

имущества белорусских аналогов по вкусовым качествам мясной продукции, нужно только правильно их использовать в дальнейшей работе.

Список использованной литературы

1. Шейко Р.И. Использование свиней мясных пород зарубежной селекции для получения высокопродуктивного гибридного молодняка / Р.И. Шейко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2013. – Т. 48, ч. 1. – С. 110–118.
  2. Казаровец И.Н. и мясные качества молодняка свиней различных генотипов разводимых в Республике Беларусь / И.Н. Казаровец // научно-практ. журнал «Животноводство и ветеринарная медицина». – 2020. – №1 (36). – С. 8–11.
  3. Шейко Р.И. Селекционные приёмы по формированию финальных родительских групп свиноматок (F1) с высокой адаптационной способностью / Р.И. Шейко, И.Н. Казаровец // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2020. –Т 58, №2 – С. 185–198.
  4. Федоренкова Л.А. Сравнительная оценка откормочных и мясных качеств чистопородного и помесного молодняка свиней, полученного с участием хряков специализированных мясных пород / Л.А. Федоренкова [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Вып. 15: сб.науч. тр. – Горки: БГСХА, 2012 г. – С. 109–113.
- 

УДК 637.1

**Костюкевич С.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,**

**Кольга Д.Ф., кандидат технических наук, доцент,**

**Назаров Ф.И., кандидат технических наук**

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

**ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА ПУТЕМ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ  
ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ДОЕНИЯ КОРОВ**

Во время транспортировки молока по молокопроводу изменяются размеры и качество оболочек жировых шариков. При движении молока по молокопроводу происходит разрушение белковых оболочек жировых шариков, что способствует увеличению дестабилизированного жира и свободных жирных кислот в молоке на 25–30 и 37–42 % соответственно. Это является следствием механического воздействия, в результате чего жировые шарики группируются в конгломераты, оседающие на внутренних поверхностях доильного оборудования, при этом происходит снижение содержания жира в молоке на 0,3–9,0 % и молоко теряет стабильность [1].

При эксплуатации доильного оборудования существует проблема промывки внутренних молокопроводящих путей, так как жир способствует склеиванию механических, белковых и минеральных частиц и удерживанию их на поверхности оборудования. Это ведет к изменению состава молока, потерям его основных компонентов и не позволяет получать молоко высокого качества. Прочность удерживания компонентов молока зависит от химического состава, физических свойств, вида материала, из которого изготовлено оборудование, от состояния поверхности. Если поверхность оборудования шероховатая или пористая, то отложения прочно закрепляются в неровностях или порах. Полированная и гладкая поверхность оборудования лучше моется и дезинфицируется, так как сила сцепления остаточных компонентов молока с ними меньше, чем с шероховатыми и пористыми поверхностями.

В последнее время, для повышения санитарного качества молока, снижения потерь его основных компонентов, улучшения промывки доильно-молочного оборудования все более широкое применение находят силиконовыми соединения. При использовании для сани-

тарной обработки доильного оборудования моющих и дезинфицирующих средств невозможно полностью освободиться от белково-жировых отложений ввиду того, что на его поверхности образуются микротрещины, окисные пленки, которые придают пористость и шероховатость внутренней поверхности [3].

Количество микроорганизмов на 1 см<sup>2</sup> поверхности сосковой резины на четвертом месяце эксплуатации возросло в 5 раз по сравнению с новой. При этом к концу третьего месяца эксплуатации появляются микротрещины, а к концу шестого – поверхность становится шероховатой. Для устранения данного эффекта необходимо снизить адсорбцию компонентов молока поверхностью оборудования [2]. Из ряда силиконовых соединений только диметилдихлорсилан обладает адгезией равной нулю. Поэтому на поверхности, обработанной этим полимерным веществом, после удаления молока не остается жировых и белковых отложений.

Рекомендуется создавать разделительный антиадгезивный слой на внутренней поверхности доильного оборудования путем нанесения 1 %-ного раствора диметилдихлорсилана. До обработки доильного оборудования силиконовым соединением разница по содержанию жира в пробах молока, отобранных до и после прохождения по молокопроводу, в среднем составляла 0,25 %, а после модификации – 0,05 % [3].

*Цель и методика исследований.* Цель исследований – повышение качества молока путем снижения потерь основных компонентов в процессе доения коров. Схема исследований представлена в таблице 1.

Таблица 1. Схема исследований

Технологическая линия	Условия обработки доильно-молочного оборудования
1-я (контрольная)	Без обработки силиконовыми соединениями
2-я (опытная)	1 %-ный раствор метил(3,3,3-трифторпропил)-дихлорсилана
3-я (опытная)	1 %-ный раствор диметилдихлорсилана

Для изучения потерь основных компонентов молока, был изучен состав и свойства получаемого молока: в течение года в двукратной повторности ежемесячно отбирали среднесуточные пробы молока из каждой технологической линии. В средних пробах молока определяли: содержание жира – на приборе «ЦЖМ–1», общее содержание белка – на приборе «Про-Милк МР–2», содержание казеина – на анализаторе молока «АМ–2», содержание лактозы – иодометрическим методом, общее количество минеральных веществ – методом озольнения с последующим определением кальция – оксалатометрическим методом, фосфора – фотоэлектрокалориметрическим методом.

Для определения изменения состава и потерь основных компонентов молока разовые пробы, отобранные с помощью индивидуального счетчика молока, сравнивали с молоком, полученным на выходе из каждой технологической линии.

*Результаты исследований.* Полученные результаты свидетельствуют, что содержание основных компонентов молока до поступления в молокопровод на всех технологических линиях было практически одинаковым без достоверных различий с контролем ( $P > 0,05$ ).

По изменению состава молока до и после транспортировки по молокопроводу нами были рассчитаны потери его основных компонентов в процессе транспортировки (табл. 2).

Как показали полученные результаты, на контрольной линии содержание жира в молоке после прохождения по молокопроводу снизилось на 0,19 %.

Незначительные потери жира молока в процессе транспортировки по молокопроводу установлены на 2-й и 3-й технологических линиях, обработанных 1 %-ными растворами метил(3,3,3-трифторпропил)-дихлорсилана и диметилхлорсилана соответственно. Потери жира на этих линиях были ниже соответственно на 0,12 и 0,09 % ( $P < 0,001$ ) в сравнении с потерями количества жира в молоке, полученном на контрольной линии. Также установлено, что после прохождения молока по молокопроводам этих линий потери белка были ниже, чем в контроле соответственно на 0,04 и 0,03 % ( $P < 0,001$ ).

В отношении содержания казеина наблюдалась тенденция к более низким потерям в молоке опытных линий – на 0,002–0,005 % ( $P>0,05$ ).

Потери содержания лактозы после прохождения молока по молокопроводу всех линий находились на одном уровне (0,013–0,016 %) без существенных различий с контролем ( $P>0,05$ ).

Таблица 2. Потери основных компонентов молока,  $M\pm m$

Показатели	Технологическая линия		
	1	2	3
Сухое вещество, %	0,21±0,03	0,04±0,01***	0,07±0,01***
Жир, %	0,19±0,005	0,07±0,01***	0,10±0,01***
Белок, %	0,07±0,002	0,03±0,005***	0,04±0,003**
в т. ч. казеин, %	0,013±0,004	0,009±0,002	0,011±0,003
Лактоза, %	0,014±0,003	0,014±0,003	0,013±0,002
Зола, %	0,04±0,007	0,01±0,003**	0,03±0,007
Кальций, мг%	13,0±1,5	6,0±1,7**	9,0±2,2***
Фосфор, мг%	11,0±1,4	3,0±0,8***	4,0±0,9***

Примечание \*\*\*  $P<0,001$

Наблюдалась тенденция снижения зольного остатка в молоке после транспортировки по молокопроводу 3-й технологической линии на 0,01 % ( $P>0,05$ ).

Обработка доильно-молочного оборудования силиконовыми соединениями способствовала снижению потерь кальция и фосфора, которые были ниже контроля на 2-й линии – на 7 и 8 мг %, на 3-й линии – на 4 и 7 мг % ( $P<0,001$ ).

В целом потери сухого вещества на установках, обработанных силиконовыми покрытиями были ниже, чем в контроле соответственно на 0,17 и 0,14 % ( $P<0,001$ ).

Изменение плотности молока после прохождения по молокопроводу на опытных линиях составило 0,06–0,03° А, причем наименьшим – на 2-й технологической линии: 0,03° А ( $P<0,001$ ), в контроле – 0,13° А.

*Выводы.* Модификация внутренних молокопроводящих поверхностей доильно-молочного оборудования силиконовыми соединениями на основе диметилдихлорсилана способствовала повышению качества производимого молока, достоверному снижению потерь основных его компонентов вследствие меньшей их адгезии. Установлено, что использование силиконовых соединений снижает потери основных компонентов молока: жира – на 0,12 %, молочного белка – 0,03–0,04 %, кальция и фосфора – на 7,0 %.

#### Список использованной литературы

1. Безенко, Т.И. Повышение качества молока и снижение его потерь /Т.И. Безенко //Резервы увеличения производства молока. – М., 1986. С. 159–168.
2. Вальдман, Э.К. Об опыте работы по сокращению потерь продукции животноводства /Э.К. Вальдман //Животноводство. – 1985, №2. – С. 32–34.
3. Соловьев, В.А. Снижение потерь молочного жира при доении коров в молокопровод /В.А. Соловьев, В.С. Антонова, М.В. Барановский //Межвед. сб. БелНИИЖа. – 1992, № 22. – С. 265–269.