

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 631.2.034:37.112.5

DOI: 10.26897/2687-1149-2023-1-28-32



Показатели молоковыведения у быстро и медленно выдаиваемых коров на автоматической установке в зависимости от продолжительности преддоильной подготовки вымени

Виктор Петрович Мещеряков, канд. биол. наук, доцент

vpmeshcheryakov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0408-9095>

Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; 248007, Российская Федерация, Калужская область, г. Калуга, ул. Вишневого, 27

Аннотация. Влияние длительности преддоильной подготовки вымени при машинном доении на показатели молоковыведения коров изучено не в полной мере. С этой целью методом периодов проведено исследование на 14 коровах-первотёлках, подразделенных на две группы по 7 гол.: быстро и медленно выдаиваемых. На установке *Astronaut A4* осуществлялось доение коров при условии равенства интервалов между смежными доениями. В зависимости от продолжительности преддоильной подготовки вымени относительно каждой коровы проведено 4 эксперимента: контроль и три опыта (I-III), по 5 наблюдений. Длительность преддоильной подготовки в контроле составила до 120 с, в I опыте – 121-150 с, во II – 151-180 с, в III – более 180 с. Экспериментально установлено, что продолжительность преддоильной подготовки вымени до 120 с способствует оптимальной интенсивности молокоотдачи у быстро и медленно выдаиваемых коров. При более длительной преддоильной подготовке увеличивается продолжительность пребывания коров в доильном боксе на 6,7...32,8% ($P < 0,01$) и снижается интенсивность молокоотдачи на 7,0...13,3% ($P < 0,05$). Длительность преддоильной подготовки вымени медленно выдаиваемых коров свыше 120 с приводит к снижению разового удоя и интенсивности молоковыведения, увеличению продолжительности доения и средней продолжительности выведения молока из четвертей вымени. У быстро выдаиваемых коров длительность преддоильной подготовки вымени не влияет на показатели молоковыведения, но увеличивает пребывание в боксе на 10,6...32,8%.

Ключевые слова: процесс доения на автоматической установке, длительность преддоильной подготовки вымени, продолжительность молокоотдачи, интенсивность молокоотдачи, у медленно выдаиваемых коров, у быстро выдаиваемых коров

Формат цитирования: Мещеряков В.П. Показатели молоковыведения у быстро и медленно выдаиваемых коров на автоматической установке в зависимости от продолжительности преддоильной подготовки вымени // Агроинженерия. 2023. Т. 25, № 1. С. 28-32. DOI: 10.26897/2687-1149-2023-1-28-32.

© Мещеряков В.П., 2023

ORIGINAL PAPER

Milk removal rates in fast and slow milked cows on an automatic installation depending on the duration of the pre-milking udder preparation

Viktor P. Meshcheryakov, CSc (Bio), Associate Professor

vpmeshcheryakov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0408-9095>

Kaluga branch of Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 248007, Russian Federation, Kaluga region, Kaluga, Vishnevskogo Str., 27

Abstract. There is a need in deeper research on the influence of the pre-milking udder preparation time during machine milking on the indicators of milk removal of cows. For this purpose, the method of periods was used to study 14 first-calf heifers, divided into two groups of 7 head: quickly and slowly milked. Cows were milked with the Astronaut A4 units, provided that the intervals between adjacent milkings were equal. Depending on the duration of the pre-milking udder preparation, four tests were carried out for each cow: one control and three experimental (I-III), five observations each. The duration of pre-milking preparation in the control was up to 120 s, in the first experiment – 121-150 s, in the second – 151-180 s, in the third – more than 180 s. It was experimentally established that the duration of the pre-milking udder preparation of up to 120 s contributes to the optimal intensity of milk ejection in fast and slowly milked cows. With longer pre-milking preparation, the duration of cows' staying in the milking box increases by 6.7...32.8% ($P < 0.01$) and the intensity of milk ejection decreases by 7.0...13.3% ($P < 0.05$). The duration of the pre-milking udder preparation of slowly milked cows over 120 s leads to a decrease in one-time milk yield and the intensity of lactation, an increase in the duration of milking

and the average duration of milk removal from the udder quarters. In fast milked cows, the duration of the pre-milking preparation of the udder does not affect the milk removal indicators, but increases the time spent in the box by 10.6 ... 32.8%.

Keywords: milking with an automatic unit, duration of the pre-milking udder preparation, duration of milk excretion, milk excretion intensity, slowly milked cows, fast milked cows

For citation: Meshcheryakov V.P. Milk removal rates in fast and slow milked cows on an automatic installation depending on the duration of the pre-milking udder preparation. *Agricultural Engineering (Moscow)*, 2023;25(1): 28-32. (In Rus.). <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2023-1-28-32>.

Введение. Процесс доения на автоматической установке начинается с момента надевания первого доильного стакана. Процессу доения предшествует преддоильная подготовка вымени (период от начала очистки сосков до начала доения), осуществляемая манипулятором с различными устройствами и щётками [1, 2] с целью гигиенической обработки вымени и стимуляции молокоотдачи. При традиционном машинном доении минимальная продолжительность полноценной преддоильной подготовки составляет 40-60 с¹ [3]. Индивидуальные особенности животных [4, 5] и преддоильная подготовка вымени¹ [3] влияют на интенсивность молокоотдачи коров. В зависимости от индивидуальных особенностей молокоотдачи коровы имеют разные формы кривых молокоотдачи [6], различаются степенью выдоенности за первую минуту доения [7] и величиной латентного периода выведения первой порции молока [8].

Согласно техническим характеристикам затраты времени на подготовку вымени и надевание доильных стаканов на автоматической установке *Astronaut A4* составляет 70 с [9]. Однако в условиях хозяйств продолжительность преддоильной подготовки на данной установке составила 119-137 с [10] и 2 мин 34 с [11].

Отечественными учеными предложены модели и схемы управления в роботизированном манипуляторе доения, позволяющие сократить интервал преддоильной подготовки вымени [12]. В исследованиях немецких ученых [13, 14] не установлено влияние преддоильной подготовки различной длительности на изменение удоя и параметры молоковыведения у коров на автоматической установке. В указанных работах авторы не учитывали влияние интервала между доениями на параметры молоковыведения. Итальянские исследователи [15] отмечают, что при автоматическом доении продолжительность интервала между доениями оказывает влияние на величину разового удоя и параметры молоковыведения.

Цель исследований: изучение влияния продолжительности преддоильной подготовки вымени на удой и показатели молоковыведения у быстро и медленно выдаиваемых коров на автоматической установке в условиях равных интервалов между смежными доениями.

Материалы и методы. Процесс доения на автоматической установке осуществлялся в СПК «Русь» Хвастовичского района Калужской области на 14 коровах-перво-

тёлках чёрно-пёстрой породы в первую половину лактации методом периодов. Животные содержались на ферме беспривязно и выдаивались на автоматической установке *Astronaut A4* фирмы *Lely* (Нидерланды) при уровне вакуума 44 кПа. В доильном боксе осуществлялись следующие технологические операции: обнаружение и идентификация коровы, выдача концентрированного корма, преддоильная подготовка вымени, подключение доильных стаканов, доение, обработка сосков после доения. В процессе преддоильной подготовки каждый сосок очищался вращающимися щётками. Каждая доля вымени выдаивалась независимо от других (почетвертное доение). Для анализа использовались данные информационной системы управления стадом *Lely T4C*: продолжительность интервала между смежными доениями; длительность преддоильной подготовки (от начала обработки первого соска до момента подключения первого доильного стакана); разовый удой; максимальная и средняя интенсивность молокоотдачи; продолжительность пребывания в доильном боксе; латентный период выведения первой порции молока из каждого соска; продолжительность выведения молока из каждой четверти вымени. Продолжительность доения рассчитывалась делением разового удоя на среднюю интенсивность молокоотдачи. Разовый удой исследуемых животных составлял 7,1...12,8 кг. Продолжительность интервала между доениями колебалась от 374 до 639 мин.

В зависимости от величины максимальной интенсивности молоковыведения коровы были подразделены на две группы по 7 гол.: быстро выдаиваемые и медленно выдаиваемые. У быстро выдаиваемых коров предел колебания максимальной интенсивности молоковыведения составил 2,6...4,18 кг/мин, у медленно выдаиваемых – 1,66...2,2 кг/мин.

Длительность преддоильной подготовки колебалась от 88 до 273 с. В зависимости от продолжительности преддоильной подготовки вымени относительно каждой коровы проведено 4 эксперимента: контроль и три опыта (I-III). Длительность преддоильной подготовки в контроле составила до 120 с, в I опыте – 121-150 с, во II – 151-180 с, в III – более 180 с. Относительно каждой коровы проведено по 5 наблюдений. Математическая обработка данных производилась с использованием программы *Microsoft Excel*. Достоверность различий оценивалась с использованием t-критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. Продолжительность интервала между смежными доениями у быстро выдаиваемых коров в контроле и трех опытах колебалась

¹ Кокорина Э.П. Условные рефлексы и продуктивность животных. М.: Агропромиздат, 1986. 335 с.

незначительно и не оказывала влияние на разовый удой (табл. 1).

Наибольшие значения разового удоя, средней и максимальной интенсивности молоковыведения у быстро выдаиваемых коров наблюдались в контроле при продолжительности подготовки вымени до 120 с. Изменение разового удоя и параметров молоковыведения у быстро выдаиваемых коров зависело от продолжительности преддоильной подготовки вымени. Увеличение продолжительности преддоильной подготовки в опытные периоды вызвало четкую тенденцию снижения разового удоя и максимальной интенсивности молоковыведения.

Во всех опытах наблюдались более низкие значения средней интенсивности молоковыведения, чем в контроле. Более продолжительная преддоильная подготовка способствовала более длительному пребыванию коровы в боксе на 10,6...32,8%. Не выявлено влияние преддоильной подготовки вымени на продолжительность доения, средние значения латентного периода выведения первой порции молока и продолжительность молоковыведения из четвертей вымени у быстро выдаиваемых коров.

Продолжительность интервала между смежными доениями колебалась незначительно и не оказывала влияния на величину разового удоя у медленно выдаиваемых коров (табл. 2)

Таблица 1. Параметры доения и молоковыведения у быстро выдаиваемых коров в зависимости от продолжительности преддоильной подготовки (M±m)

Table 1. Parameters of milking and milk removal in fast milked cows depending on the duration of pre-milking preparation (M±m)

Показатель Index	Контроль Control	Опыт / Experiment		
		I	II	III
Интервал между смежными доениями, мин / Interval between adjacent milkings, min	513±13	504±15	512±16	518±17
Длительность преддоильной подготовки, с / Duration of pre-milk preparation, s	100±1	136±1***	165±2***	207±4***
Разовый удой, кг / Single milk yield, kg	9,12±0,20	8,87±0,32	8,92±0,30	8,75±0,42
Интенсивность молокоотдачи, кг/мин / Milk ejection, kg/min: максимальная / maximum средняя / average	3,71±0,09 2,53±0,13	3,58±0,10 2,48±0,06	3,46±0,09 2,49±0,06	3,44±0,12 2,47±0,09
Продолжительность пребывания в боксе, с / Length of stay in boxes, s Продолжительность доения, мин / Milking duration, min	320±9 3,66±0,14	354±8** 3,62±0,14	383±8*** 3,66±0,14	425±11*** 3,63±0,17
Средняя продолжительность латентного периода выведения первой порции молока, с Average duration of the latent period of removal of the first portion of milk, s	13,0±0,4	13,2±0,5	12,9±0,5	13,0±0,5
Средняя продолжительность молокоотдачи из четвертей вымени, с Average duration of milk ejection from udder quarters, s	175±8	176±9	178±9	173±9

*P < 0,05; **P < 0,01; ***P < 0,001 в сравнении с контролем / compared to control

Таблица 2. Параметры доения и молоковыведения у медленно выдаиваемых коров в зависимости от продолжительности преддоильной подготовки (M±m)

Table 2. Parameters of milking and lactation in slowly milked cows depending on the duration of pre-milking preparation (M±m)

Показатель Index	Контроль Control	Опыт / Experiment		
		I	II	III
Интервал между смежными доениями, мин / Interval between adjacent milkings, min	450±15	467±13	460±19	453±18
Длительность преддоильной подготовки, с / Duration of pre-milk preparation, s	109±1	133±1***	163±2***	203±4***
Разовый удой, кг / Single milk yield, kg	8,96±0,21	8,65±0,25	8,29±0,23*	7,90±0,27**
Интенсивность молокоотдачи, кг/мин / Milk ejection rate, kg/min: максимальная / maximum средняя / average	2,01±0,05 1,28±0,03	1,94±0,05 1,19±0,03*	1,87±0,04* 1,17±0,03*	1,83±0,05** 1,11±0,03**
Продолжительность пребывания в боксе, с / Length of stay in boxes, s Продолжительность доения, мин / Milking duration, min	541±18 7,20±0,30	577±16 7,43±0,27	585±28 7,31±0,28	641±16*** 7,27±0,28
Средняя продолжительность латентного периода выведения первой порции молока, с Average duration of the latent period of removal of the first portion of milk, s	24,6±0,5	25,3±0,8	25,8±1,0	26,8±1,0*
Средняя продолжительность молокоотдачи из четвертей вымени, с Average duration of milk ejection from udder quarters, s	344±12	349±11	353±10	350±11

*P < 0,05; **P < 0,01; ***P < 0,001 в сравнении с контролем / compared to control

Как у медленно, так и быстро выдаиваемых коров, в контроле отмечены наибольшие значения разового удоя, средней и максимальной интенсивности молоковыведения. Увеличение продолжительности преддоильной подготовки в опытные периоды вызвало снижение разового удоя, средней и максимальной интенсивности молоковыведения. Более длительная преддоильная подготовка привела к более продолжительному пребыванию медленно выдаиваемых коров в боксе. В контроле у медленно выдаиваемых коров наблюдались минимальные значения продолжительности доения, средних величин латентного периода выведения первой порции молока и продолжительности молоковыведения из четвертей вымени. При более длительной преддоильной подготовке (более 180 с) наблюдаются увеличение среднего латентного периода выведения первой порции молока и тенденция увеличения продолжительности доения и средней продолжительности молоковыведения из четвертей вымени.

Продолжительность доения зависит от величины удоя и интенсивности молоковыведения. Обычно при повышении разового удоя удлиняется период молоковыведения, а уменьшение удоя сопровождается сокращением процесса выведения молока.

В нашем эксперименте как у быстро, так и у медленно выдаиваемых коров, наибольшая величина разового удоя в контроле сопровождается самыми короткими

периодами доения и выведения молока из четвертей вымени. У медленно выдаиваемых коров во всех опытных периодах при снижении величины разового удоя наблюдается тенденция удлинения периодов доения и молоковыведения из четвертей вымени. Основной причиной увеличения продолжительности молоковыведения при пониженной величине удоя является снижение интенсивности молоковыведения.

Выводы

1. Длительность преддоильной подготовки вымени быстро и медленно выдаиваемых коров до 120 с обеспечивает оптимальную интенсивность молокоотдачи. Более длительная преддоильная подготовка увеличивает продолжительность пребывания коров в доильном боксе на 6,7...32,8%.

2. Длительность преддоильной подготовки вымени быстро выдаиваемых коров не влияет на продолжительность доения, средние значения латентного периода выведения первой порции молока и продолжительность молоковыведения из четвертей вымени.

3. Длительность преддоильной подготовки вымени медленно выдаиваемых коров свыше 120 с приводит к снижению разового удоя и интенсивности молоковыведения, увеличению продолжительности доения и средней продолжительности выведения молока из четвертей вымени в сравнении с быстро выдаиваемыми коровами.

Список использованных источников

1. Иванов Ю.Г., Лапкин А.Г. Повышение эффективности очистки сосков вымени коров при применении щёточных устройств на автоматических доильных установках // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2014. № 4(16). С. 98-99. EDN: SXSMQR.
2. Барабанов Д.В., Крупин А.В., Муханов Н.В., Абаляхин А.М. Алгоритм работы блока управления роботизированной установкой преддоильной подготовки вымени // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2019. № 1(33). С. 90-95. EDN: WQPULV.
3. Rasmussen M.D., Frimer E.S., Galton D.M., Petersson L.G. The influence of premilking teat preparation and attachment delay on milk yield and milking performance. *Journal of Dairy Science*. 1992;75(8):2131-2141. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(92\)77973-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(92)77973-9)
4. Мещеряков В.П., Макар З.Н., Мещеряков Д.В., Скорняков А.В., Орлова О.К. Оценка индивидуальных особенностей молокоотдачи у коров-первотёлок при роботизированном доении // Проблемы биологии продуктивных животных. 2019. № 1. С. 40-49. EDN: YYCZSQ.
5. Мещеряков В.П., Пимкина Т.Н., Ермошина Е.В., Вахрамова О.Г. Параметры доения коров-первотёлок на роботизированной установке в зависимости от средней интенсивности молоковыведения // Главный зоотехник. 2019. № 7. С. 38-45. EDN: XBXXFF.
6. Кирсанов В.В., Павкин Д.Ю., Рузин С.С., Тарасова Е.И. Контроль и управление при почётвртном машинном доении коров // Агроинженерия. 2020. № 4(98). С. 15-20. <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2020-4-15-20>
7. Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Шайдуллин Р.Р. Оценка и отбор коров по стрессоустойчивости для системы

References

1. Ivanov Yu.G., Lapkin A.G. Improving the efficiency of cleaning the cow teats when using brush devices on automatic milking machines. *Bulletin of the All-Russian Scientific Research Institute of Animal Husbandry Mechanization*. 2014;4:98-99. (In Rus.)
2. Barabanov D.V., Krupin A.V., Mukhanov N.V., Abalikhin A.M. Operation algorithm of the control block of the pre-milking udder preparation robotic installation. *Bulletin of the All-Russian Scientific Research Institute of Livestock Mechanization*. 2019;1(33):90-95. EDN: WQPULV. (In Rus.)
3. Rasmussen M.D., Frimer E.S., Galton D.M., Petersson L.G. The influence of premilking teat preparation and attachment delay on milk yield and milking performance. *Journal of Dairy Science*. 1992;75(8):2131-2141. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(92\)77973-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(92)77973-9)
4. Meshcheryakov V.P., Makar Z.N., Meshcheryakov D.V., Skorniyakov A.V., Orlova O.K. Evaluation of individual characteristics of milk ejection in primiparous cows with robotic milking. *Problems of Productive Animal Biology*. 2019;1:40-49. (In Rus.)
5. Meshcheryakov V.P., Pimkina T.N., Ermoshina E.V., Vakhramova O.G. Parameters of first-calf heifers milking on a robotic installation depending on the average intensity of milk flow. *Glavnyy zootekhnik*. 2019;7:38-45. (In Rus.)
6. Kirsanov V.V., Pavkin D.Yu., Ruzin S.S., Tarasova Ye.I. Monitoring and controlling machine cow milking by udder quarters. *Agricultural Engineering*, 2020;4(98):15-20. <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2020-4-15-20> (In Rus.)
7. Khisamov R.R., Zagidullin L.R., Shaydullin R.R. Evaluation and selection of cows by stress resistance for a robotic milking system. *Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana*. 2022;250(2):266-271. https://doi.org/10.31588/2413_4201_1883_2_250_266 (In Rus.)

роботизированного доения // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2022. Т. 250, № 2. С. 266-271. https://doi.org/10.31588/2413_4201_1883_2_250_266

8. Мещеряков В.П., Иванов Ю.Г., Пимкина Т.Н., Ермошина Е.В. Способ оценки индивидуальных особенностей молокоотдачи коров при разных технологиях доения // Известия ТСХА. 2021. Вып. 3. С. 66-78. <https://doi.org/10.26897/0021-342X-2021-3-66-78>

9. Тихомиров И.А., Скоркин В.К. Технологические особенности использования доильных роботов в молочном скотоводстве // Техника и технологии в животноводстве. 2020. № 1(37). С. 32-37. EDN: ANUCAS.

10. Винники С., Романюк В., Юговар Л., Савиных П.А., Скоркин В.К. Управление стадом коров при доении роботом // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2019. № 4(36). С. 134-140. EDN: DOGPYW.

11. Шарипов Д.Р., Якимов О.А., Галимуллин И.Ш. Способ отбора коров технологического типа для роботизированного доения // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2021. Т. 246, № 2. С. 272-275. EDN: ATDCAZ.

12. Кирсанов В.В., Павкин Д.Ю., Шилин Д.В., Рузин С.С., Юрочка С.С. Концепция, модели и схемы дифференцированного управления в роботизированном манипуляторе доения // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021. Т. 22, № 1. С. 128-135. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.1.128-135>

13. Dzidic A., Macuhova J., Bruckmaier R.M. Effects of cleaning duration and water temperature on oxytocin release and milk removal in an automatic milking system. *Journal of Dairy Science*. 2004;87(12):4163-4169. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73559-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73559-6)

14. Macuhova J., Tancin V., Bruckmaier R.M. Oxytocin release and milk removal after delayed or long-lasting teat cup attachment during automatic milking. *Livestock Production Science*. 2004;87(2-3):237-244. <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2003.07.006>

15. Bava L., Sandrucci A., Tamburini A., Succi G. Milk ejection during automatic milking in dairy cows. *Italian Journal of Animal Science*. 2005;4(2):218-220. <https://doi.org/10.4081/ijas.2005.2s.218>

8. Meshcheryakov V.P., Ivanov Yu.G., Pimkina T.N., Ermoshina E.V. Method for evaluating individual characteristics of milk ejection by cows when using different milking technologies. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2021;3:66-78. <https://doi.org/10.26897/0021-342X-2021-3-66-78> (In Rus.)

9. Tikhomirov I.A., Skorkin V.K. Technological features of milking robots in livestock using. *Machinery and Technologies in Livestock Breeding*. 2020; 1(37): 32-37. (In Rus.)

10. Vinnitskiy S., Romanyuk V., Yuvar L., Savinykh P.A., Skorkin V.K. Managing cattle herd when using robotic milking control. *Bulletin of the All-Russian Scientific Research Institute of Livestock Mechanization*. 2019;4:134-140. (In Rus.)

11. Sharipov D.R., Yakimov O.A., Galimullin I.Sh. Method for selecting cows of a technological type for robotic milking. *Uchenyye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana*. 2021;246(2):272-275. (In Rus.)

12. Kirsanov V.V., Pavkin D.Yu., Shilin D.V., Ruzin S.S., Yurochka S.S. Concept, models and schemes of differentiated control in a robotic milking manipulator. *Agrarian Science of the Euro-North-East*. 2021;22(1):128-135. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.1.128-135> (In Rus.)

13. Dzidic A., Macuhova J., Bruckmaier R.M. Effects of cleaning duration and water temperature on oxytocin release and milk removal in an automatic milking system. *Journal of Dairy Science*. 2004;87(12):4163-4169. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73559-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73559-6)

14. Macuhova J., Tancin V., Bruckmaier R.M. Oxytocin release and milk removal after delayed or long-lasting teat cup attachment during automatic milking. *Livestock Production Science*. 2004;87(2-3):237-244. <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2003.07.006>

15. Bava L., Sandrucci A., Tamburini A., Succi G. Milk ejection during automatic milking in dairy cows. *Italian Journal of Animal Science*. 2005;4(2):218-220. <https://doi.org/10.4081/ijas.2005.2s.218>

Статья поступила в редакцию 23.08.2022; поступила после рецензирования и доработки 06.12.2022; принята к публикации 09.12.2022

Received 25.06.2022; revised 06.12.2022; accepted 09.12.2022