

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ЗООГИГИЕНА, СОДЕРЖАНИЕ

УДК 637.065:637.11:614.9

М.В. БАРАНОВСКИЙ, О.А. КАЖЕКО, А.С. КУРАК

УРОВЕНЬ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ОБСЕМЕНЁННОСТИ МОЛОКОПРОВОДЯЩИХ ПУТЕЙ УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ОБЪЁМНО-КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ

*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по
животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

Изучены и определены участки молокопроводящих путей узлов и деталей доильно-молочного оборудования с наиболее высокой локализацией колоний мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) при производстве молока на доильных установках 2АДС-Н (молокопровод), «Карусель», «Ёлочка» и «Параллель». Установлены критические пределы контаминации для определённых участков молокопроводящей системы. Результаты исследований послужили разработке системы технологического самоконтроля санитарного состояния молокопроводящей системы доильно-молочного оборудования ферм и комплексов, применение которой позволяет получать 100 % молока по санитарно-гигиеническим показателям соответствующего сорта «Экстра»: механическая загрязнённость (1-я группа чистоты), кислотность (16-17 °Т) и бактериальная обсеменённость (80-100 тысяч микроорганизмов в 1 см³).

Ключевые слова: доильные установки 2АДС-Н (молокопровод), «Ёлочка» и «Параллель», «Карусель», узлы и детали, молокопровод, внутренняя (рабочая) поверхность, бактериальная обсеменённость.

M.V. BARANOVSKIY, O.A. KAZHEKO, A.S. KURAK

BACTERIAL COUNT IN MILK PIPELINES OF MILKING UNITS AND PARTS DEPENDING ON DESIGN FEATURES

*Research and Production Center of the National Academy of Sciences of Belarus
for Livestock Breeding, Zhodino, Belarus*

Areas of milk-conducting lines of units and parts of milking equipment with the highest localization of colonies of mesophilic aerobic and facultative-anaerobic microorganisms (QMAFAnM) were studied and identified during milk production at milking plants 2ADS-N (milk pipeline), "Carousel", "Herringbone" and "Parallel" type. Critical contamination limits for certain sections of the milk-conducting system are determined. The research results will promote development of system of technological self-monitoring of the sanitary condition of milking system of dairy equipment at farms and complexes with the purpose to produce 100% of milk according to sanitary and hygienic parameters corresponding to "Extra" grade: mechanical contamination (1st purity group), acidity (16-17 °T) and bacterial contamination (80-100 thousand microorganisms in 1 cm³).

Key words: milking plants 2ADS-N (milk pipeline), "Carousel", "Herringbone" and "Parallel" type, units and parts, milk pipeline, internal (working) surface, bacterial contamination.

Введение. Молоко является исключительно ценным пищевым продуктом, который имеет огромное значение в питании человека, поскольку молоко и молочные продукты содержат весь спектр питательных веществ, в том числе и незаменимых, необходимых человеку для жизни.

Молоко из соска вымени выходит практически стерильным (за исключением первых струек, составляющих «микробную пробку», которые необходимо сдаивать в отдельную посуду). Затем по мере движения по доильной системе происходит бактериальное обсеменение молока и к тому времени, когда оно попадает в молокоприёмник, в нём уже формируется определённая микрофлора. Её количественный и качественный состав, изменяясь и развиваясь, со временем в зависимости от условий хранения и транспортировки молока определяет санитарно-гигиенические показатели сырья при его реализации [1, 2, 3, 4, 5].

В соответствии с действующим в Республике Беларусь СТБ 1598-2006 «Молоко коровье. Требования при закупках» количество бактерий в молоке сорта «Экстра» должно составлять в 1 см^3 не более 1×10^5 КОЕ, включая мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы [6].

Чтобы защитить качество и безопасность молока и молочных продуктов разрабатываются отраслевые регламенты производства молока высокого качества, вводятся организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа, прописывающие систему мер по обеспечению молока высокого качества в условиях молочнотоварных комплексов.

Значительную роль в обеспечении производства безопасной пищевой продукции и продовольственного сырья играют системы менеджмента безопасности. К ним, прежде всего, следует отнести систему, основанную на анализе рисков и критических контрольных точек – НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Point). В настоящее время данная система играет ведущую роль в обеспечении безопасности пищевой продукции не только в большинстве стран мира, но и признана на мировом уровне, совместно с программами обязательных предварительных мероприятий является основой стандарта ИСО 22000.

На обеспечение высокой санитарии поверхностей, контактирующих с молоком в процессе его производства, и получение молока с низким уровнем бактериальной обсеменённости – до 100 тысяч КМА-ФАнМ/см³ (сорта «Экстра») – направлено применение системы технологического самоконтроля санитарного состояния молокопроводящих участков доильно-молочного оборудования, базирующегося на 7-ми основополагающих принципах НАССР (проведение анализа возмож-

ных опасностей; определение критических контрольных точек (ККТ); выработка критических пределов; установление процедур мониторинга; установление корректирующих действий; установление проверочных действий и принципов ведения записей и документации).

Таким образом, учитывая вышеизложенное, а также возросшие требования потребителей к качеству молока и молочных продуктов, а перерабатывающих предприятий – к заготавливаемому сырью, сотрудниками лаборатории технологии машинного доения и качества молока в 2016-2018 гг. в рамках подпрограммы «Агропромкомплекс – эффективность и качество» Государственной научно-технической программы «Агропромкомплекс – 2020» на 2016-2020 гг. проведены настоящие исследования.

Цель исследований – изучить уровень бактериальной обсеменённости молокопроводящих путей узлов и деталей при доении коров на доильной установке типа 2АДС-Н в молокопровод, «Ёлочка» и «Параллель», «Карусель» для разработки системы технологического самоконтроля санитарного состояния молокопроводящих участков доильно-молочного оборудования основанного на принципах НАССР.

Для достижения поставленной цели потребовалось решение следующих задач:

- изучить бактериальную обсеменённость внутренних (рабочих) поверхностей основных узлов и деталей доильной установки 2АДС-Н (молокопровод);

- изучить бактериальную обсеменённость внутренних (рабочих) поверхностей основных узлов и деталей доильных установок «Ёлочка» и «Параллель»;

- изучить бактериальную обсеменённость внутренних (рабочих) поверхностей основных узлов и деталей доильной установки «Карусель»;

- определить наиболее обсеменённые микроорганизмами участки молокопроводящей системы и выявить критические пределы контаминации при доении коров на доильных установках 2АДС-Н (молокопровод), «Ёлочка» и «Параллель», «Карусель».

Материал и методика исследований. Исследования проведены на молочно-товарной ферме «Берёзовица», селекционно-племенной ферме «Будагово», а также на молочно-товарных комплексах «Берёзовица» и «Рассошное» Республиканского дочернего унитарного предприятия «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области.

Объектом исследований являлись молокопроводящие пути доильно-молочного оборудования доильной установки 2АДС-Н (молокопровод 2×200, «Милена Агро», Украина), молокопроводящие пути до-

ильных установок «Ёлочка» 2x10 и «Параллель» 2x16 производства «WestfaliaSurge», Германия, а также молокопроводящие пути доильной карусели AutoRotorPerFormer «WestfaliaSurge» на 40 доильных мест. Предмет исследований – изучение смывов с рабочими (внутренними) поверхностей доильно-молочного оборудования, качества молока.

Исследования проводились в два этапа:

- рекогносцировочные – по определению уровня контаминации микробными клетками поверхностей (контактирующих с молоком) в зависимости от различных видов материалов, используемых для изготовления узлов и деталей, а также уровень контаминации микробными клетками молокопроводящих поверхностей в зависимости от объёмно-конструктивных особенностей исследуемых доильных установок.

- собственно научно-хозяйственные опыты – согласно схеме научно-хозяйственных опытов.

Преддоильная подготовка молочной железы подопытных животных, включающая стимуляцию рефлекса молокоотдачи и санитарно-гигиеническую обработку вымени, проводилась согласно п. 3.5. «Правил машинного доения коров» [7], а также требованиям Республиканского регламента «Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа» [8].

Санитарная обработка доильных установок проводили согласно пунктам 3.1 и 3.2 «Санитарных правил по уходу за доильными установками и молочной посудой, контролю их санитарного состояния и санитарного качества молока» [9].

Взятие смывов с рабочих поверхностей доильно-молочного оборудования производилось после его промывки по окончании дойки с периодичностью один раз в 10 дней.

Общее бактериальное обсеменение смывов с рабочих поверхностей доильно-молочного оборудования осуществлялось чашечным методом путём посева смывной жидкости в мясопептонный агар с последующим подсчётом числа выросших колоний микроорганизмов.

Санитарное состояние доильно-молочного оборудования оценивалось по нормам, прописанным в «Ветеринарно-санитарных правилах для молочно-товарных ферм сельскохозяйственных организаций, личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств по производству молока» (п. 83, глава 6 «Ветеринарно-санитарные требования к доильно-молочному оборудованию») [10].

Дополнительно к классическому микробиологическому методу использовался билиуминисцентный экспресс-метод, позволяющий оперативно выявлять загрязнения органического характера. Люминометр

измеряет интенсивность света и представляет результаты в относительных световых единицах (RLU).

С периодичностью один раз в 10 дней изучались следующие санитарно-гигиенические показатели молока проб общего удоя:

- кислотность (T°) – согласно ГОСТ 3624 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»;
- механическая загрязнённость (группа чистоты) – согласно ГОСТ 8218 «Молоко. Метод определения чистоты»;
- количество соматических клеток (тыс./см³) – согласно ГОСТ 23453 «Молоко. Методы определения соматических клеток»;
- бактериальная обсеменённость молока (тыс./см³) – согласно ГОСТ 9225 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа».

Качество сборного молока оценено в соответствии с техническими условиями СТБ 1598-2006 «Молоко коровье. Требования при закупках» [6].

Полученные результаты исследований обработаны биометрически по общепринятым методам вариационной статистики по П.Ф. Рокицкому [11] с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Исходя из анализа результатов рекогносцировочных исследований, продолжена работа по изучению смывов с узлов и деталей доильных установок с тем, чтобы определить наиболее обсеменённые микроорганизмами молокопроводящие участки доильно-молочного оборудования и выявить критические пределы контаминации.

Отобрано 133 пробы смывов с внутренних поверхностей основных узлов и деталей доильной установки 2АДС-Н (молокопровод). В целях получения изолированного роста колоний микроорганизмов произведено 266 посевов смывной жидкости в мясопептонный агар. Подсчитано количество выросших колоний мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ).

Результаты микробиологических исследований представлены в таблице 1. Исходя из анализа данных, установлено, что узлы и детали доильной установки типа 2АДС-Н (молокопровод), составляющие единую молокопроводящую систему доильно-молочного оборудования, имели различный уровень контаминации микроорганизмами. Так, на 1 см² внутренней поверхности стенки танка-охладителя молока, колбы молокоопорожнителя, силиконового соскового чулка, металлическом корпусе и молокосборной камере коллектора содержалось соответственно 2,0±1,4; 9,6±1,7; 48,0±5,8; 14,6±1,4 и 24,8±1,4 колониеобразующих единиц (КОЕ), что свидетельствовало о невысоком уровне бактериальной обсеменённости данных узлов и деталей и указывало на

их хорошее санитарно-гигиеническое состояние. Так, средний уровень контаминации микробными клетками установлен на рабочих поверхностях молокоприёмника секции дозатора и молочного насоса для перекачки молока из молокоопорожнителя в танк-охладитель, где на 1 см² содержалось от 30 до 52 и от 45 до 60 колоний мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов соответственно. Значение показателя КОЕ в среднем за период исследований составило 38,8±3,9 и 52,0±2,5 на 1 см².

Таблица 1 – Санитарно-гигиеническое состояние поверхностей доильно-молочного оборудования, контактирующих с молоком (доильная установка 2АДС-Н)

Наименование узлов и деталей доильно-молочного оборудования	Марка детали, узла	Общая бактериальная обсеменённость, КОЕ/см ²	Минимальное и максимальное значение, КОЕ/см ²
Танк-охладитель молока	МОУ-4	12,0±1,4	8-16
Молокопровод	2АДС-Н	438,4±95,9	182-750
Молокоприёмник секции дозатора	АДМ 52.026	38,8±3,9	30-52
Молокоопорожнитель (колба)	АДС 0900.000.01	9,6±1,7	5-15
Кран для подключения доильного аппарата к молокопроводу (рукоятка)	АДС 11.01.001	160,4±18,8	118-210
Сливной кран танка-охладителя	-	204,0±11,8	17-240
Фильтр для очистки молока	АДС 09.03.000	15,2±1,6	10-20
Молочный насос	НМУ-6	52,0±2,5	45-60
Сосковая резина силиконовая	СРС-06К	48,0±5,8	30-60
Корпус коллектора	-	14,6±1,4	12-60
Молочный шланг доильного аппарата	14x24	173,0±24,9	110-250
Молочный шланг для перекачки молока из молокоопорожнителя в танк-охладитель	19x31	166,6±1,8	160-172
Молочный шланг для перекачки молока из танка-охладителя в молоковоз	28x40	131,2±11,0	110-182
Прозрачная крышка коллектора (молокосборная камера)	АДС 11А.01.008	24,8±1,4	20-28

Высокий уровень контаминации микробами отмечался на поверхностях крана для подключения доильного аппарата к молокопроводу – 160,4±18,8 КОЕ/см² и сливного крана танка-охладителя молока – 204,0±11,8 КОЕ/см², а также на поверхностях молочного ПВХ шланга для перекачки молока из молокоопорожнителя в танк-охладитель – от 160 до 172 колониеобразующих единиц на 1 см² (в среднем 166,6±1,8) и молочного ПВХ шланга доильного аппарата – от

110 до 250 колониеобразующих единиц на 1 см² (в среднем 173,0±24,9), что превышало предельный уровень бактериальной загрязнённости доильно-молочного оборудования, регламентированный «Ветеринарно-санитарными правилами для молочно-товарных ферм и сельскохозяйственных организаций, личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств по производству молока» в среднем на 60,4 и 104,0, а также на 66,6 и 73,3 КОЕ/см².

Критический уровень микробного загрязнения был установлен на поверхности транспортного молокопровода доильной установки – 438,4±95,9 КОЕ/см². Причём, если в начале молокопровода (нижняя точка) бактериальная обсеменённость была на уровне 282 КОЕ /см², то в дальнейшем участке молокопровода (верхняя точка) – 750 КОЕ/см².

Произведено взятие 120 проб смывов с узлов и деталей молокопроводящих путей доильных установок «Ёлочка» 2×10 и «Параллель» 2×16. В целях получения изолированного роста колоний микроорганизмов произведено 240 посевов смывной жидкости в стерильные чашки Петри на питательный агар. Подсчитано количество выросших колоний мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ).

Результаты микробиологических исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Санитарно-гигиеническое состояние внутренних поверхностей доильно-молочного оборудования установок типа «Ёлочка» и «Параллель»

Наименование узлов и деталей доильно-молочного оборудования	Тип и марка доильной установки			
	«Ёлочка» 2×10 (WestfaliaSurge)		«Параллель» 2×16 (WestfaliaSurge)	
	Общая бактериальная обсеменённость, КОЕ/см ²	Минимальное и максимальное значение, КОЕ/см ²	Общая бактериальная обсеменённость, КОЕ/см ²	Минимальное и максимальное значение, КОЕ/см ²
1	2	3	4	5
Танк-охладитель молока	15±3	10-20	27±5	20-40
Молокопровод	82±14	40-100	199±21	150-210
Молокоопорожнитель (колба)	105 ±32	20-170	77±14	50-110
Сливной кран танка-охладителя	45±5	40-60	170±36	70-230
Фильтр для очистки молока	133±8	110-170	150±36	40-220
Молочный насос	228±52	80-270	567±20	520-620
Сосковая резина	110±35	30-200	162±29	120-250
Корпус коллектора	272±66	90-420	25±6	10-40
Молочный шланг доильного аппарата	1212±103	980-1400	765±109	450-1300

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Молочный шланг для перекачки молока из молокоопорожнителя в танк-охладитель	117±16	70-150	80±11	50-100
Молочный шланг для перекачки молока из танка-охладителя в молоковоз	130±12	70-150	545±187	270-1100
Счётчик индивидуального учёта молока	30±6	20-40	25±3	20-30

За отчётный период взято 40 проб смывов с молокопроводящей системы доильно-молочного оборудования доильной установки «Карусель» на 40 доильных мест, произведено 80 посевов смывной жидкости в мясопептонный агар на стерильные чашки Петри, подсчитано количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в 1 см³ смывной жидкости, определена общая бактериальная обсеменённость и дана оценка санитарного состояния внутренних (рабочих) поверхностей основных узлов и деталей исследуемой доильной карусели.

Результаты микробиологических исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Санитарно-гигиеническое состояние поверхностей доильно-молочного оборудования, контактирующих с молоком (доильная установка «Карусель»)

Наименование узлов и деталей доильно-молочного оборудования	Марка детали, узла	Общая бактериальная обсеменённость, КОЕ/см ² М ± м	Минимальное и максимальное значение, КОЕ/см ²
Молокопровод	50/70L MilkingParlour.	193 ± 37	110 - 310
Молокоприёмник (колба)	50I D50/52/70 7038-2774-069	171 ± 43	80 - 300
Молочный насос	SSt 3Ph 7038- 2000-740	516 ± 52	280 - 910
Корпус коллектора (нижняя часть)	IQ 7025-1738- 010	129 ± 27	90-220
Молочный шланг доильного аппарата	PBX 7028-2865- 038	710 ± 79	246 - 1440

Из таблицы 3 следует, что молокопроводящие пути представленных узлов и деталей доильной установки «Карусель» отличались стабильно высоким уровнем общей бактериальной обсеменённости. Так, среднее содержание КОЕ на 1 см² внутренней поверхности молокопровода в среднем за период исследований составило 193 ± 37 единицы. При этом максимальное количество микроорганизмов в отдельные

периоды взятия смывов с его рабочих поверхностей достигало 310 КМАФАН/см², минимальное – 110 КМАФАН/см². Данное количество бактерий в обоих случаях превосходило установленные требованиями «Ветеринарно-санитарных правил для молочно-товарных ферм и сельскохозяйственных организаций, личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств по производству молока» норму – до 100 КОЕ/см².

Как известно, использование молокопровода увеличенного диаметра позволяет минимизировать гидродинамическое воздействие на молоко в процессе его транспортировки, исключает образование «пробок» и спадание аппаратов с вымени, а специальная обработка внутренней поверхности способствует хорошей промывке и повышению качества молока. Тем не менее, наличие изгибов профиля конструктивного характера, большое количество стыков между трубами затрудняют качественную промывку и становятся местами скопления микроорганизмов, повышающими общую бактериальную обсеменённость данного узла. Следует отметить, что установленный микробиологическими исследованиями уровень контаминации микроорганизмами внутренней поверхности молокопровода доильной установки «Карусель» указывал на неудовлетворительное санитарно-гигиеническое состояние данного узла в процессе его эксплуатации.

На внутренней поверхности молочной камеры коллектора (нижняя часть корпуса) и колбы молокоприёмника установлен менее высокий уровень микробной обсеменённости, при котором количество колоний мезофильных анаэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов лишь на 29 и 71 ед./ см² соответственно превысило нормативные требования, предъявляемые к качеству санитарного состояния доильных установок. При этом диапазон колебаний данного показателя находился в пределах от 90 до 220 КМАФАНМ (коллектор) и от 80 до 300 КМАФАНМ (молокоприёмник).

В доильном аппарате доильной установки «Карусель» используется современный коллектор более сложной конструкции, отличительной особенностью которого является наличие четырёх отдельных отводящих камер, благодаря чему молоко индивидуально от каждой доли по раздельности стекает в молочный шланг без накапливания в коллекторе. Циркуляционная промывка каждой из четырёх молокоотводящих камер улучшает санитарное состояние рабочих поверхностей и гигиену доения в целом. Тем не менее, как показали наши исследования, для поддержания хорошего санитарного состояния внутренних поверхностей молокопроводящих камер коллектора, в дальнейшем, после дойки, требуется более тщательный уход за данным узлом, предполагающий ручную чистку и дезинфекцию.

Уровень контаминации микроорганизмами, значительно превышающий нормативный (критический) установлен в процессе исследований и для молочного насоса – от 280 до 910 КОЕ/см². Среднее значение данного показателя за период исследований составило 516±52, что превосходило требуемый нормативный уровень контаминации в 5,2 раза. Полученные данные свидетельствуют о том, что используемых мероприятий по поддержанию данного узла в надлежащем санитарно-гигиеническом состоянии было недостаточно, а поскольку конструктивные особенности и трудоёмкость демонтажа молочного насоса исключают ручную чистку, то в качестве дополнительной меры по обеспечению удовлетворительного санитарного состояния предложена дополнительная его дезинфекция.

Критически высокий уровень контаминации установлен для молочного шланга доильного аппарата. Так, анализ данных контаминации смывов по периодам исследований показал, что показатель КОЕ/см² колебался от 246 (начало исследований) до 1200-1440 (конец исследований). Дополнительные периодические операции по ручной чистке и дезинфекции позволяли в некоторой мере снизить бактериальную обсеменённость (до 900-700 КОЕ/см²), тем не менее не позволяли достигнуть нормативного уровня бактериальной обсеменённости (до 100 КОЕ/см²). Исходя из этого, нами предложена замена молочных шлангов доильных аппаратов на новые.

Снимки чашек Петри с посевами смывов с молокопроводящих путей молочного шланга доильного аппарата дали возможность наглядно оценить рост колониеобразующих бактерий, представленных мезофильными анаэробными и факультативно-анаэробными микроорганизмами (рисунок 1).

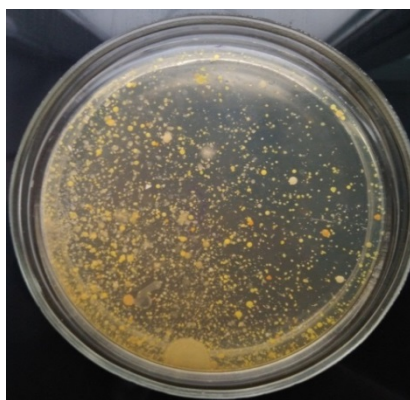


Рисунок 1 – Рост КМАФАнМ на поверхности молочного шланга доильного аппарата

Бактериальная загрязнённость молокопроводящих участков основных узлов и деталей доильной установки «Карусель» подтверждена люменометрическим методом санитарного контроля.

Заключение. Изучен уровень бактериальной обсеменённости молокопроводящих путей узлов и деталей при доении коров на доильных установках 2АДС-Н (молокопровод), «Карусель», «Ёлочка» и «Параллель».

Установлено, что узлы и детали исследуемых доильных установок имели различный уровень контаминации микроорганизмами. Так, на 1 см² внутренней поверхности стенки танка-охладителя молока, колбы молокоопорожнителя, силиконового соскового чулка, металлического корпуса и молокосорборной камеры коллектора доильной установки типа 2АДС-Н (молокопровод) содержалось соответственно 2,0±1,4, 9,6±1,7, 48,0±5,8, 14,6±1,4 и 24,8±1,4 колониеобразующих единиц (КОЕ), на стенке танка-охладителя, счётчике индивидуального учёта молока, молокопроводе и сливном кране танка-охладителя молока доильной установки «Ёлочка» 2×10, а также на 1 см² молокосорборной камеры коллектора, внутренней стенки танка-охладителя и счётчика индивидуального учёта молока доильной установки «Параллель» 2×16 – соответственно 10-20, 20-40, 40-60, 40-100 и 10-40, 20-40, 20-30 колоний мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.

Высокий уровень контаминации микробами при доении на доильной установке 2АДС-Н отмечался на поверхностях крана для подключения доильного аппарата к молокопроводу – 160,4±18,8 КОЕ/см² и сливного крана танка-охладителя молока – 160,4±18,8 - 204,0±11,8 КОЕ/см², а также на поверхностях молочного ПВХ шланга для перекачки молока из молокоопорожнителя в танк-охладитель – от 160 до 172 колониеобразующих единиц на 1 см² (в среднем 166,6±1,8) и молочного ПВХ шланга доильного аппарата – от 110 до 250 колониеобразующих единиц на 1 см² (в среднем 173,0±24,9), что превышало предельный уровень бактериальной загрязнённости доильно-молочного оборудования, регламентированный «Ветеринарно-санитарными правилами для молочно-товарных ферм и сельскохозяйственных организаций, личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств по производству молока» (до 100 КОЕ/см²) в среднем на 60,4 и 104,0 КОЕ/см², также на 66,6 и 73,3 КОЕ/см².

Установлено, что содержание КОЕ на 1 см² внутренней поверхности молочного насоса и молокосорборной камеры коллектора доильной установки «Ёлочка» 2×10, а также сосковой резины, молочного насоса и молокопровода доильного зала «Параллель» 2×17 соответственно на 220, 320 и 150, 520, 150 КМАФАНМ превысило нормативные требова-

ния, предъявляемые к качеству санитарного состояния доильных установок.

Высокий уровень контаминации микробными клетками на доильной установке «Карусель» установлен для внутренних поверхностей молочной камеры коллектора – 129 ± 27 , колбы молокоприёмника – 171 ± 43 , молокопровода – 193 ± 37 , что соответственно на 29, 71 и 93 единицы превысило нормативные требования.

Установлено, что на 1 см^2 внутренней поверхности молочного шланга доильного аппарата доильной установки «Ёлочки» 2×10 содержалось до 1400 колоний мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, что указывало на предельно критический уровень контаминации данного участка молокопроводящей системы.

Критический предел контаминации микроорганизмами установлен и на внутренней поверхности молочного шланга для перекачки молока из танка-охладителя в молоковоз, а также на внутренней поверхности молочного шланга доильного аппарата доильной установки «Параллель» 2×16 , на которых содержалось до 1100-1300 КОЕ/см² соответственно.

На доильной установке «Карусель» критически высокий уровень контаминации микроорганизмами наблюдался на внутренней поверхности корпуса молочного насоса – 516 ± 52 КОЕ/см², что превысило нормативные требования на 416 единиц, а также молочного шланга доильного аппарата, обладающего достаточно значительной протяжённостью поверхности, контактируемой с молоком в процессе доения – 710 ± 79 КОЕ/см² (в 7 раз выше норматива) и оказывающей существенное влияние на санитарно-гигиеническое состояние получаемого молока.

Литература

1. Дегтерёв, Г. П. О производстве качественного и безопасного молока / Г. П. Дектярёв // Молочное и мясное скотоводство. – 1998. – № 6-7. – С. 22-28.
2. Дегтерёв, Г. П. Производство молока высокого качества / Г. П. Дегтерёв, Ю. А. Кочеткова // Зоотехния. – 2002. – № 10. – С. 27-29.
3. Дюрич, Г. Н. Чистота доильных установок – главный фактор, определяющий санитарное качество молока / Г. Н. Дюрич // НТБ № 4 / НИИ животноводства Лесостепи и Полесья УССР. – 1975. – С. 32-35.
4. Кажико, О. А. Бактериальная обсеменённость рабочих поверхностей доильно-молочного оборудования из различных видов материалов и мониторинг качества молока / О. А. Кажико, М. В. Барановский, А. С. Курак // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2017. – Вип. 7(33). – С. 170-176. – (Серія «Тваринництво»).
5. Барановский, М. В. Контаминация микробными клетками основных узлов доильной установки 2АДСН и влияние на санитарное качество молока / М. В. Барановский, О. А. Кажико, А. С. Курак // Актуальні питання технології продукції тваринництва : збірник статей за результатами II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 26-27 жовтня 2017 року. – Полтава, 2017. – С. 152-158.

6. СТБ 1598-2006. Молоко коровье. Требования при закупках. – Минск : Госстандарт, 2015. – 11 с.

7. Правила машинного доения коров. – Минск : Ураджай, 1990. – 38 с.

8. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа : респ. регламент / И. В. Брыло [и др.] ; М-во сельского хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Науч.- практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству, ГУ «Белплемживобъединение», РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелеского, УО «ВГАВМ», УО «БГСХА», УО «БГАТУ», УО «ГГАУ». – Минск, 2014. – 103 с.

9. Санитарные правила по уходу за доильными установками и молочной посудой, контролю их санитарного состояния и санитарного качества молока / Гос. агропром. комитет СССР. – Москва, 1987. – 22 с.

10. Ветеринарно-санитарные правила для молочно-товарных ферм сельскохозяйственных организаций, личных подсобных и крестьянских (фермерских) по производству молока : утв. постанов. МСХиП РБ 17.03.2005 г., № 16. – Витебск : УО «ВГАВМ», 2005. – 28 с.

11. Рокицкий, П. Ф. Введение в статистическую генетику / П. Ф. Рокицкий. – Минск : Высш. шк., 1978. – 447 с.

Поступила 24.01.2019 г.

УДК 637.116

М.В. БАРАНОВСКИЙ¹, А.С. КУРАК¹, О.А. КАЖЕКО¹,
М.Г. ЗАЛЕССКАЯ¹, Н.С. ЯКОВЧИК²

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ САНИТАРНОЙ ОБРАБОТКИ ДОИЛЬНО-МОЛОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

¹*Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*
²*Институт повышения квалификации и переподготовки кадров АПК
УО «БГАТУ», г. Минск, Республика Беларусь*

Установлено, что разработанный отечественный препарат «Суперсепт» по своим дезинфекционным свойствам не уступает импортному аналогу «Прима Дез» (Швеция).

При использовании 1%-ного рабочего раствора «Суперсепт» для дезинфекции доильно-молочного оборудования в смывах с поверхностей узлов и деталей доильно-молочного оборудования микробных клеток не обнаруживалось. Содержание микроорганизмов в молоке находилось в пределах 220-260 тыс./см³, кислотность его составила 16 °Т.

Ключевые слова: доение, доильное оборудование, дезинфицирующее средство, мойка, молоко, бактерии, кислотность.