

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \left[ \frac{\alpha x_{ji}^3}{(1 + \alpha T_j)^3} + \frac{b x_{ji}^2}{(1 + \alpha T_j)^2} + c \frac{x_{ji}}{1 + \alpha T_j} - N_i \frac{x_{ji}}{1 + \alpha T_j} \right] = 0$$

$$2 \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \left[ \frac{\alpha x_{ji}^2}{(1 + \alpha T_j)^2} + \frac{b x_{ji}}{1 + \alpha T_j} + c - N_i \right] = 0$$

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \left[ \frac{2\alpha^2 x_{ji}^4 T_j}{(1 + \alpha T_j)^5} + \frac{3ab x_{ji}^3 T_j}{(1 + \alpha T_j)^4} + \frac{b^2 x_{ji}^2 T_j - 2ac x_{ji}^2 T_j - 2aN_i x_{ji}^2 T_j}{(1 + \alpha T_j)^3} - \frac{cb x_{ji} T_j + bN_i x_{ji} T_j}{(1 + \alpha T_j)^2} \right] = 0$$

Аналитическое решение данной системы уравнений является весьма трудной задачей. Однако на современном этапе развития компьютерной техники и средств программирования эту задачу можно решить разбив ее на несколько этапов, где вначале скомпенсировать изменения проводимости, определив  $\alpha$ , а затем на основании скомпенсированной матрицы проводимости определить коэффициенты  $a$ ,  $b$  и  $c$ .

#### Заключение

Рассмотрен вопрос теоретического определения коэффициентов настройки прибора для измерения концентрации моющих растворов на основе экспериментально полученной таблицы их проводимости в зависимости от концентрации и температуры с выходом впоследствии на программный способ решения данной задачи.

#### Литература

1. Исаеня Н.В. К вопросу определения концентрации моющих растворов. Материалы Международной научно – практической конференции “Современная сельскохозяйственная техника: исследование, проектирование, применение “. Часть 1 (26-28 мая 2010 года). Минск, БГАТУ.
2. Худякова Т.А., Крешков А.П. Кондуктометрический метод анализа. М. Высшая школа. 1975.

УДК 637.11

### ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ САНИТАРНОЙ ОБРАБОТКИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ДОЕНИЯ КОРОВ

Костюкевич С.А., к.с.-х.н., доц., Чернокал Д.В., Юсова Н.В. (БГАТУ)

#### Введение

В последнее время для улучшения санитарного состояния доильно-молочного оборудования применяют его обработку полимерными силиконовыми соединениями, использование которых позволяет снижать потери его основных компонентов и получать молоко более высокого качества.

Силиконовыми соединения представляются собой бесцветные жидкости, хорошо растворяющиеся в органических растворителях. На поверхности материала они образуют гомогенную и очень тонкую полиорганосилоксановую пленку, устойчивую даже при

температуре 300–400°C. Органосилоксановые пленки прочно прилипают к поверхности, обладают высокой адгезивной способностью, не изменяются под влиянием атмосферных воздействий, не смываются растворителями, удаляются кипящим декагидронафталином, водным раствором плавиковой кислоты или спиртовым раствором едкого калия. Силиконовые пленки сохраняются на обработанной поверхности в течение трех лет. Их действие нарушается только при механическом обтирании или загрязнении поверхностей. Силиконы придают гидрофобность обработанным поверхностям. Поэтому на поверхности, обработанной силиконовыми соединениями, после удаления молока не остается жировых и белковых отложений, что создает менее благоприятные условия для развития микроорганизмов [2; 5].

По номенклатуре ИЮПАК, соединения с одним атомом кремния рассматривают как производные силана  $\text{SiH}_4$ , указывая в названии все связанные с атомом кремния заместители, кроме атомов водорода. Например,  $(\text{CH}_3)_2\text{SiHCl}$  – диметилдихлорсилан,  $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SiCl}_3$  – 3,3,3-трифторпропил-трихлорсилан [1].

На молочно-товарных фермах силиконовые материалы применяются в основном для покрытия молокопроводов, пластиковых труб, шлангов и их соединений. Также ими покрываются емкости для сбора и хранения молока. Основным преимуществом применения силикона во внутреннем покрытии труб и шлангов для прокочки по ним молока являются его антиадгезивные свойства [6].

Барановский М.В., Смунова В.К. рекомендуют для улучшения промывки доильно-молочного оборудования и снижения степени механического воздействия на молоко, и, следовательно, снижения потерь молочного жира и других компонентов молока создавать разделительный антиадгезивный слой на внутренней поверхности молокопровода путем нанесения 1 %-ного раствора диметилдихлорсилана в петролейном эфире. После промывки молокопровода в воде содержалось 0,8 % жира, а после обработки диметилдихлорсиланом – 0,05 и 0,15–0,3 % соответственно. Однако эффективность действия антиадгезивного покрытия на качество молока, как указывают авторы, к концу первого года эксплуатации значительно ослабевает, а к концу второго года полностью исчезает [3; 4].

### *Основная часть*

В связи с этим в наших исследованиях ставилась цель изучения качества санитарной обработки оборудования для доения коров при модификации его внутренних поверхностей силиконовыми соединениями на основе диметилдихлорсилана. Использованы технологические линии получения молока: первая – контрольная (без обработки силиконовым покрытием), вторая – 1%-ным раствором метил(3,3,3-трифторпропила)дихлорсилана. Оценку санитарного состояния молокопроводящих путей доильно-молочного оборудования перед доением коров проводили тампонным методом. При этом определяли бактериальную обсемененность путем посева на твердую питательную среду с последующим подсчетом выросших колоний; коли-титр – по методу Карташовой.

Полученные экспериментальные данные показывают, что бактериальная обсемененность внутренних поверхностей молокопроводов до эксплуатации доильного оборудования на всех технологических линиях была практически одинаковой (таблица 1).

На внутренней поверхности молокопровода контрольной линии в течение девяти месяцев исследований количество микроорганизмов находилось ниже 20 тыс/см<sup>2</sup>, санитарное состояние в этот период было хорошее. Однако к двенадцатому месяцу исследований качество промывки значительно ухудшалось и составило 22,5 тыс/см<sup>2</sup> микробных тел.

На 2-й линии количество микроорганизмов на внутренней поверхности молокопровода за первый месяц исследований составило 1,2 тыс/см<sup>2</sup>. В течение последующих шести месяцев бактериальная обсемененность повысилась незначительно и составила 4,7 тыс/см<sup>2</sup>, что указывает на достаточно высокую эффективность силиконового покрытия. В

дальнейшем их количество увеличивалось вследствие снижения качества применяемого силикона и к концу исследований бактериальная обсемененность молокопровода составила 16,3 тыс/см<sup>2</sup> микробных тел. Однако, это в 1,4 раза ниже, чем на контрольном молокопроводе.

Таблица 1 – Санитарно-гигиеническое состояние внутренней поверхности молокопроводов

Показатели	Технологическая линия	
	1	2
Бактериальная обсемененность до обработки силиконовыми покрытиями, тыс/см <sup>2</sup>	15,8	16,1
Бактериальная обсемененность в течение опыта, тыс/см <sup>2</sup> , M±m	15,3±1,9	7,1±1,6**
Коли-титр в течение опыта	0,1-1,0	0,1-1,0

Примечание: здесь и далее \* – P<0,05; \*\* – P<0,01; \*\*\* – P<0,001

Санитарное состояние ванн-охладителей молока, представлено в таблице 2.

Бактериальная обсемененность ванн-охладителей на всех технологических линиях до обработки силиконовыми соединениями находилась на уровне 7,2–7,9 тыс/см<sup>2</sup>, то есть была практически одинаковой.

Таблица 2 – Санитарное состояние внутренней поверхности ванн-охладителей молока

Показатели	Технологическая линия	
	1	2
Бактериальная обсемененность до обработки силиконовыми покрытиями, тыс/см <sup>2</sup>	7,9	7,2
Бактериальная обсемененность в течение опыта, тыс/см <sup>2</sup> , M±m	12,1± 1,8	10,1± 2,2
Коли-титр в течение опыта	0,01-1,0	0,1-1,0

Бактериальная обсемененность поверхности ванны-охладителя, обработанной 1%-ным раствором метил(3,3,3-трифторпропил)дихлорсиланом, была ниже на 2,0 тыс/см<sup>2</sup> или на 16,5 % (P>0,05) по сравнению с контрольной линией, однако это различие оказалось недостоверно. Коли-титр был в пределах 0,1–1,0, а за первые четыре месяца эксплуатации был на уровне 1,0.

Обработка молокопроводов 1%-ным раствором метил(3,3,3-трифторпропил)дихлорсилана способствовала достоверному снижению бактериальной обсемененности их внутренних поверхностей на 53,6 % (P<0,01). Санитарное состояние молокопроводов, обработанных данным силиконовым покрытием на протяжении всего периода исследований, как в первом, так и во втором опытах согласно действующим санитарным правилам было хорошим.

При изучении динамики бактериальной обсемененности оборудования в зависимости от их сроков эксплуатации установлено, что при использовании нового доильно-молочного оборудования достаточно высокий эффект силиконового покрытия наблюдался в течение восьми месяцев после обработки. В дальнейшем, по мере увеличения срока обработки, качество силиконового покрытия снижалось и окончательно прекращалось после года эксплуатации доильного оборудования.

Положительно сказалась обработка силиконовыми покрытиями и на санитарном состоянии внутренних поверхностей ванн-охладителей молока. Так, бактериальная обсемененность внутренней поверхности ванн-охладителей при нанесении 1 %-ного раствора метил(3,3,3-трифторпропил) дихлорсилана была ниже на 16,5 % (P>0,05). Установлено, что срок действия силиконовых покрытий на внутренних поверхностях ванн-охладителей молока

ниже, чем на молокопроводах, так как ванны подвергались в большей степени воздействию внешних факторов (их внутренняя поверхность больше контактирует с воздухом, и они промывались и дезинфицировались вручную), в то время как молокопровод более герметичен и промывался циркуляционным способом.

#### Заключение

1. Обработка внутренних молокопроводящих путей 1%-ным раствором метил(3,3,3-трифторпропил)дихлорсилана снижала их бактериальную обсемененность на 53,6 % ( $P < 0,001$ ) в сравнении с контролем.

2. Модификация поверхности ванн-охладителей молока 1 %-ным раствором метил(3,3,3-трифторпропил)дихлорсилана способствовала снижению их бактериальной обсемененности на 16,5 % ( $P > 0,05$ ). Эффективность действия силиконовых покрытий после шести месяцев эксплуатации ослабевала.

#### Литература

1. Алексеев, П.Г. Свойства кремнийорганических жидкостей : справочник / П.Г. Алексеев, И.И. Скороходов, П.П. Поварнин. – М.: Энергоатомиздат, 1997. – 328 с.

2. Андрианов, К. Полимеры с неорганическими главными цепями молекул / К. Андрианов – М.: Колос, 1962. – 148 с.

3. Барановский, М.В. Нетрадиционные методы улучшения санитарного состояния доильно-молочного оборудования / М.В. Барановский // Тез. докл. научно-произв. конф. «Улучшение качества производимого молока». – Тарту, 1990. – С. 9–12.

4. Божант, В. Силиконы / В. Божант, В. Хваловский, И. Ратоуски М., 1960. – С. 288–289.

5. Костюкевич, С.А. Способ улучшения санитарного состояния доильных установок / С.А. Костюкевич // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сб. научных трудов. – Горки : БГСХА, 2000. – С. 88–89.

6. Марусич, С.А. Санитарное состояние доильных установок АДМ-8, обработанных силиконовыми покрытиями / С.А. Марусич // НТИ и рынок. – Минск, 1997, №3. – С. 26–29.

УДК 378.147

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЧИСТОПОРОДНОГО РАЗВЕДЕНИЯ СВИНОМАТОК КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ЛИНИЙ

*Костюкевич С.А., к.с.-х.н., доц., (БГАТУ), Дудова М.А., к.с.-х.н., доц., (БГСХА)*

#### Введение

Основным методом разведения свиней является чистопородное разведение. При этом высшей формой данного метода является линейное разведение. Племенные стада, в которых применяют эту высшую форму разведения, являются носителями прогресса породы в желательном направлении [1, 3, 4]. Перевод свиноводства на промышленную основу показал, что его эффективность возрастает, если разводятся не породы вообще, а определенные, изолированные их линии. Отсюда следует, что создание пород – это не только самоцель, но средство племенной работы, а создание линий – высший метод селекции животных. Линия отличается от других не только и не столько морфофизиологическими качествами, сколько уровнем продуктивности и степенью однородности по основным признакам. Общеизвестно, что чем выше продуктивность свиноматки, чем больше от нее получено поросят-отъемышей, тем более рентабельна свиноводческая отрасль [2, 4].