую иммуногенность, вызывает преимущественно хроническое течение болезни. Это выражается в сомнительных реакциях в иммуноферментном анализе у 60,8% животных. При этом в отдельных хозяйствах отмечен период реактивации, проявившийся в переходе заболевания из фазы носительства в активную форму с клиническими проявлениями. В реакции иммуноферментного анализа положительно реагировали 7,5% животных. В хозяйствах с положительно реагирующими животными высока вероятность выделения патогена от больных животных. Вследствие этого отмечено активное перезаражение внутри группы (например, в группе коров хозяйства № 1 Каргатского района, в отделении 1 хозяйства № 2 Черепановского района Новосибирской области). Это проявляется снижением числа отрицательно реагирующих и повышением уровня сомнительно реагирующих животных.

В большинстве хозяйств Новосибирской области отмечена зависимость динамики роста сомнительно реагирующих животных от их физиологического периода. Чем больше срок лактации у коров, тем больше зарегистрировано животных, имеющих сомнительный антителый ответ в иммуноферментном анализе. Это может быть связано с высокой интенсивностью использования продуктивных животных, что способствует повышению уровня стресса, снижению гомеостаза и иммунитета.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Строганова И.Я., Хлыстунов А.Г., Трухonenko A.A., Гуменная Е.Ю. Распространение вирусных и микоплазменных инфекций крупного рогатого скота в животноводческих хозяйствах средней Сибири // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2013. № 8 (83). С. 41–43.
2. Fox L.K. Mycoplasma mastitis causes, transmission and control // Veterinary Clinics of North America-Food animal practice. 2012. Vol. 28. Iss. 2. P. 225. DOI: 10.1016/j.cvfa.2012.03.007.
3. Васильев Р.М., Васильева С.В. Результаты комплексного обследования бесплодных коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2012. № 2. С. 40–42.
4. Красиков А.П., Трофимов И.Г., Алексеева И.Г., Заболотных М.В. Комплексная диагностика ассоциированных инфекционных болезней крупного рогатого скота // Ветеринарная патология. 2014. № 1 (47). С. 13–21.
5. Красиков А.П., Малошевич В.Э., Новикова Н.Н., Афанасенко В.И., Гичев Ю.М., Заинчковский В.И. Роль микропаразитоценозов в эпизоотологии инфекционных болезней // Ветеринарная патология. 2005. № 1 (12). С. 69–72.
6. Dudek K., Bednarek D., Ayling R.D., Szacawa E. Immunomodulatory effect of Mycoplasma bovis in experimentally infected calves // Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy. 2013. Vol. 57. Iss. 4. P. 499–506. DOI: 10.2478/bvip-2013-0087.
7. Maunsell F.P., Woolhums A.R., Francoz D., Rosenbusch R.F., Step D.L., Wilson D.J., Janzen E.D. Mycoplasma bovis Infections in Cattle // Journal of Veterinary Internal Medicine. 2011. Vol. 25. Iss. 4. P. 772–783. DOI: 10.1111/j.1939-1676.2011.0750.x.
8. Манжурина О.А., Скогорева А.М., Ромашов Б.В., Сухомлинов В.Г. Использование Тимогена при профилактике микоплазмоза у телят // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2014. № 3 (42). С. 69–74.
9. Васильев Р.М. Иммунологические показатели сыворотки крови коров и телят при микоплазмозе // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2012. № 3. С. 26–29.
10. Wawegama N.K., Markham Ph.F., Kanci A., Schibrowski M., Oswin S., Barnes T.S., Firestone S.M., Mahony T.J., Browning G.F. Evaluation of an IgG Enzyme-Linked Immunosorbent Assay as a Serological Assay for Detection of Mycoplasma bovis Infection in Feedlot Cattle // Journal of Clinical Microbiology. 2016. Vol. 54 (5). P. 1269–1275. DOI: 10.1128/JCM.02492-15.

REFERENCES

1. Stroganova I.Ya., Khlystunov A.G., Trukhonenko A.A., Gumennaya E.Yu. Rasprostranenie virusnykh i mikoplazmennyykh infektsii krupnogo rogatogo skota v zhivotnovodcheskikh khozyaistvakh srednei Sibiri [The spreading of cattle viral and mycoplasmal infections in the livestock enterprises in the Central Siberia]. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [The Bulletin of Krasnoyarsk State Agrarian University], 2013, no. 8 (83), pp. 41–43. (In Russian).
2. Fox L.K. Mycoplasma mastitis causes, transmission and control. *Veterinary Clinics of North America-Food animal practice*, 2012, vol. 28, no. 2, p. 225. DOI: 10.1016/j.cvfa.2012.03.007.
3. Vasil'ev R.M., Vasil'eva S.V. Rezul'taty kompleksnogo obsledovaniya besplodnykh korov [Results of the integrated examination of infertility cows]. *Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii* [Issues of Legal Regulation in Veterinary Medicine], 2012, no. 2, pp. 40–42. (In Russian).
4. Krasikov A.P., Trofimov I.G., Alekseeva I.G., Zabolotnykh M.V. Kompleksnaya diagnostika assotsirovannykh infektsionnykh boleznei krupnogo rogatogo skota [Complex diagnosis of mixed infective diseases of cattle]. *Veterinarnaya patologiya* [Veterinary pathology], 2014, no.1 (47), pp. 13–21. (In Russian).
5. Krasikov A.P., Maloshevich V.E., Novikova N.N., Afanasenko V.I., Gichev Yu.M., Zainchkovskii V.I. Rol' mikroparazitotsenozov v epizootologii infektsionnykh boleznei [The role of microparasitocenoses in the epizootology of infectious diseases]. *Veterinarnaya patologiya* [Veterinary pathology], 2005, no.1 (12), pp. 69–72. (In Russian).
6. Dudek K., Bednarek D., Ayling R.D., Szacawa E. Immunomodulatory effect of Mycoplasma bovis in experimentally infected calves. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*, 2013, vol. 57, iss. 4, pp. 499–506. DOI: 10.2478/bvip-2013-0087.
7. Maunsell F.P., Woolums A.R., Francoz D., Rosenbusch R.F., Step D.L., Wilson D.J., Janzen E.D. Mycoplasma bovis Infections in Cattle. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 2011, vol. 25, iss. 4, pp. 772–783. DOI: 10.1111/j.1939-1676.2011.0750.x.
8. Manzhurina O.A., Skogoreva A.M., Romashov B.V., Sukhomlinov V.G. Ispol'zovanie Timogena pri profilaktike mikoplazmoza u telyat [The use of Thymogen for mycoplasmosis prevention in calves]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Vestnik of Voronezh State Agrarian University], 2014, no. 3 (42), pp. 69–74. (In Russian).
9. Vasil'ev R.M. Immunologicheskie pokazateli syvorotki krovi korov i telyat pri mikoplazmoze [Immunological indicators of blood serum of cows and calves with mycoplasmosis]. *Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii* [Issues of Legal Regulation in Veterinary Medicine], 2012, no. 3, pp. 26–29. (In Russian).
10. Wawegama N.K., Markham Ph.F., Kanci A., Schibrowski M., Oswin S., Barnes T.S., Firestone S.M., Mahony T.J., Browning G.F. Evaluation of an IgG Enzyme-Linked Immunosorbent Assay as a Serological Assay for Detection of Mycoplasma bovis Infection in Feedlot Cattle. *Journal of Clinical Microbiology*, 2016, vol. 54 (5), pp. 1269–1275. DOI: 10.1128/JCM.02492-15.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ **Леонова М.А.**, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник; **адрес для переписки:** Россия, 630501, Новосибирская область, р.п. Краснообск; СФНЦА РАН, а/я 463, e-mail: felis-ligr@mail.ru

Онищенко И.С., кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник

Балыбина Н.Ю., младший научный сотрудник

Пенькова И.Н., лаборант-исследователь

AUTHOR INFORMATION

✉ **Leonova M.A.**, Candidate of Science in Veterinary Medicine, Senior Researcher; **address:** PO Box 463, SFSCA RAS, Krasnoobsk, Novosibirsk Region, 630501, Russia; e-mail: felis-ligr@mail.ru

Onishchenko I.S., Candidate of Science in Veterinary Medicine, Senior Researcher

Balybina N.Yu., Junior Researcher

Pen'kova I.N., Research Assistant

Финансовая поддержка

Исследование проведено при финансовой поддержке Правительства Новосибирской области в виде гранта молодым ученым в 2019 г.

Дата поступления статьи 29.10.2019

Received by the editors 29.10.2019