

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.082.2:637.115

DOI: 10.53083/1996-4277-2024-231-1-64-69

Р.Р. Хисамов, Л.Р. Загидуллин, Т.А. Файзуллина

R.R. Khisamov, L.R. Zagidullin, T.A. Fayzullina

ОЦЕНКА И ОТБОР КОРОВ ПО КАЧЕСТВУ ВЫМЕНИ ПРИ РОБОТИЗИРОВАННОМ ДОЕНИИ

COW EVALUATION AND SELECTION BY UDDER QUALITY DURING ROBOTIC MILKING

Ключевые слова: молочная корова, свойства вымени, способ оценки, индекс развития вымени, доильный робот.

В 2 хозяйствах Республики Татарстан с технологией роботизированного доения проведены исследования по оценке морфофункциональных свойств вымени коров холмогорской породы татарстанского типа и голштинской породы. Оценку животных провели согласно общепринятой методике «Оценка вымени и молокоотдачи коров молочных и молочно-мясных пород», а также по новому способу – расчет индекса развития вымени. Установили, что по обхвату, длине и ширине вымени коровы голштинской породы превосходят сверстниц холмогорской породы на 4,7; 8,2 и 5,9% соответственно. Длина и диаметр сосков практически не отличаются у коров обеих пород и не отклоняются от требований технологии роботизированного доения. Все опытные животные голштинской породы имеют ванно- и чашеобразную форму вымени, среди коров холмогорской породы 26,7% имеют округлую форму. Имея превосходство по разовому удою на 39,1%, коровы голштинской породы выдаиваются лишь на 10,5% дольше, что связано с большей интенсивностью доения – 2,04 кг/мин. против 1,64. Индексная оценка вымени, включающая оценку показателей свойства вымени по пятибалльной шкале с последующим расчетом индекса развития вымени, показала, что средний индекс коров холмогорской породы составил 0,85, голштинской – 0,88. При этом желательный индекс выше 0,9 имеют 26,6 и 40% животных холмогорской и голштинской породы соответственно.

Keywords: dairy cow, udder properties, evaluation method, udder development index, milking robot.

On two farms of the Republic of Tatarstan with robotic milking technology, studies were conducted to evaluate udder morphofunctional properties of the cows of the Kholmogory breed of the Tatarstan type and the Holstein breed. The animals were evaluated according to the generally accepted methodology "Evaluation of udder and milk ejection in dairy and dual-purpose cattle" and by using a new methodology - calculation of the udder development index. It was found that in terms of udder girth, length and width, the Holstein cows surpassed their counterparts of the Kholmogory breed by 4.7, 8.2 and 5.9%, respectively. Teat length and diameter were almost the same in cows of both breeds and did not deviate from the requirements of robotic milking technology. All trial animals of the Holstein breed have cup-shaped and bowl-shaped udders; among the cows of the Kholmogory breed, 26.7% have round-shaped udders. Having an advantage of 39.1% in one-time milk yield, Holstein cows are milked only by 10.5% longer which is due to higher milking intensity - 2.04 kg min as compared to 1.64. The index evaluation of the udder including the evaluation of udder properties on a five-point scale followed by the calculation of the udder development index, showed that the average index of the Kholmogory cows made 0.85, and Holstein cows - 0.88. At the same time, 26.6% and 40% of animals of the Kholmogory and Holstein breeds, respectively, had a desirable index above 0.9.

Хисамов Рифат Ринатович, к.б.н., доцент, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, г. Казань, Российская Федерация, e-mail: dekanatfbs@mail.ru.

Загидуллин Ленар Рафикович, к.б.н., зав. каф. механизации, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, г. Казань, Российская Федерация, e-mail: mehksavm@mail.ru.

Файзуллина Татьяна Александровна, магистрант, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, г. Казань, Российская Федерация, e-mail: madarahijk228@gmail.com.

Khisamov Rifat Rinatovich, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan, Russian Federation, e-mail: dekanatfbs@mail.ru.

Zagidullin Lenar Rafikovich, Cand. Bio. Sci., Head of Mechanization Chair, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan, Russian Federation, e-mail: mehksavm@mail.ru.

Fayzullina Tatyana Aleksandrovna, master's degree student, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan, Russian Federation, e-mail: madarahijk228@gmail.com.

Введение

На промышленных комплексах и фермах доильные установки рассчитаны на однотипных животных с хорошо развитым, правильной формы выменем и с высокой скоростью молокоотдачи. Знание особенностей строения и развития вымени, физиологии доения – необходимое условие при отборе коров и их приучении к машинному доению. Правильная оценка коров по пригодности к машинному доению способствует сохранению здоровья животных и улучшает эффективность использования доильных установок, повышает производительность труда и снижает себестоимость продукции [1, 2].

В последние десятилетия резко возросли требования к технологическим показателям вымени молочных коров – строению сосков, форме индекса вымени, интенсивности молокоотдачи, полноте выдаивания, устойчивости к заболеваниям вымени [3].

Даже в лучших по молочной продуктивности стадах 15-20% коров непригодны к машинному доению. При доении таких коров нарушается ритм работы доильных установок, увеличиваются затраты времени и труда, снижается продуктивность животных и увеличивается количество заболевших маститами коров, что приводит к их выбраковке [4].

В молочных комплексах России наблюдается процесс перехода от механизированного труда к системам автоматизированного доения и доильным роботам [5]. Практика применения роботизированных систем свидетельствует о том, что не все коровы пригодны к данной технологии. Выбраковка коров, не пригодных к автоматизированному доению, составляет от 5 до 15% [6]. Для правильной работы установки необходимо грамотно подходить к подбору животных, в частности по таким параметрам, как форма вымени, размер и форма сосков, расстояние от дна вымени до пола [7].

Показано, что использование данных о координатах сосков вымени коров (расстояние между сосками), имеющихся в программе управления доильным роботом, можно использовать для оценки морфологии вымени [8]. Такой подход позволяет получить объективные результаты без затрат труда на измерения.

Целью исследований явилась оценка морфофункциональных свойств вымени коров холмогорской породы татарстанского типа и

голштинской породы по пригодности к роботизированной технологии доения.

Объекты и методы

Исследования проведены в двух КФХ Сабинского района Республики Татарстан. В КФХ «Мухаметшин З.З.» содержатся коровы голштинской породы, в КФХ «Ахметов» – холмогорской татарстанского типа. В этих хозяйствах были сформированы две группы животных по 30 гол. методом аналогов. Условия содержания животных одинаковые: беспривязно-боксовая система, однотипное кормление круглый год, доение в системе роботизированного доения доильными роботами Astronaut A4 компании Lely.

Вымя у первотелок оценивали по методике «Оценка вымени и молокоотдачи коров молочных и молочно-мясных пород», 1970 г. Функциональные свойства вымени (время доения, разовый удой, интенсивность молоковыведения) оценивали по данным программы управления доильным роботом T4C.

Вымя животных оценили по разработанному нами способу [9], включающему оценку показателей свойства вымени по пятибалльной шкале с последующим расчетом индекса развития вымени как отношение суммы баллов на максимально возможное количество баллов. Отбирают коров, у которых индекс составляет не менее 0,9.

Результаты исследований и их обсуждение

На осуществление лактационной деятельности у молочных коров направлены практически все системы организма. Однако процессы молокообразования и молоковыведения протекают исключительно в молочной железе, и от интенсивности этих процессов зависит молочная продуктивность животного.

Система роботизированного доения, вследствие применения передовых технологических решений, делает процесс доения более безопасным с точки зрения сохранения здоровья вымени коров. С другой стороны, система роботизированного доения предъявляет к вымени коров ряд дополнительных требований, что обусловлено особенностями функционирования системы поиска сосков вымени и надевания на них доильных стаканов.

Между промерами вымени у первотелок голштинской и холмогорской породы достоверной разницы не установлено. Однако результа-

ты свидетельствуют, что вымя голштинских первотелок имеет большие размеры: обхват – 5,5 см, ширина – 1,5, длина – 2,6 см. По глубине

задних и передних долей вымени также незначительное преимущество у первотелок голштинской породы (табл. 1).

Таблица 1

Основные промеры вымени и сосков

Показатель	Порода	
	холмогорская (татарстанский тип)	голштинская
Обхват вымени	117,3±2,31	122,8±1,92
Длина вымени	31,6±1,34	34,2±0,86
Ширина вымени	25,2±0,87	26,7±0,45
Глубина передних четвертей	22,9±0,53	23,2±0,51
Глубина задних четвертей	26,6±0,58	27,0±0,46
Расстояние между сосками		
Передними	12,1±0,29	13,8±0,32
Задними	8,3±0,36	9,1±0,27
Боковыми	10,3±0,56	11,0±0,38
Длина сосков		
Передних	6,1±0,18	5,9±0,20
Задних	5,6±0,13	5,6±0,19
Диаметр сосков		
Передних	2,5±0,07	2,4±0,08
Задних	2,4±0,08	2,3±0,07

К расстоянию между сосками следует уделять особенное внимание при роботизированном доении. При сближенных сосках у робота может возникнуть проблемы с установлением доильных стаканов к соскам, следствием чего будет не выдоенная четверть. Например, в требованиях к доильному роботу VMS фирмы DeLaval минимальное расстояние между сосками должно составлять 1,5 см. У исследованных первотелок холмогорской и голштинской породы критического сближения сосков не наблюдается. По длине сосков и их диаметру все первотелки также соответствуют технологическим требованиям.

Таким образом, по основным промерам животные как голштинской, так и холмогорской породы татарстанского типа соответствуют технологии роботизированного доения.

R.H. Miller и др. сообщают, что наиболее частыми причинами сбоев при прикреплении доильных стаканов к соскам вымени были слишком короткие расстояния между задними сосками, чрезмерные расстояния между передними сосками также были причиной сбоев [10].

Среди животных голштинской породы ваннообразную форму вымени имели 43,3%, остальные 56,7% – чашеобразную. У первотелок татарстанского типа холмогорской породы соотношение несколько иное: ваннообразная форма

– у 20,0%, чашеобразная – у 53,3%. Имелись также животные с округлой формой – 26,7% (табл. 2).

Для технологии машинного доения, в том числе и для роботизированного доения, оптимальна цилиндрическая форма сосков, однако слегка коническая форма также не сказывается отрицательно. У голштинских первотелок цилиндрическую форму сосков имеют 83,3% голов, остальные 16,7% – коническую, у холмогорских первотелок – 73,3 и 26,7% соответственно.

Анализ почетвертного доения коров показывает, что наибольший индекс имеют животные голштинской породы – 45,8%. Коровы холмогорской породы уступают им на 2,7 абс.% (рис. 1). Разница между группами недостоверна.

Между функциональными свойствами вымени коров исследуемых пород выявлены достоверные различия. Так, коровы голштинской породы имеют больший разовый удой – на 39,1%, 24,4% интенсивнее выдаиваются. Время доения коров роботами составило 4,29 и 4,74 мин. (табл. 3).

В исследованиях других авторов сообщается, что интенсивность молоковыведения 1,61 кг/мин. [12]. Более высокий показатель ИМВ голштинских коров в наших исследованиях можно объяснить более строгим отбором животных для роботизированного доения.

Таблица 2

Форма вымени и сосков

Форма	Порода			
	холмогорская (татарстанский тип)		голштинская	
	гол.	%	гол.	%
Вымени				
ваннообразная	6	20,0	13	43,3
чашеобразная	16	53,3	17	56,7
округлая	8	26,7	-	-
Сосков				
цилиндрическая	22	73,3	25	83,3
коническая	8	26,7	5	16,7

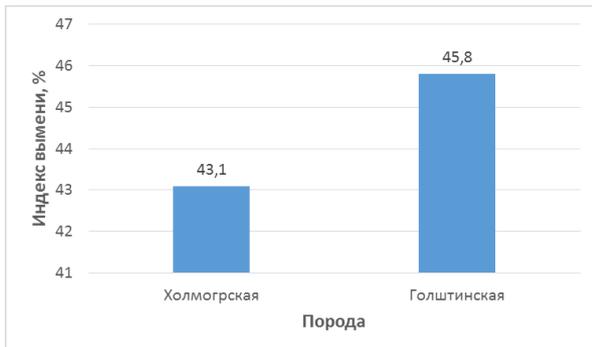


Рис. 1. Индекс вымени коров разной породы

Для отбора животных по морфофункциональным свойствам вымени требуется обобщенный критерий. Для этой цели можно использовать предложенный нами индекс развития вымени (ИРВ). При расчете индекса количество показателей можно подбирать под цели отбора, что не повлечет снижения точности оценки, так как знаменатель в расчете ИРВ будет меняться в соответствии с количеством показателей.

Средний ИРВ коров холмогорской породы татарстанского типа составил 0,85, голштинской – 0,88 (рис. 2), индекс более 0,9 имеют 26,6 и 40% животных соответственно. Этим животным следует отдавать предпочтение при формировании племенного ядра.

Животные группы отбора (ИРВ больше 0,9) отличаются большей молочной продуктивно-

стью – на 13,8 и 15,5% (табл. 4). Имеется положительная корреляция между удоем и ИРВ, что свидетельствует о возможности применения данного критерия в селекционном процессе.

Таблица 3

Функциональные свойства вымени

Показатель	Порода	
	холмогорская	голштинская
Разовый удой, кг	6,9±0,13	9,6±0,22***
Время доения, мин.	4,29±0,23	4,74±0,12
Интенсивность молоковыведения (ИМВ), кг/мин.	1,64±0,08	2,04±0,09**
Корреляция разового удоя с ИМВ	0,23	0,51

Примечание. **P < 0,01; ***P < 0,001.

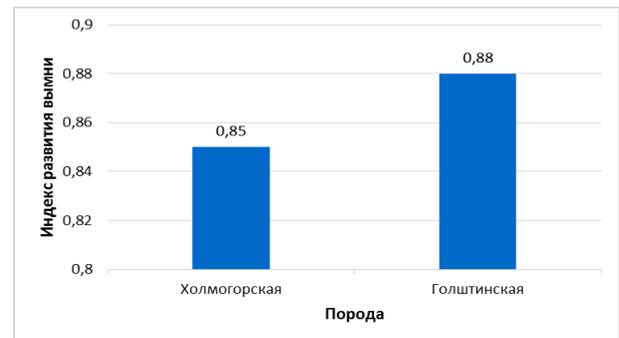


Рис. 2. Индекс развития вымени коров

Таблица 4

Продуктивность первотелок в зависимости от индекса развития вымени

Показатель	Порода			
	холмогорская		голштинская	
Индекс развития вымени	> 0,9	< 0,9	> 0,9	< 0,9
Разовый удой, кг	7,4±0,17	6,5±0,19***	10,4±0,22	9,0±0,21***
Интенсивность молоковыведения, кг/мин.	1,69±0,07	1,61±0,08	2,12±0,08	1,95±0,10
Корреляция разового удоя с ИРВ	0,27		0,42	

Выводы

1. По средним промерам вымени коровы голштинской породы превосходят на 4,7% по объёму, на 8,2% по длине и на 5,9% по ширине вымени коров холмогорской породы татарстанского типа.

2. Ванно- и чашеобразную форму вымени имеют 100% коров голштинской породы, у коров холмогорской породы таких 73,3%, остальные 26,7% имеют округлую форму.

3. По функциональным свойствам вымени достоверное превосходство имеют животные голштинской породы: по разовому удою на 39,1%, по интенсивности молоковыведения на 24,4%.

4. По индексу развития вымени к группе отбора отнесены 26,6% коров холмогорской и 40% голштинской породы.

Библиографический список

1. Влияние суммарной оценки экстерьерных особенностей вымени коров на их продуктивность / О. В. Горелик, З. С. Санова, Н. А. Федосеева [и др.]. – DOI 10.32417/article_5ca4dc03b2e452.55895172. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2019. – № 1 (180). – С. 10-15.

2. Зубкова, Л. И. К вопросу отбора коров по технологическим свойствам вымени / Л. И. Зубкова, Е. И. Власова. – DOI 10.35694/YARCX.2019.48.4.011. – Текст: непосредственный // Вестник АПК Верхневолжья. – 2019. – № 4 (48). – С. 52-57.

3. Дегтярь, А. С. Морфофункциональные свойства вымени коров разных генотипов / А. С. Дегтярь, О. Ю. Скрипина. – Текст: непосредственный // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1 (43). – С. 98-104.

4. Морфофункциональные свойства вымени коров-первотелок разной линейной принадлежности / К. Л. Медведева, Л. В. Шульга, А. В. Ланцов [и др.]. – Текст: непосредственный // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2020. – № 3 (38). – С. 21-24.

5. Чеченихина, О. С. Функциональные свойства вымени коров при добровольном доении в зависимости от периода лактации и марки доильного робота / О. С. Чеченихина, Е. С. Смирнова. – DOI 10.52231/2225-4269_2022_4_139. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2022. – № 4 (48). – С. 139-156.

6. Оценка индивидуальных особенностей молокоотдачи у коров-первотёлок при роботизированном доении / В. П. Мещеряков, З. Н. Макарь, Д. В. Мещеряков [и др.]. – Текст: непосредственный // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2019. – № 1. – С. 40-49.

7. Баркова, А. С. Оценка состояния здоровья вымени у коров симментальской породы при роботизированной системе доения в условиях молочной фермы в Германии / А. С. Баркова, Е. И. Шурманова, И. М. Мильштейн. – Текст: непосредственный // Ветеринария Кубани. – 2021. – № 3. – С. 3-6.

8. Vosman, J., Poppe, M., Mulder, H., et al. (2018). Automatic milking system, a source for novel phenotypes as base for new genetic selection tools. In *Proc. 11th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Auckland, New Zealand*. WCGALP Digital Archive. <http://www.wcgalp.org>. <https://www.researchgate.net/publication/330823814>.

9. Патент на изобретение № 2789491, Российская Федерация, МПК А01К 67/02. Способ оценки и отбора коров для машинного доения по качеству вымени / Загидуллин Л. Р., Хисамов Р. Р., Каюмов Р. Р. [и др.]. – Бюл. № 4. – 6 с. – Текст: непосредственный.

10. Miller, R. H., Fulton, L. A., Erez, B., et al. (1995). Variation in distances among teats of Holstein cows: implications for automated milking. *Journal of Dairy Science*, 78 (7), 1456–1462. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(95\)76767-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(95)76767-4). [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(95\)76767-4/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(95)76767-4/pdf).

11. Aerts, J., Kolenda, M., Piwczyński, D., et al. (2022). Forecasting Milking Efficiency of Dairy Cows Milked in an Automatic Milking System Using the Decision Tree Technique. *Animals: an open access journal from MDPI*, 12 (8), 1040. <https://doi.org/10.3390/ani12081040>.

12. Vosman, J., Jong, G., Eding, H. (2014). Breeding of Cows Suitable for an Automatic Milking System. In: *Proceedings of the 2014 Interbull Meeting*. No. 48 <https://www.researchgate.net/publication/266224386>.

References

1. Gorelik, O.V. Vliianie summarnoi otsenki eksterernykh osobennostei vymeni korov na ikh produktivnost / O.V. Gorelik, Z.S. Sanova, N.A. Fedoseeva [i dr.] // *Agrarnyi vestnik Urala*. – 2019. – No. 1 (180). – S. 10-15. – DOI 10.32417/article_5ca4dc03b2e452.55895172.

2. Zubkova, L.I. K voprosu otbora korov po tekhnologicheskim svoistvam vymeni / L.I. Zubkova, E.I. Vlasova // Vestnik APK Verkhnevolzhia. – 2019. – No. 4 (48). – S. 52-57. – DOI 10.35694/YARCX.2019.48.4.011.

3. Degtiar A.S. Morfofunktsionalnye svoistva vymeni korov raznykh genotipov / A.S. Degtiar, O.Iu. Skripina // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – No. 1 (43). – S. 98-104.

4. Medvedeva, K.L. Morfofunktsionalnye svoistva vymeni korov-pervotelok raznoi lineinoi prinadlezhnosti / K.L. Medvedeva, L.V. Shulga, Lantsov A.V. [i dr.] // Zhivotnovodstvo i veterinarnaia meditsina. – 2020. – No. 3 (38). – S. 21-24.

5. Chechenikhina, O.S. Funktsionalnye svoistva vymeni korov pri dobrovolnom doenii v zavisimosti ot perioda laktatsii i marki doilnogo robota / O.S. Chechenikhina, E.S. Smirnova // Molochnokhoziaistvennyi vestnik. – 2022. – No. 4 (48). – S. 139-156. – DOI 10.52231/2225-4269_2022_4_139.

6. Meshcheriakov, V.P. Otsenka individualnykh osobennostei molokootdachi u korov-pervotelok pri robotizirovannom doenii / V.P. Meshcheriakov, Z.N. Makar, D.V. Meshcheriakov [i dr.] // Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh. – 2019. – No. 1. – S. 40-49.

7. Barkova, A.S. Otsenka sostoianiia zdorovia vymeni u korov simmentalskoi porody pri robotizirovannoi sisteme doeniia v usloviakh molochnoi fermi v Germanii / A.S. Barkova, E.I. Shurmanova,

I.M. Milshtein // Veterinariia Kubani. – 2021. – No. 3. – S. 3-6.

8. Vosman, J., Poppe, M., Mulder, H., et al. (2018). Automatic milking system, a source for novel phenotypes as base for new genetic selection tools. In *Proc. 11th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Auckland, New Zealand*. WCGALP Digital Archive. <http://www.wcgalp.org>. <https://www.researchgate.net/publication/330823814>.

9. Zagidullin, L.R. Sposob otsenki i otbora korov dlia mashinnogo doeniia po kachestvu vymeni / L.R. Zagidullin, R.R. Khisamov, R.R. Kaiumov [i dr.] // Patent na izobretenie No. 2789491, Rossiiskaia Federatsiia, MPK A01K 67/02; biul. No. 4. – 6 s.

10. Miller, R. H., Fulton, L. A., Erez, B., et al. (1995). Variation in distances among teats of Holstein cows: implications for automated milking. *Journal of Dairy Science*, 78 (7), 1456–1462. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(95\)76767-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(95)76767-4). [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(95\)76767-4/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(95)76767-4/pdf).

11. Aerts, J., Kolenda, M., Piwczyński, D., et al. (2022). Forecasting Milking Efficiency of Dairy Cows Milked in an Automatic Milking System Using the Decision Tree Technique. *Animals: an open access journal from MDPI*, 12 (8), 1040. <https://doi.org/10.3390/ani12081040>.

12. Vosman, J., Jong, G., Eding, H. (2014). Breeding of Cows Suitable for an Automatic Milking System. In: *Proceedings of the 2014 Interbull Meeting*. No. 48 <https://www.researchgate.net/publication/266224386>.



УДК 619.616.995.132

DOI: 10.53083/1996-4277-2024-231-1-69-73

Н.М. Понамарев, Н.В. Тихая

N.M. Ponomarev, N.V. Tikhaya

ЭПИЗООТОЛОГИЯ И ПРОЯВЛЕНИЕ ТРИХОЦЕФАЛЕЗА СВИНЕЙ В ФЕРМЕРСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

EPIZOOTOLOGY AND MANIFESTATION OF TRICHOCEPHALOSIS IN PIGS ON A FARM IN THE ALTAI REGION

Ключевые слова: свиньи, трихоцефалы, зараженность, распространение, сезон года, экстенсивность и интенсивность инвазии.

В Алтайском крае доминирующими направлениями животноводства являются скотоводство, свиноводство, мараловодство. Свиноводство одно из важнейших динамично развивающихся отраслей животноводства в России. Сдер-

живающим фактором в развитии свиноводства считаются инфекционные и инвазионные заболевания, регистрируемые в разных зонах развития свиней во всем мире. Цель исследований состоит в изучении эпизоотологии и клиники трихоцефалеза свиней в фермерском хозяйстве. В период с 2017 по 2019 гг. в различные сезоны нами были подвергнуты полному гельминтологическому вскрытию 47 гол. свиней разного возраста из фермерского хозяйства Алтайского