тия молодняка.

6. Собственные наблюдения за сайгаками, выращенными в условиях стационара до двухлетнего возраста, подтверждают возможность краткосрочного и длительного научного наблюдения за развитием молодняка, однако показывают, что даже при спокойной реакции на кормящего человека сайга сохраняет поведенческие особенности дикого животного.

Список литературы

1. Abaturov B. D., Subbotin A. E. Forage quality thresholds for Saiga antelope in a semi-desert rangeland // Russian Journal of Theriology. – 2011. – Vol. 10, № 2. – P. 71–81.

2. Abaturov B. D., Dzhapova R. R. Forage availability to saigas (Saiga tatarica) and their state on steppe pastures with a different ratio of graminoid plants and forbs // Biology Bulletin. – 2015. – Vol. 42, № 2. – P. 207–214. – DOI: 10.1134/S1062359015020028.

3. Abaturov B. D., Dzhapova R. R., Kazmin V. D., Ajusheva E. C., Dzhapova V. V. Comparative features of the nutrition of the Przewalski horse Equus przewalskii, the camel Camelus bactrianus, and the saiga Saiga tatarica on an isolated steppe pasture // Biology Bulletin. – 2019. – Vol. 46. – P. 594–607. – DOI: 10.1134/S1062359019060037.

4. Abaturov B. D., Gorbunov S. S., Koshkina A. I. Features of fodder vegetation as a possible cause of saiga die-offs on steppe pastures // Arid Ecosystems. – 2021. – Vol. 11. – P. 399-405. – DOI: 10.1134/S2079096121040028.

5. Aiesheva G., Kazambayeva A., Yessengaliyeva S., Nursapina K. Assessment of the economic impact of the saiga population on pasture ecosystems and agriculture // Earth. – 2025. – Vol. 6, № 4. – Article 155. – DOI: 10.3390/earth6040155.

6. Bizhanova N., Grachev A., Rametov N., Baidavletov Y., Saparbayev S., Bespalov M., Bespalov S., Kumayeva I., Toishibekov Y., Khamchukova A., Grachev Y. Railway and road infrastructure in saiga antelope range in Kazakhstan // Diversity. – 2025. – Vol. 17, № 6. – Article 431. – DOI: 10.3390/d17060431.

7. Dzhapova V. V., Bembeeva O. G., Ayusheva E. Ch., Dzhapova R. R. Summer diet of domestic sheep and saiga in the Caspian lowland pastures // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 848. – Article 012143. – DOI: 10.1088/1755-1315/848/1/012143.

8. Liu X., Mawolo J. B., Du X., Zhou Y., Wang H., Liu F., He Z., Marela H. A. Investigation of biochemical and physiological parameters of the newborn saiga antelope (Saiga tatarica) in Gansu Province, China // PLOS ONE. – 2019. – Vol. 14, № 11. – Article e0224822. – DOI: 10.1371/journal.pone.0224822.

9. Myrzabayev A., Ibraibekov Z., Bodeev M., Britko V., Yelshina K., Tilla Z., Gongalsky K. The current state of the saiga (Saiga tatarica L.) population in Betpak-Dala (Kazakhstan) // Acta Scientiarum. Animal Sciences. – 2024. – Vol. 46, № 1. – Article e69380. – DOI: 10.4025/actascianimsci.v46i1.69380.

10. Serikbayeva A. T., Akimzhanov D. Sh., Iskakova Z. A., Karagoishin Z., Akoyev M. T., Dauletaliyev T. N., Baitanayev O. A. Saiga (Saiga tatarica) conservation strategy in Kazakhstan // Brazilian Journal of Biology. – 2023. – Vol. 83. – Article e275397. – DOI: 10.1590/1519-6984.275397.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-93
УДК 637.116

ДОИЛЬНЫЙ АППАРАТ С ЗАЩИТОЙ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВАКУУМА

Головань Валентин Тимофеевич[1], д-р. с.-х. наук,
Юрин Денис Анатольевич[1], канд. с.-х. наук,
Галичева Мария Сергеевна[2], канд. с.-х. наук
[1]ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Российская Федерация
[2]ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г. Майкоп, Российская Федерация

Разработан новый доильный аппарат, в котором молочная камера защищена от поступления атмосферного воздуха, что препятствует проникновению в нее и в молоко микроорганизмов и кислорода воздуха, стабилизирует уровень вакуума. Проведенный эксперимент показал преимущество нового доильного аппарата над трехтактным серийным типа «Волга» (отличающимся от других щадящим режимом доения) в части повышения скорости доения, производительности труда операторов, сохранения здоровья вымени, увеличения секреции жира в молоке и улучшения качества молока до высшего сорта.

Ключевые слова: доение; вымя; скот; вакуум; мастит; доильный стакан

MILKING MACHINE WITH PROTECTION OF THE MILK GLAND FROM THE EFFECTS OF VACUUM

Golovan Valentin Timofeevich[1], Dr. Agr. Sci,
Yurin Denis Anatolyevich[1], PhD Agr Sci.
Galicheva Maria Sergeevna[2], PhD Agr Sci.
[1]*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation*
[2]*Maikop State Technological University, Maikop, Russian Federation*

A new milking machine has been developed that protects the milk chamber from atmospheric air, preventing microorganisms and atmospheric oxygen from penetrating into the milk chamber and the milk, while stabilizing the vacuum level. A trial demonstrated advantages of the new milking machine over the three-stroke Volga-type milking machine (which features a gentle milking mode) in terms of increased milking speed, operator productivity, udder health, increased fat secretion in milk, and improved milk quality to a premium grade.

Keywords: milking; udder; cattle; vacuum; mastitis; teat cup

Машинное доение животных применяется для замены тяжелого ручного труда.

Все доильные аппараты используют разреженный воздух – вакуум величиной до 0,54 кгс/см^2, который в пять раз выше, чем у теленка при сосании [2, 4]. Вакуумная среда с пониженной внутренней энергией является физической силой, протягивающей ткани, препятствующей кровообращению, стремящейся восполнить недостаток внутренней энергии за счет энергии газов, испарения жидкостей, содержащихся в молоке и тканях молочной железы. Этот процесс приводит к разрушению внутренних покровов молочной железы.

Имеются сообщения о возможности доения коров при вакууме, не превышающем 18,0 кПа с повышенной фазой сосания, без снижения интенсивности молокоотдачи. Для истечения молока в доильный стакан достаточно иметь вакуум 10-13 кПа. Установлено, что даже понижение вакуума при доении с 54 до 45 кПа увеличивает удой и снижает заболеваемость маститом [1, 7].

Скорость извлечения молока из вымени возрастает при увеличении вакуума в доильных аппаратах с 33 до 81,3 кПа. Но не растет полнота выдаивания и больше молока остается в машинном додое. При этом удой не уменьшается, а иногда и увеличивается. Ряд исследователей приводят экспериментальный материал в пользу того, что повышение вакуума до 60 кПа увеличивает полноту доения и жирность молока, но не увеличивает заболевание маститом. Это не убеждает в закономерности устойчивости коров к воздействию вакуума [3, 6].

Не подлежит сомнению то, что вакуум влияет отрицательно на кровообращение в соске, часто вызывая болевой стресс, может проникать в молочную железу и разрушать слизистые оболочки цистерн вымени и сосков, приводить к развитию мастита. В течение лактации риск заболевания вымени увеличивается к ее концу из-за повышенной открытости канала соска. Это явление можно объяснить снижением внутривыменного давления и тонуса соска к концу лактации. При доении коров современными доильными установками до 60 % коров поражаются субклиническим маститом. Разрушаются секреторные клетки молочной железы, уменьшаются удои и повышаются в нем содержание соматических клеток, снижается сортность

молока [2, 5].

В связи с этим разработан новый доильный аппарат, на который получен патент RU 240041 от 24.12.2025 г. Задачей нашей разработки является снижение разрушения энергией вакуума соска и молочной железы, повышение качества молока. Это позволяет улучшить функцию молочной железы, значительно снизить риск ее заболевания, обеспечить рост молочной продуктивности и увеличить продуктивное долголетие животного.

Методика исследований. Доильный аппарат, включающий пульсатор, коллектор с молочной камерой, сообщающийся с вакуумированным воздухом, доильные стаканы с круглой сосковой трубкой, которая в подсосковой камере имеет два ограниченных участка в диаметральной плоскости с постоянно сомкнутыми внутренними поверхностями (для герметизации ее от вакуума), коллектор дополнительно с атмосферными клапанами на стержне в атмосферной камере, препятствующий поступлению атмосферного воздуха в его молочную камеру, создающий так сжатия с фиксацией вакуумированного воздуха в объеме этой камеры и молочного патрубка сосковой трубки, препятствует проникновению в них и в молоко микроорганизмов и кислорода воздуха , стабилизирует уровень вакуума.

В разработанном нами доильном аппарате смыкание внутренней поверхности сосковой трубки в подсосковой камере выполнено за счет внутренних сил сцепления материала. Указанная сосковая трубка, состоящая из эластичного материала, например, силикона или резины, имеет толщину по площади между головкой ее и молочным патрубком предпочтительно 1,7±0,2 мм. При этом в области подсосковой камеры по краям в диаметральной плоскости имеются сформированные участки с сомкнутыми внутренними поверхностями по длине вдоль оси 10±2 мм с шириной 8±0,2 мм, толщиной 3,2±0,3 мм с плавными переходами по сторонам.

Сосковая трубка с присоском короче корпуса стакана, надевается сверху его и фиксируется в нем снизу при натяжении, герметизируя образовавшуюся межстенную камеру между корпусом и сосковой трубкой.

Предложенная конструкция доильного стакана и сосковой резины выполняет важную роль возможно полной герметизации подсосковой камеры в такт сжатия от вакуумированного воздуха, исключая отрицательное воздействие на сосок его энергии во время работы аппарата.

В разработанном доильном аппарате, имеющем такты сосания и сжатия, используются двухкамерные доильные стаканы с модернизированной сосковой трубкой круглого поперечного сечения верхней и средней части, при этом имеющая в подсосковой камере два ограниченных продольных участка в диаметральной плоскости с постоянно сомкнутыми ее внутренними поверхностями, в такт сжатия и коллектор, имеющий на стержне вакуумный клапан снизу и атмосферный клапан в атмосферной камере, препятствующий поступлению атмосферного воздуха в его молочную камеру в такт сжатия, создающий такт сжатия, совместно с фиксацией вакуумированного воздуха в ограниченном объеме этой камеры и молочного патрубка сосковой трубки, тем самым препятствует обсеменению молока микроорганизмами из воздуха.

В покое в собранном стакане с предложенной сосковой трубкой мы имеем увеличенную межстенную камеру с приближенными к центру плоскостями сосковой трубки, не касающимися друг друга в области подсосковой камеры и в то же время уменьшенный объем подсосковой камеры, образующуюся при надевании стакана на сосок животного. Поэтому время t_1 переходного процесса наполнения межстенной камеры стакана воздухом в такт сжатия до давления при сжатии стенок сосковой трубки друг к другу сокращается. При этом возникает максимальная герметизация подсосковой камеры от вакуума. Уменьшение объема подсосковой камеры увеличивает период такта сжатия в полном цикле доения.

Эти особенности благоприятно действуют на молочную железу и животное.

В разработанном нами аппарате в цикле доения выделяются этапы:

– уменьшается время t_1 от начала заполнения межстенной камеры воздухом до смыкания стенок сосковой резины под соском;

– время смены давления в межстенной камере при переходе от «такта сжатия» к «такту сосания» t_3 увеличивается в результате увеличения ее объема;

– увеличивается полнота сжатия сосковой трубки под соском, так как боковые по-

верхности ровные, они друг к другу прижимаются, герметизируя подсосковую камеру в «такт сжатия», по сравнению с прототипом;

– увеличивается также полнота сжатия сосковой трубки на расстоянии от центра сжатия до сфинктера соска коровы за счет изменения ее формы и предварительного физического давления по сближению боковых поверхностей. Далее время нахождения сосковой трубки под соском в сжатом состоянии t_2 увеличивается. Это происходит за счет снижения времени t_1 до сжатия трубки и увеличения части времени t_3 до расправления (трубки) и повышения времени смены давления в межстенной камере за счет увеличения ее объема.

Результатом применения нового доильного аппарата является полная герметизация от разреженного воздуха подсосковой камеры и соска животного в сочетании с прерыванием поступления его к ним в такт сжатия, что сохраняет здоровье животного и отсутствие поступления атмосферного воздуха с микроорганизмами в процессе доения в молоко, повышающее его качество.

Были проведены лабораторные опыты по изучению влияния энергии вакуума при доении аппаратом на вымя животных. В контроле использовали силиконовую сосковую трубку типа Д-00.041А в заводском варианте, пульсатор В-40 при частоте пульсаций 60 пульсов/минуту, коллектор трехтактный «Волга», при вакууме 45 кПа. При этом, энергия вакуума действовала на канал соска животного в «такт сжатия» 45,2 Дж/с, а в полном цикле доения с «тактами сосания», «сжатия» и «отдыха» 61,8 Дж/с. В опыте была изучена также силиконовая сосковая трубка по нашему варианту 2 с зажимами в диаметральной плоскости в подсосковой камере и коллектор с атмосферным клапаном, как в предлагаемом доильном аппарате.

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что в опыте энергия вакуума действовала на канал соска животного в такт сжатия на уровне 11,3 Дж/с или в 4 раза слабее, чем в контроле. В полном же цикле доения с тактами сосания и сжатия энергия вакуума в действии на сосок была равна 36,5 Дж/с или на 59,06 % слабее от контроля.

Эксперименты показали, что предлагаемый доильный аппарат значительно меньше травмирует сосок животного в такт сжатия и в целом в полном цикле доения принятым вакуумом, по сравнению с аналогом, прототипом и серийными аппаратами. Уровень вакуума в предлагаемом аппарате близкий к 46 кПа, частота пульсации 60-70 в минуту с соотношением тактов пульсатора сосания к сжатию 50 : 50 или 60 : 40. Применяется тип сосковой трубки совместно с молочным патрубком, например, ДА-00.041А, хотя можно использовать и другую сосковую трубку, реконструированную по нашему методу.

Опыты позволили установить, что молоко свободно извлекается из вымени в коллектор и далее в систему за счет смены положений его клапанов, не допускающих сбоев в схеме двух тактов работы аппарата: сосания и сжатия.

Для изучения действия на животных предлагаемого доильного аппарата с силиконовой сосковой трубкой типа ДА-00.041А с зажимом снаружи в районе подсосковой камеры и модернизированным под нее доильным стаканом, а также с нашим коллектором с атмосферным клапаном на стержне в атмосферной камере нами проведен опыт в два периода по 15 дней на группах коров-аналогов по 8 голов в каждой черно-пестрой породы 2-3 лактации с годовым удоем по 6-8 тыс. кг молока. Работу проводили при привязном содержании с двухкратным доением в сутки с равными интервалами между дойками. Коровы находились в первой половине лактации, кормились однотипно в течение года по зоотехническим нормам.

В первый и второй период коров первой контрольной группы доили доильным аппаратом «Волга», а опытных коров второй группы только первый период, с соблюдением правил машинного доения весь опыт. Во второй период у коров опытной второй группы применяли предлагаемый нами доильный аппарат с сосковой резиной с сомкнутыми торцевыми участками в диаметральной плоскости подсосковой камеры по варианту № 2 и атмосферным клапаном в коллекторе. Учитывали показатели в утреннюю дойку (таблица).

Как видно из таблицы, в первый период различий в функции молочной железы между группами не было. Перевод на доение опытным доильным аппаратом во второй период, за время опыта существенно не изменил секрецию молока и белка, но существенно повысил на 0,21 % массовую долю жира в молоке коров второй группы, относительно первой

группы.

В тоже время, в опытной группе во второй период наш аппарат достоверно уменьшил время доения с 8,4±0,5 минут до 6,5±0,3 минут (на 22,6 %), повысил скорость молокоотдачи с 1,81±0,3 кг/мин. до 2,40±0,15 кг/мин. (как следствие усиления рефлекса молокоотдачи), по сравнению с первым периодом, при практически неизмененных аналогичных показателях в контрольной группе.

Таблица – Влияние доильного аппарата с экспериментальными сосковой резиной и атмосферным клапаном коллектора на функцию молочной железы коров в утреннюю дойку, M±m

Показатель	Группа			
	1 контрольная		2 опытная	
	Период			
	I	II	I	II
Удой, кг	15,30±0,09	15,20±1,12	15,21±1,11	15,61±1,15
Массовая доля, %:				
жира	3,51±0,14	3,50±0,10	3,50±0,02	3,71±0,01*
белка	3,15±0,1	3,14±0,1	3,14±0,1	3,16±0,01
Время доения, мин.	8,3±0,5	8,4±0,60	8,4±0,5	6,5±0,3x
Скорость молокоотдачи, кг/мин.	1,84±0,4	1,81±0,2	1,81±0,3	2,40±0,15
Соматические клетки, тыс./см^3	280±18	292±11	282±12	230±11**
Бактериальная обсемененность, тыс./см^3	<500	<500	<500	120±21*
Сорт молока	I	I	I	высший

Примечание: различия: *- при P<0,05; ** при P<0,01 с контрольной группой

Улучшилось состояние вымени коров в опытной группе во второй период, что выразилось в снижении количества соматических клеток в молоке с 282±12 тыс./см^3 до 230±11 тыс./см^3 (на 22,6 %), что является следствием защиты соска в течение всего периода сжатия по сравнению с контролем. Особо заметно снизилось количество бактериальных клеток в молоке с 500 тыс./см^3 в первый период до 120±21 тыс./см^3 во второй период, что обеспечило повышение сорта молока с первого до высшего. Здесь положительно сказалось прекращение поступления в молоко бактериальных частиц из воздуха коровника в такт сжатия в опытной группе.

Выводы. Проведенный эксперимент показал преимущество предлагаемого доильного аппарата над трехтактным серийным типа «Волга» (отличающимся от других щадящим режимом доения) в части повышения секреции жира в молоке, скорости доения, производительности труда операторов, сохранения здоровья вымени и улучшения качества молока до высшего сорта.

Изученный новый доильный аппарат положительно влияет на возникновение рефлекса молокоотдачи и его силу.

Список литературы

1. Анисимова Е. И. Оценка морфофункциональных свойств вымени коров симментальской породы разных внутрипородных типов / Е. И. Анисимова, П. С. Катмаков // Вестник Нижегородской с/х академии. – 2018. – №3. – С. 64–68.

2. Гусев А. А. Инновационный доильный аппарат / А. А. Гусев, А. В. Яшин, Ю. В. Полывяный // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: Сб. материалов Всерос. (нац.) научно-прак. конф. молодых ученых. - Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 114–116.

3. Кудрин М. Р. Морфофункциональные свойства вымени коров и их молочная продуктивность / М. Р. Кудрин // Аграрная Россия. – 2016. – № 4. – С. 12–14.

4. Мартынов Е. А. Адаптивные доильные аппараты / Е. А. Мартынов // Материалы XX Международной научно -практической конференции «Проблемы и перспективы инновационного развития технологий». Белгород, Издательство БелГАУ, 2016. – С. 43–44.

5. Петухов Н. А. Обоснование параметров комбинированного пульсатора переносного доильного аппарата / Н. А. Петухов, В. Н. Пету-

хов, А. А. Диденко // Вестник НГАУ. – 2012. – №4. – С. 87–94.

6. Ужик В. Ф. К обоснованию конструкции доильного аппарата выжимающего принципа действия / В. Ф. Ужик, В. И. Борозенцев // Материалы XXI Международной научно - практической конференции «Проблемы и решения современной аграрной экономике». Белгород, БелГАУ, 2017. – С. 100–101.

7. Odorcic M., Blau U., Löfstrand J., Bruckmaier R.M. Teat wall diameter and teat tissue thickness in dairy cows are affected by intramammary pressure and by the mechanical forces of machine milking // Journal of Dairy Science, 2020. - № 103, pp. 884-889. DOI: 10.3168/jds.2019-16565.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-94
УДК 638.178

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭКСТРАКТОВ ПОДМОРА МЕДОНОСНЫХ ПЧЁЛ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ БЕЗРЕАГЕНТНОЙ ПЛАЗМЕННОЙ ЭКСТРАКЦИИ

Митрофанов Дмитрий Викторович[1], канд. с.-х. наук
Будникова Наталья Валентиновна[1], канд. с.-х. наук
Божко Сергей Петрович[2], канд. вет. наук
Мокшин Виктор Викторович[2]
[1]ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства», Рыбное, Российская Федерация
[2]ООО «Доброздрав», Новосибирская область, с. Раздольное, Российская Федерация

Пчелиный подмор и продукты его фракционирования имеют высокую биологическую активность. Освещены вопросы получения, органолептических и физико-химических показателей экстрактов подмора, полученных методом безреагентной плазменной экстракции. Данный метод является инновационным и не имеет аналогов в мире, являясь методом зелёной химии. Полученные экстракты содержат широкий спектр биологически активных соединений и перспективны в качестве биостимулятора.

Ключевые слова: экстракт подмора; безреагентная плазменная экстракция; биостимулятор

ORGANOLEPTIC AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF EXTRACTS OF HONEY BEES OBTAINED BY THE METHOD OF REAGENT-FREE PLASMA EXTRACTION

Mitrofanov Dmitriy Victorovich[1], PhD Agr. Sci.
Budnikova Natalya Valentinovna[1], PhD Agr. Sci.
Bozhko Sergey Petrovich[2], PhD Vet. Sci.
Mokshin Victor Victorovich[2]
[1]Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Beekeeping Research Centre", Russian Federation
[2]Limited Liability Company «Dobrozdrav», Russian Federation

Dead bees and its fractionation products have high biological activity. The production, organoleptic and physicochemical properties of dead bees extracts obtained using reagent-free plasma extraction are discussed. This innovative, green chemistry method has no analogues worldwide. The resulting extracts contain a wide range of biologically active compounds and are promising as biostimulants.

Key words: dead bees extract, reagent-free plasma extraction, biostimulant.