

лодотворяемость маток составила 52,4–66,7%, а плодовитость – 116,7–128,6%.

Помесные ягнята Т × МШК и Д × МШК по параметрам статей тела и живой массе при рождении превосходили чистопородных сверстников, а при отбивке в 4–4,5 мес. возрасте – незначительно уступали им, что видимо обусловлено влиянием среды.

В дальнейшем полученные помесные ягнята будут выращиваться под наблюдением и служат основами создания нового мясного типа казахских мясо-шерстных полутонкорунных овец.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мирзабеков С.Ш., Ерохин А.И. Овцеводства. Алматы: ИздатМаркет, 2005. 512 с.

2. Рекомендации по промышленному скрещиванию овец для повышения мясной продуктивности / К.М. Касы-

мов, Б.И. Мусабаев, А.А. Тореханов, К.П. Хамзин. Алматы, 2010. 32 с.

3. Касымов К.М., Оспанов С.Р., Хамзин К.П. Казахские мясошерстные овцы: научное издание. Алматы, 2010. 192 с.

The results of scientific research work on improving of Kazakh meat, meat wool breed of Chui type productivity were presented in the given article.

Key words: Dorset, Texel, Kazakh meat, meat wool breed of Chui type, laparoscopy, exterior, live weight.

Шауенов Саукымбек Кауысович, доктор с.-х. наук, профессор кафедры «Технология производства и переработки продуктов животноводства», тел. +7701-941-66-78; Исламов Есенбай Исраилович, доктор с.-х. наук, доцент кафедры, Ибраев Дулат Кусаинович, докторант кафедры, Нарбаев Серик, канд. с.-х. наук, ст. преп. кафедры «Охотоведение и рыбного хозяйства», КазАТУ им. С. Сейфуллина, тел. +7701-376-52-02.

УДК 637.115/637.12'639

СПЕЦИФИКА ОЧИСТКИ ЗАГРЯЗНЕНИЙ КОЗЬЕГО МОЛОКА С ПОВЕРХНОСТИ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Г.П. ДЕГТЕРЕВ, Е.В. МАШОШИНА, А.И. ОСТРОУХОВ

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

Рассматриваются особенности образования и удаления молочных загрязнений, обусловленных особенностями козьего молока. Приводятся данные биопленочных загрязнений как из козьего, так и из коровьего молока.

Ключевые слова: молочные загрязнения, адсорбция, адгезия, козье молоко, доильное оборудование.

При контакте молока с поверхностью доильного оборудования в процессе доения возникает адгезионное взаимодействие. Одновременно молоко, состоящее до 87% из воды, смачивает эти поверхности. Адгезия и смачивание – это две грани одного и того же явления, возникающего при контакте жидкости с твердой поверхностью. В результате этого взаимодействия после каждого доения на рабочих поверхностях оборудования образуются молочные биопленки, являющиеся прекрасной питательной средой для размножения вредных микроорганизмов. Эти биопленки и представляют собой молочные загрязнения.

В условиях машинного доения около 90% вредной микрофлоры как правило формируется за счет этих загрязнений. Их полное или частичное удаление является важнейшей санитарно-гигиенической задачей очистки доильного оборудования с целью получения качественного и безопасного молока. При удалении загрязнений с поверхности возможен либо адгезионный отрыв доильного оборудования, либо когезионный отрыв. Когезионный отрыв возникает, когда разрыв происходит по границе между самими молочными загрязнениями. Тогда наблюдается неполная очистка. На практике в основном наблюдается адгезионно-когезионное удаление загрязнений с очищаемого оборудования [1].

В настоящее время изучены и разработаны классические основы теории адгезии и смачивания: природа адгезионного взаимодействия, зависимость адгезии от свойств контактирующих твердых поверхностей, параметры, характеризующие эти процессы и некоторые другие явления в простых жидких средах [2].

Однако, натуральное молоко животных – это сложная жидкая полидисперсная система, содержащая множество взаимосвязанных структурных образований в виде жировых шариков различных размеров, молочных телец, белков, коллоидных частиц и ионов растворимых солей [3].

Механизм адгезии и образования молочных загрязнений и технология очистки поверхности доильного оборудования в молочном скотоводстве достаточно хорошо изучены в многочисленных изданиях [1, 4, 5, 6, 7, 9]. Все это можно представить в виде следующей схемы (рис. 1), разработанной и предложенной профессором Г.П. Дегтеревым [6].

Как показали многочисленные эксперименты и практика очистки – адгезионно-связанные загрязнения могут удаляться водой, а нестабилизированный молочный жир и отложения на его основе, и, особенно, пристенная биопленка, в виде адсорбционно-связанных загрязнений – водой и растворителями неэффективных моющих средств – практически не удаляются. В этих случаях загрязнения, оставшиеся на поверхности доильно-молочного оборудования, провоцируют очень быстрый процесс образования минеральных отложений с возникновением самых разнообразных кристаллических образований, которые со временем уплотняются, видоизменяются и превращаются в глубинно-связанные загрязнения (на-

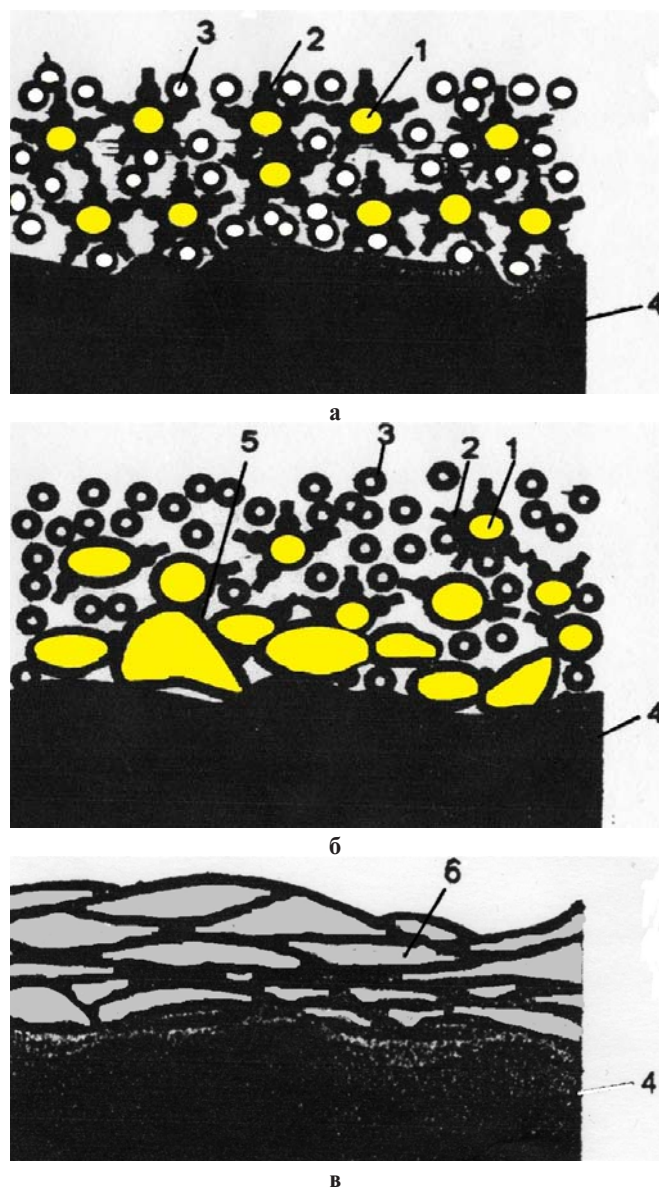


Рис. 1. Виды загрязнений на доильно-молочном оборудовании: а – адгезионно-связанные загрязнения; б – адсорбционно-связанные загрязнения; в – прочно (глубинно) связанные загрязнения; 1 – жировые шарики; 2 – белково-липидная оболочка; 3 – молекулы воды; 4 – поверхность оборудования; 5 – точки слипания жировых шариков; 6 – молочный камень

лет в виде «молочного камня»). «Молочный камень» не поддается очистке щелочными моющими средствами и требует применения агрессивных кислых моющих средств, является очагом постоянного размножения вредных микроорганизмов, служит причиной преждевременного старения и разрушения сосковой резины. Кроме того, создает «наждачный» эффект болезненного механического воздействия на соски животного при доении, что, в свою очередь, приводит к маститу.

На процессы образования «молочного камня» определенное отрицательное влияние оказывают минеральные соли жесткости как в самом молоке, так и в воде, используемой для санитарного ухода за доильными аппаратами и молочным оборудованием [9].

Актуальность проблемы, наличие теоретических основ и многочисленные фактические сведения создали предпосылки для изучения вопроса и выполнения данных исследований в молочном козоводстве.

Состав и микроструктура козьего молока несколько отличается от коровьего – в нем более высокое содержание белка, жира, кальция и железа. Также ключевой особенностью жирового состава козьего молока является сравнительно малый размер жировых шариков, которые примерно на порядок меньше жировых шариков коровьего молока. Сравнительный минеральный состав коровьего и козьего молока представлен в табл. 1.

Как видно из табл. 1, в козьем молоке ионов металлов, обуславливающих жесткость воды (Mg, Ca, Fe, Mn), примерно на треть больше, чем в коровьем. Можно предположить, что при машинном доении в начальный период контакта козьего молока с поверхностью оборудования происходит перестройка полярных связей несвязанных свободных ионов кальция, железа, магния, марганца с активными полярными компонентами молока, например, с лецитином, что приводит к частичному «оголению» защитного слоя вокруг жировых шариков, что в свою очередь приводит к их налипанию на поверхности доильного оборудования. Наличие указанных ионов металлов и белков, отличающихся низким порогом коагуляции, при контакте с рабочей поверхностью доильного оборудования должно приводить к более высокой адсорбции и адгезии частиц козьего жира, по сравнению с коровьим.

С целью подтверждения данного предположения и учитывая, что физико-химические процессы образования загрязнений на доильном оборудовании при доении на производстве происходят в довольно сложных динамических и нестабильных условиях, при интенсивном механическом воздействии и попадании воздуха в молоко, предварительные исследования процесса образования молочных биопленок (загрязнений) из коровьего и козьего молока на образцах из нержавеющей стали были проведены в лабораторных условиях по следующей методике.

Таблица 1

Сравнительный минеральный состав козьего и коровьего молока [8]

Минеральные вещества	Молоко	
	козье	коровье
Калий	145	146
Магний	14	14
Натрий	47	50
Кальций	143	120
Фосфор	89	90
Соотношение Ca:P	1,6	1,3
Железо	100	67
Цинк	410	400
Медь	20	12
Марганец	17	6
Молибден	7	5
Ионы металлов, обуславливающие жесткость (Mg, Ca, Fe, Mn)	257	193

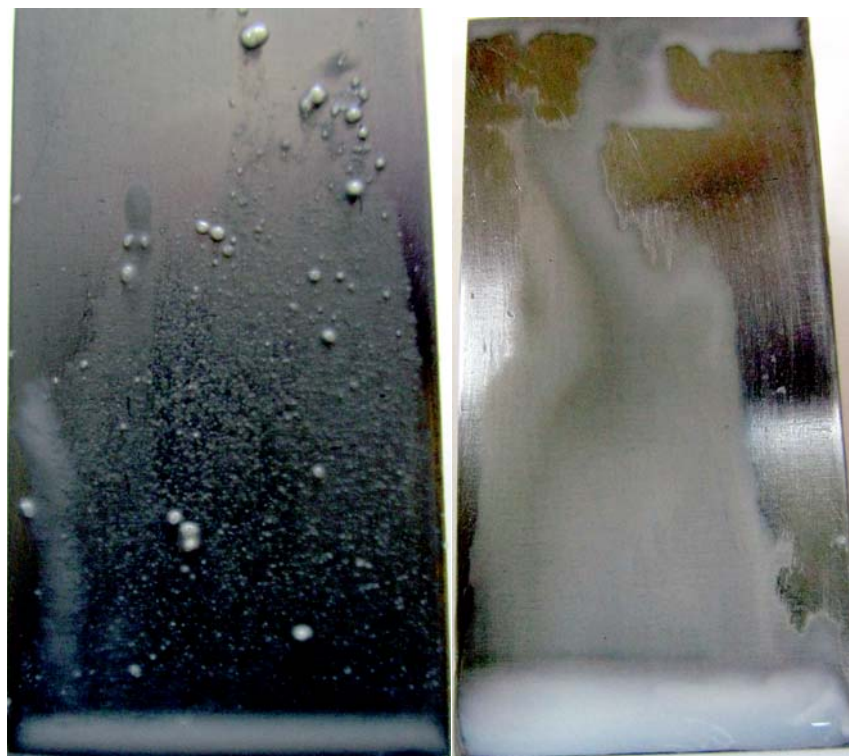
Таблица 2

Масса биопленочных загрязнений на стальных образцах из нержавеющей стали, образующихся из молока коз и коров

№ образца	Масса чистого образца, г	Масса образца с загрязнением, г	Масса загрязнения, г
Молоко козье			
1	49,1210	49,2910	0,1500
2	48,2905	49,0815	0,1710
3	48,9100	49,0820	0,1720
4	48,6070	48,7945	0,1875
5	49,2395	49,3205	0,182
Среднее значение			0,1765
Молоко коровье			
1	48,5915	48,6705	0,079
2	49,3155	49,3940	0,0785
3	48,0895	48,1685	0,079
4	49,1620	49,2385	0,0765
5	48,9000	48,9765	0,0765
Среднее значение			0,0773

Заливали свежесцеженное коровье и козье молоко в поллитровые емкости, опускали в них стальные образцы и выдерживали их 10 часов при комнатной температуре (20–23 °С). Предварительно незагрязненные чистые образцы взвешивали на аналитических весах с точностью до 0,0001 г. После образования загрязнений на образцах в виде биопленки также проводили взвешивание. Полученные результаты исследований сведены в табл. 2.

Результаты, полученные в условиях эксперимента проведенного в лабораторных условиях (табл. 2),



а

б

Рис. 2. Загрязнения:
а – козье молоко; б – коровье молоко

подтвердили наши предположения – формирование и масса биопленочных загрязнений из козьего молока практически в 2 раза выше, чем из коровьего, что видно даже невооруженным глазом на рис. 2.

В настоящее время очистка доильно-молочного оборудования в молочном козоводстве производится при помощи моющих средств, применяемых в молочном скотоводстве, а качество козьего молока, поставляемого производителями на перерабатывающие предприятия оставляет желать лучшего. Переработчики крайне неохотно приобретают такое молоко, так как невозможно сделать качественный продукт из некачественного сырья, а производители кроме проблем со сбытом несут еще и финансовые потери, сдавая некачественное молоко-сырье по неоправданно низким ценам. Назрела необходимость в специальных моющих средствах, способных эффективно удалять такие сложные загрязнения, как загрязнения на основе козьего молока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дегтерев Г.П. Механизм очистки загрязненных поверхностей молочного оборудования // Молочная промышленность. 1999. № 7.
2. Зимон А.Д. Адгезия жидкости и смачивание М.: Химия, 1974.
3. Тиняков Г.Г., Тиняков В.Г. Микроструктура молока и молочных продуктов. М.: Пищевая промышленность, 1972. 256 с.
4. Родионов Г.В., Юлдашбаев Ю.А., Кочеткова Ю.А. Организация производственного контроля качества молока-сырья. М: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2009. 156 с.
5. Дегтерев Г.П. Технологии и средства механизации животноводства. М.: Столичная Ярмарка, 2010. 384 с.
6. Обухов П.А. Обработка молока и уход за молочным оборудованием. М.: Россельхозиздат, 1971. 166 с.
7. Дегтерев Г.П. Механизм образования и классификация молочных загрязнений // Молочная промышленность. 1999. № 6.
8. Химический состав пищевых продуктов. В 2-х кн. / Под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. М.: Агропромиздат, 1987.
9. Остроухов А.И. Повышение эффективности очистки доильно-молочного оборудования щелочными моющими растворами в воде различной жесткости: автореферат дис. ... канд. техн. наук. М., 2013. 20 с.

The peculiarities of formation and removal of dairy pollution caused by peculiarities of goat milk. The data biofilm contamination both goat and cow milk.

Key words: milk contamination, adsorption, adhesion, goat milk, milking equipment.

Дегтерев Георгий Павлович, доктор техн. наук, профессор, Машошина Елена Васильевна, ст. преподаватель, кафедра автоматизации и механизации животноводства, РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, тел. 8(499) 976-43-97; Остроухов Андрей Иванович, канд. техн. наук, мл. науч. сотрудник Управления научной и инновационной деятельностью РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, тел. (499) 976-07-48.