

Санитарно-гигиенические и технологические показатели молока при различных технологиях производства

Д.С. Лазоренко, к.с.-х.н., Р.Р. Фаткуллин, д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

Технология производства молока – зоотехнический комплекс мероприятий, направленный на получение высококачественной продукции в большом объёме. Эта технология включает в себя механизацию всего производства, содержание животных, их кормление и другие технологические процессы. Различают экстенсивную технологию производства, при которой все основные технологические процессы проводятся с помощью ручного труда, и интенсивную, при которой весь производственный процесс по уходу и содержанию животных механизирован и автоматизирован [1, 2]. Самой интенсивной считается поточно-цеховая технология производства молока. Эта технология учитывает физиологические потребности всего организма животных в различные производственные периоды.

Различия между технологиями производства молока определяются условиями организации

кормления, содержания, доения коров, их физиологическими потребностями и хозяйственно полезными качествами, физиологическими особенностями молокообразования и молоковыведения [3, 4].

Изучением вопросов, касающихся производства молока при различных технологиях, занимались многие авторы [5–8], но некоторые остались малоизученными. Так, мало изучены такие вопросы, как сравнительная оценка молока по санитарно-гигиеническим показателям и качество молочных продуктов, получаемых при разных технологиях.

Цель исследования – изучить санитарно-гигиенические и технологические показатели молока при различных технологиях производства.

Материал и методы исследования. Для проведения исследования были сформированы три группы животных по принципу сбалансированных групп с учётом происхождения, возраста, времени отёла и продуктивности, по 20 гол. в каждой.

Животные I гр. содержались беспривязно, доение проводилось в доильном зале. Животные II гр. содержались привязно, при доении исполь-

зовали молокопровод, III гр. – привязно, доение осуществлялось в доильные вёдра.

Подопытным животным были созданы оптимальные условия кормления и содержания, которые соответствовали зоогигиеническим нормам и зоотехническим требованиям. При кормлении использовали принятые в хозяйстве рационы, составленные с учётом периода лактации, молочной продуктивности, живой массы и физиологического состояния коров.

Исследование было проведено на первотёлках, затем у этих же коров по 2-й лактации. Механическую загрязнённость молока определяли методом фильтрования, бактериальную обсеменённость – с помощью редуктазной пробы, наличие соматических клеток определяли визуальным методом с применением препарата «Мастоприм».

Результаты исследования. Бактериальная обсеменённость молока характеризуется соблюдением санитарно-гигиенических условий его получения. Сортность реализуемой продукции зависит от наличия бактерий, которые содержатся в молоке.

Бактерии, попадающие в молоко, в результате своей жизнедеятельности выделяют ферменты, такие, как редуктаза. Данный фермент в только что выдоенном молоке отсутствует. Редуктаза способна обесцвечивать добавленные к молоку слабые органические красители – раствор метиленовой сини или резазурина. Чем быстрее происходит обесцвечивание, тем больше в молоке содержится микроорганизмов.

Соматические клетки являются основными доминирующими показателями, формирующими качество молока. Их наличие характеризует состояние здоровья животных и качество получаемой продукции. Организм коровы формирует соматические клетки, которые образуются в вымени в процессе естественного старения и обновления тканей. У больных коров происходит значительное повышение содержания соматических клеток в молоке [4].

Сорт молока оценивают по санитарно-гигиеническим показателям. Пригодным для переработки считается молоко с наиболее низким содержанием микробных тел и соматических клеток. В результате проведённого исследования было выявлено, что при доении животных в доильном зале показатели качества молока были наилучшими (табл. 1).

Было установлено, что произведённое на ферме молоко было высшего сорта и не зависело от технологии получения. В нём содержалось соматических клеток и микробных тел намного меньше, чем установлено ГОСТом Р 52054 – 2003.

Нами было определено, что при доении в доильном зале (I гр.) было получено более чистое молоко. В нём бактериальная обсеменённость ($P < 0,001$) и количество соматических клеток ($P < 0,001$) были намного ниже, чем при доении

коров в молокопровод или в доильные вёдра (II и III гр.).

1. Санитарно-гигиенические показатели молока первотёлок ($n=20$; $X \pm Sx$)

| Показатель | Группа | | |
|---|---------------|------------------|------------------|
| | I | II | III |
| Механическая загрязнённость, гр. | 1-я | 1-я | 1-я |
| Бактериальная обсеменённость, тыс/см ³ | 98,0 ± 2,36 | 132,0 ± 3,62*** | 132,0 ± 4,12*** |
| Наличие соматических клеток, тыс/см ³ | 187,0 ± 13,16 | 296,0 ± 16,12*** | 287,0 ± 10,16*** |
| Сорт молока | высший | высший | высший |

У животных с возрастом количество соматических клеток в молоке увеличивается. Это объясняется тем, что повышается обмен веществ в организме, активные процессы ассимиляции и диссимиляции приходят в равновесие и повышается количество клеток в стадии старения, которые представляют основную часть соматических клеток в молоке. Результаты нашего исследования нашли этому подтверждение.

В период проведения исследования было установлено, что в молоке полновозрастных коров по сравнению с молоком первотёлок происходит повышение содержания соматических клеток (табл. 2).

2. Санитарно-гигиенические показатели молока полновозрастных коров ($n=20$; $X \pm Sx$)

| Показатель | Группа | | |
|---|---------------|------------------|-----------------|
| | I | II | III |
| Механическая загрязнённость, гр. | 1-я | 1-я | 1-я |
| Бактериальная обсеменённость, тыс/см ³ | 103,0 ± 6,12 | 157,0 ± 9,83*** | 139,0 ± 8,12*** |
| Наличие соматических клеток, тыс/см ³ | 233,0 ± 10,36 | 318,0 ± 12,12*** | 336,0 ± 9,32*** |
| Сорт молока | высший | высший | высший |

Всё молоко, полученное от коров разных групп, имело пониженное содержание микроорганизмов и соответствовало требованиям ГОСТа Р 52054 – 2003 на молоко высшего сорта. При этом молоко, полученное при доении коров в доильном зале, было лучшим. Достоверная разница по обоим показателям при $P < 0,001$ сложилась в пользу молока коров I гр.

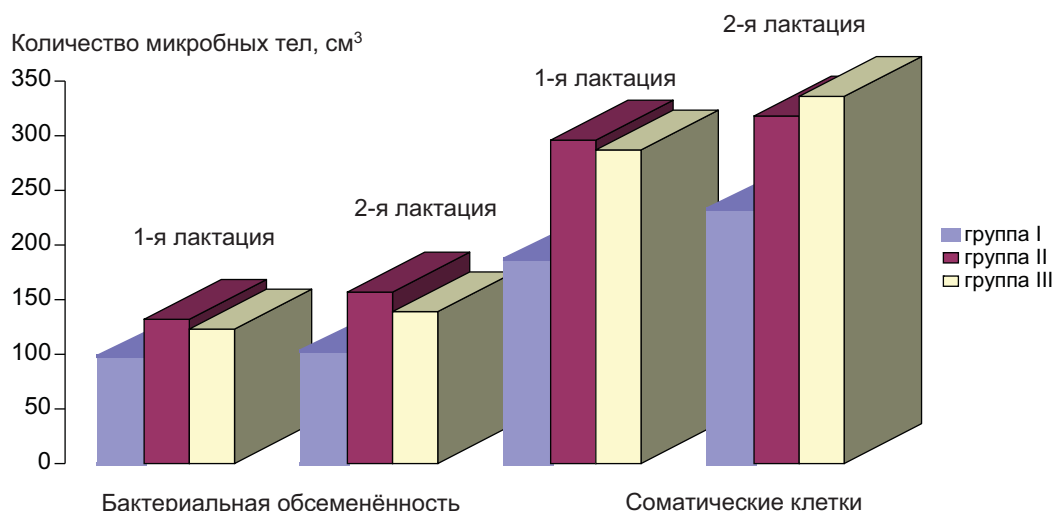


Рис. – Количество микробных и соматических клеток

На рисунке показана зависимость от технологии получения динамики изменения количества микробных тел и соматических клеток в кубическом сантиметре молока с возрастом коров.

Установлено, что с увеличением возраста количество микробных тел и соматических клеток возрастает. У животных, доившихся в доильном зале (I гр.), вне зависимости от лактации было меньшее их количество, а наибольшее количество отмечалось при доении в молокопровод (II гр.). Среднее значение количества микробных тел и соматических клеток было в молоке, полученном при доении в доильные вёдра (III гр.).

В связи с этим встала необходимость изучить технологические свойства молока, полученного при различных технологиях производства.

Способность молока к переработке в разнообразные молочные продукты, в том числе молочные консервы, показывает его термостабильность. Молоко подвергается термической обработке при производстве любого продукта. При низкой термостойкости молоко быстро свёртывается и становится непригодным к дальнейшей переработке.

Показатели термостойкости молока, полученного при разных технологиях производства, представлены в таблице 3.

3. Термостабильность молока коров

| Лактация | Группа | | |
|----------|--------|-----|-----|
| | I | II | III |
| 1-я | +++ | +++ | +++ |
| 2-я | +++ | +++ | +++ |

В результате исследования установлено, что всё молоко, полученное от коров при доении в доильном зале, в молокопровод и в доильные вёдра, имело высокое качество.

При добавлении 72-градусного этилового спирта молоко не свёртывалось, потому что имело высо-

кую термостабильность и могло быть переработано в любые молочные продукты, в том числе и молочные консервы.

Молочный жир в молоке присутствует в виде жировых шариков, которые имеют определённые размеры. От величины жировых шариков зависят биологические свойства молока, так как они напрямую проникают в желудочно-кишечный тракт через слизистую желудка и кишечника и дают возможность переработки в продукты с повышенным содержанием жира – сливки, сметану, масло. Принято, что чем мельче жировые шарики, тем биологически ценнее молоко для питания. Такое молоко лучше использовать для производства питьевых молочных продуктов. Чем крупнее жировые шарики, тем легче они отходят при сепарировании в жировую фракцию и выход готовой продукции повышается.

В таблице 4 представлены данные о размере и количестве жировых шариков в молоке, полученном при разных технологиях доения.

4. Размер и количество жировых шариков в молоке первотёлок и полновозрастных коров (n=20; X ±Sx)

| Показатель | Группа | | |
|----------------------------------|--------------|---------------|----------------|
| | I | II | III |
| | 1-я лактация | | |
| Диаметр, мкм | 3,21 ± 0,03 | 3,34 ± 0,04** | 3,28 ± 0,03 |
| Количество, млрд/см ³ | 4,43 ± 0,02 | 4,28 ± 0,01** | 4,36 ± 0,04* |
| | 2-я лактация | | |
| Диаметр, мкм | 4,37 ± 0,02 | 4,29 ± 0,06** | 4,01 ± 0,05*** |
| Количество, млрд/см ³ | 3,86 ± 0,06 | 3,89 ± 0,07 | 3,98 ± 0,03*** |

Исследования показывают, что чем крупнее жировые шарики, тем их количество меньше.

При доении первотёлок в молокопровод (II гр.) были получены самые крупные жировые шарики, поэтому их было меньше, чем в молоке других групп. По количеству жировых шариков разница была достоверна при $P < 0,01$ – $P < 0,001$ в пользу молока первотёлок, содержащихся беспривязно, и при доении в доильном зале (I гр.).

У животных с возрастом наблюдается увеличение диаметра жировых шариков, а их количество уменьшается. Самые крупные жировые шарики были выявлены в молоке полновозрастных коров I гр., доившихся в доильном зале (разница достоверна при $P < 0,01$ – $P < 0,001$). Наибольшее их количество имелось в молоке коров III гр. при доении в доильные вёдра – на 0,09 и 0,12 млрд/см³ больше, чем в молоке коров I и II гр.

Вывод. Технология получения молока оказывает влияние на его санитарно-гигиенические и технологические показатели. Всё молоко, получаемое в хозяйстве, соответствовало ГОСТу Р 52054 – 2003 по санитарно-гигиеническим показателям и независимо от технологии было высшего сорта. Меньшие значения бактериальной обсеменённости и количества соматических клеток отмечались в молоке, полученном при доении в доильном зале.

Технологические свойства молока, полученного в ходе исследования, соответствовали требованиям технологических инструкций по производству молочных продуктов.

Литература

1. Технологическое и техническое обеспечение процессов машинного доения коров, обработки и переработки молока / В.И. Трухачев, И.В. Капустин, В.И. Будков [и др.]. СПб.: Лань, 2013. 301 с.
2. Стратегия машинно-технологического производства продукции животноводства на период до 2020 года. Подольск, 2009.
3. Мамаев А.В., Самусенко Л.Д. Молочное дело. СПб.: Лань, 2013. 383 с.
4. Лазоренко Д.С. Молочная продуктивность, состав и свойства молока при различных технологиях производства: дисс. ... канд. с.-х. наук. Троицк, 2010. 153 с.
5. Ходанович, Б. Молочные фермы с беспривязным содержанием // Животноводство России. 2003. № 9.
6. Алибаев Н., Горелик О.В. Физико-химические показатели и технологические свойства молока коров симментальской породы // Разработка и внедрение новых технологий получения и переработки продукции животноводства: матер. Междунар. науч.-практич. конф. Троицк, 2014. С. 7–10.
7. Лазоренко Д.С., Фаткуллин Р.Р. Влияние Биовитэла на физико-химические показатели молока коров чёрно-пёстрой породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 2 (64). С. 148–150.
8. Комарова Н.К., Косилов В.И., Востриков Н.И. Влияние лазерного излучения на молочную продуктивность коров различного типа стрессоустойчивости // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 3 (53). С. 132–134.