

Р 145910.

АКАДЕМИЯ
ЕСТЕСТВЕННЫХ
НАУК
И ЛЕНИНА

637.

Г-78

СЕВЕРНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕ-
ДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МОЛОЧНОГО ХОЗЯЙСТВА

ТРУДЫ

ВЫПУСК ТРЕТИЙ
ПРИМЕНЕНИЕ ДОИЛЬНЫХ
МАШИИ И УХОД ЗА НИМИ

ОГКЗ РСФСР
СЕВЕРНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

АРХАНГЕЛЬСКИЙ,
1 9 3 3

ВСЕСОЮЗНАЯ АКАДЕМИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
НАУК ИМЕНИ ЛЕНИНА

СЕВЕРНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕ-
ДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МОЛОЧНОГО ХОЗЯЙСТВА

Т Р У Д Ы

В Ы П У С К Т Р Е Т И И

ПРИМЕНЕНИЕ ДОИЛЬНЫХ
МАШИН И УХОД ЗА НИМИ

ОГИЗ  РСФСР
СЕВЕРНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

АРХАНГЕЛЬСК

1 9 3 3

145910.

657
T-14

ОТ РЕДАКЦИИ

В директивах ВКП(б) и советского правительства по составлению плана второй пятилетки обращается большое внимание на механизацию сельского хозяйства, на выработку новых советских типов машин. Механизация процессов в животноводческом хозяйстве прежде всего требует механизировать самый трудоемкий процесс молочного животноводства—доение скота. Поэтому доильные машины будут иметь широкое применение в совхозах и колхозах. Сравнительно небольшой опыт применения доильных машин, а также опыт по рационализации и усовершенствованию механической дойки у нас в совхозах и МТФ еще недостаточно обобщен, и исследовательским учреждениям надлежит еще многое сделать в этом направлении.

Нами проведен сравнительно небольшой опыт применения доильной машины системы „Де-Лаваль“— всего на 40 коровах. Вопросы, стоявшие перед нами при организации опыта, удалось в известной мере решить, особенно в части очистки доильных машин, предупреждающей излишнее бактериальное загрязнение молока. Разработанный бактериологической лабораторией СНИИМХа способ очистки доильных машин весьма пригоден для широкого практического применения как по своей простоте и дешевизне, так и по получающимся результатам. Все же весь этот опыт мы не считаем законченным, и выводы, полученные нами в результате указанной работы, мы проверим на более широком опыте. Возможности у нас к этому есть, так как к стойловому периоду 1932 года совхоз „Молочное“ будет иметь доильные установки в пределах целой фермы на 380 голов скота. Тем не менее и предполагаемый в данном выпуске материал является, по нашему мнению, полезным и своевременным, так как данных наших опытных станций по этому вопросу в литературе в достаточном количестве еще не имеется.

В этом же выпуске даем предварительные результаты работы по разработке системы мероприятий, обеспечивающих получение бактериально чистого молока при обычной ручной дойке.

Получение молока с низкой бактериальной загрязненностью как при машинной, так и при ручной дойке—одна из наших задач в борьбе за качество молока. Если в директивах по составлению второй пятилетки устанавливается получение молока, содержащего не свыше 30 тысяч микробов на 1 см^3 , то сейчас мы нередко сталкиваемся с такими явлениями, что молоко содержит миллионы или сотни тысяч бактерий. Наши работы показали, что получить чистое молоко довольно просто, пути ясны. Значение и преимущество бактериально чистого молока всем ясны и понятны.

ВЛИЯНИЕ ДОЙКИ ДОИЛЬНОЙ МАШИНОЙ ДЕ-ЛАВАЛЬ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ, СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ И МОЛОЧНУЮ ЖЕЛЕЗУ ЖИВОТНЫХ

1. ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

При испытании доильной машины системы Де-Лаваль в хозяйственных условиях учебно-опытного совхоза „Молочное“ были поставлены следующие задачи: во-первых — выяснить влияние этой машины на количество и качество молочной продуктивности; во-вторых — на общее состояние здоровья животных и, в частности, вымени; в-третьих, изучить условия ухода за машиной, могущего обеспечить получение наиболее доброкачественного молока; в-четвертых, выяснить условия пользования и качество конструкции данной доильной машины в конкретных хозяйственных условиях совхоза, и, наконец, в задачу исследования входило также выяснение условий организации и учета общей хозяйственной эффективности от применения машинной дойки по сравнению с ручной дойкой.

Здесь мы имеем в виду дать оценку испытанной машины в части влияния ее на молочную продуктивность, здоровье, вымя и поведение животных.

2. МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЯ ЗООТЕХНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Для испытания доильной машины системы Де-Лаваль в зоотехнической части был применен метод групп с обратным замещением. Из рассмотренной нами иностранной литературы видно, что метод групп чаще всего применялся при постановке опытов с доильными машинами в Германии, Норвегии, Америке и других странах.

В наших условиях были взяты для опыта лишь две группы по 20 голов в каждой. Такое количество коров, хотя и чаще употребляемое при испытаниях, нельзя считать предельным. Для получения более точных результатов лучшей цифрой могло бы явиться 50—100 голов в группе.

Наш опыт проводился в течение трех периодов, общей продолжительностью до 50 дней. Общая схема опыта методом групп осуществлена была в следующем виде:

ТАБЛИЦА 1

Периоды	Группы	
	А	Б
Подготовительный	ручная дойка	ручная дойка
Учетный	машинная »	ручная »
Учетный	ручная »	машинная »

Обе группы животных размещались в одном и том же скотном дворе в два ряда, один против другого.

Взятые для опыта животные имели следующую среднюю характеристику по группам (табл. 2):

ТАБЛИЦА 2

Группа	Колич. голов в группе	Порода	Возраст в отелах	Живой вес в кг	Средн. сут. удой в кг	На каком м це после отела	Здоровье	Упитанность	Число животных с маститом
А	19	Доминская	4,5	430	4,3	2,6	здорова	средняя	нет
Б	19		4,0	384	3,8	2,2			нет
Разница абс.			0,5	45	0,5	0,4			
$M_1 - M_2 \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$			Не действ.		Не действ.				

По породному, возрастному, весовому и другим хозяйственным свойствам обе опытные группы были более или менее одинаковыми.

Незначительный суточный удой в группах — явление крайне нежелательное. В данном случае мы вынуждены были ограничиться этим удоем, так как коров с большим удоем, одинаковым временем отела и хорошей упитанностью в хозяйстве не оказалось.

Всем животным перед постановкой на опыт был произведен тщательный ветеринарный осмотр в отношении состояния вымени, сосков, степени выдаиваемости, упитанности и других свойств организма.

Техника содержания, кормления и ухода за животными

Обе опытные группы кормились по норме, составленной с расчетом на раздаиваемость и повышение упитанности. В состав суточного кормового рациона входило: сено луговое, жмых, отруби и турнепс с ботвой. Все корма раздавались по весу и индивидуально для каждой коровы, за исключением сена, выдававшегося на группу в целом.

Кормление было трехкратное. Средняя суточная дача в питательных веществах на корову в группе и в течение всего опыта представлена на следующей таблице (таблиц а3):

ТАБЛИЦА 3

Группа	Подготовительный		Учетный I		Учетный II		Разница между I и II периодами		
	Кр. экв. кг	Белок кг	Кр. экв. кг	Белок кг	Кр. экв. кг	Белок кг	Абсол. кр. экв. Белок	$\frac{M-M}{\pm\sqrt{m_1^2+m_2^2}}$	
								кр. экв.	Белок
А	4,03	0,73	3,74	0,68	3,95	0,70	$\frac{-0,21}{0,02}$	1,51	1,1
Б	3,71	0,69	3,80	0,67	3,48	0,64	$\frac{0,2}{-0,03}$	0,426	0,216
Абсолют. . . .	0,32	0,04	0,06	0,01	0,47	0,06	—	—	—
Разница $M-M \pm \sqrt{m_1^2+m_2^2}$	0,256	0,264	0,256	0,264	1,04	0,27	4	—	—

Данные на приведенной таблице показывают, что кормление в пределах групп и периодов было одинаковое. Некоторое повышение среднего суточного рациона в группе А, по сравнению с группой Б, объясняется тем обстоятельством, что первая группа имела несколько больший живой вес и средний суточный удой.

Условия содержания и ухода за животными в течение дня и всего опыта были одинаковые. Дойка в обеих группах происходила в одно и то же время. Были приняты общие приемы подготовки животных к доению, техника доения, додаивание и т. д. Для каждой группы опытных коров был прикреплен постоянный состав доильщиц, но сменяющийся между собою.

Контроль за исполнением всей техники работы лежал на технике-животноводу и руководителе данной части опыта.

Учет продуктивности опытного стада велся ежедневный, отдельно после каждой дойки. Додаивание молока в „машинной“ группе коров производилось отдельно, для чего был установлен отдельный количественный учет.

Вся работа на скотном дворе в течение дня подчинялась следующему распорядку (таблица № 4).

Специальные работы по опыту в данной части выполнялись по следующему плану (таблица № 5) (см. таблицу 5 на стр. 7).

Ветеринарный осмотр животных

Ветеринарный осмотр животных производился через каждую декаду, считая с момента начала опыта, комиссией в составе руководителя опытом, ветврача (сотрудника отдела зоогигиены) и техника-животновода. Каждый осмотр животного сопровождался оценкой его здоровья по состоянию пульса, дыхания, ру-

ТАБЛИЦА 4

Время дня	Часы	Характер работы	Продолжительн. работы в часах	
			Начало	Конец
Утро	3½	Предварительная уборка помещения и подготовка коров к доению . . .	3½	4
»	4	Доение опытного стада	4	5½—6
»	6	Кормление (сильный корм, корнеплоды, сено)	6	7
»	7	Чистка помещения и животн.	7	8½—9
»	8½	Поение и прогулка	8½—9	11
Полдень	11	Доение	11	12½
»	12½	Кормление	12½	13½
»	13½	Отдых, прогулка и кормление . . .	13½	17
Вечер	18	Доение	18	19½
»	19½	Ночной отдых	20	3

ТАБЛИЦА 5

Характер специальной работы	План исполнения	Участие в исполнении
Подбор животных для опыта и разбивка их на группы	До начала подготовит. периода	Руковод. опыта, ветврач и техн.-животновод
Составление кормовых норм и рационов	В конце предварител. и каждый учетный период	Руковод. и техник-животновод
Учет кормления и продуктивности	Ежедневный	Техн.-животновод и руковод.—раз в день
Учет за поведением и состоянием здоровья животных	Ежедневный	Техн.-животновод и руковод.—раз в день
Состояние здоровья вымени и сосков	Через 1 декаду	Руковод., ветврач и техн.-животновод
Определение % жира в молоке	В конце предварител. и опытного периода	Руковод. и техник-животновод

минации и дефекации. Состояние вымени и сосков оценивалось путем тщательного осмотра. Констатированные изменения в момент осмотра регистрировались в акте.

Помимо такого периодического осмотра, велись ежедневные наблюдения за поведением животного во время машинной дойки, за состоянием сосков, количеством додоенного молока и т. д. Все эти дополнительные сведения также регистрировались в дневнике наблюдений.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ

1. Влияние машинной дойки на продуктивность животных

Изучение влияния машинной дойки системы Де-Лаваль на молочную продуктивность ставило следующие цели: выяснить влияние доильной машины системы Де-Лаваль, во-первых, на количество молока и, во-вторых, на жирномолочность и степень загрязненности молока.

В данном случае мы ограничимся изложением влияния машинной дойки на количество молока.

Изменение средних суточных удоев подопытных животных в группе и по периодам указано в таблице 6.

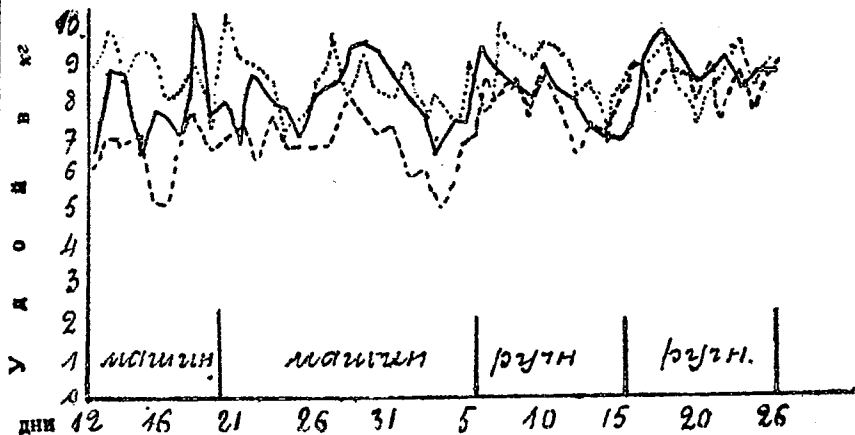
ТАБЛИЦА 6

Изменение средних суточных удоев в пределах групп и периодов

Дата (месяц и число)	Группа А		Группа Б		Разница между А и Б		
	Период	Средний суточный удой (кг)	Периоды	Средний суточный удой (кг)	Абсолют. (кг)	В %	Средний %
Октябрь							
12	Подготовительный машинный	5,32	Подготовительный ручной	4,20	1,12	21,0	19,1
13		4,43		4,22	0,21	4,73	
14		6,00		4,13	1,87	31,1	
15		5,50		4,37	1,13	20,5	
16		6,05		4,22	1,83	30,2	
17		5,99		4,57	1,42	23,0	
18		5,16		4,51	0,65	12,7	
19		5,30		4,51	0,79	15,0	
20	5,13	4,45	0,68	13,2			
21	Учетный машинный	5,43	Учетный ручной	4,50	0,93	17,3	30,6
22		5,27		4,10	1,17	21,0	
23		5,30		4,00	1,30	24,5	
24		5,39		3,60	1,79	33,0	
25		5,18		3,64	1,54	29,7	
26		5,30		3,14	2,16	40,7	
27		5,20		3,50	1,70	32,7	

Изменение средних суточных удоев в пределах групп и периодов

Дата (месяц и число)	Группа А		Группа Б		разница между А и Б				
	Период	Средний суточный удой (кг)	Периоды	Средний суточный удой (кг)	Абсолют. (кг)	В %	Средний %		
28	машинный	6,00	ручной	3,25	2,75	45,8	30,6		
29		5,10		3,14	1,96	38,4			
30		5,30		3,64	1,66	31,3			
31		5,40		3,93	1,47	27,2			
Ноябрь	Учетный машинный	ручной	Учетный ручной	1	4,80	3,68		1,14	23,5
2				4,70	3,35	1,35		28,7	
3				4,64	3,30	1,54		29,8	
4				4,87	3,00	1,87		38,3	
5				4,50	3,00	1,50		33,3	
6				4,70	3,40	1,30		27,6	
7	Подготовительный ручной	машинный	Подготовительный машинный	7	5,40	4,78		0,62	11,40
8				6,10	5,70	0,40		6,06	
9				5,90	5,00	0,10	1,60		
10				6,00	5,40	0,60	10,00		
11				6,50	5,64	0,96	14,80		
12				6,20	5,20	1,00	16,10		
13	5,40	4,86	0,77	14,20	10,8				
14	5,30	4,67	0,63	11,80					
15	5,50	4,67	0,83	15,00					
16	5,60	4,30	1,30	23,20					
17	Учетный ручной	машинный	Учетный машинный	17		6,10	5,30	0,80	13,10
18				5,90		4,80	1,10	18,60	
19				6,30	5,80	0,50	7,90		
20				5,80	5,40	0,40	6,800		
21				5,60	4,60	1,00	17,20		
22				5,90	5,40	0,50	8,40		
23	5,70	5,20	0,50	7,70	11,8				
24	5,70	5,40	0,30	5,20					
25	5,00	5,30	0,30	6,00					
26	5,90	5,20	0,70	10,90					



I подгот.

учетный I

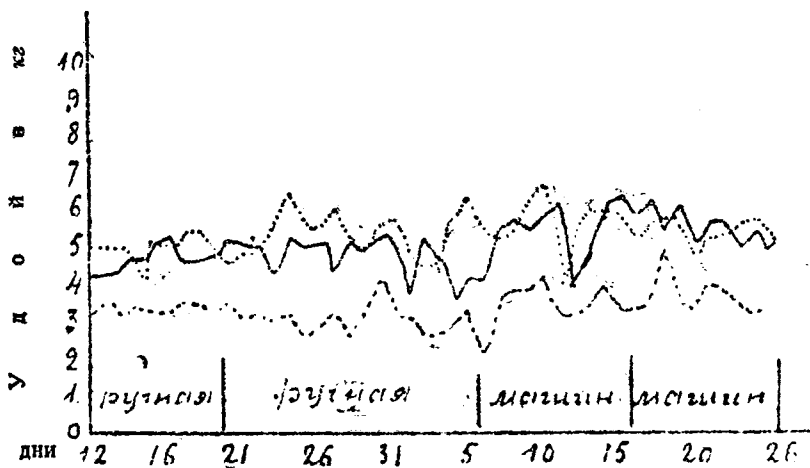
подгот. учетн. II

Диаграмма № 2. Влияние машинной дойки на продуктивность отдельных животных в группе А.

Единица —————

Жанна

Катя - - - - -



I подгот.

учетный I

подгот. учетн. III

Диаграмма № 3. Влияние машинной дойки на продуктивность отдельных животных в группе Б.

Кредитка —————

Галка

Яловка - - - - -

на понижение средней суточной продуктивности коров, по сравнению с коровами, подвергавшимися ручному доению.

Последний вывод подтверждается также изменением средних суточных удоев отдельных коров в течение опыта.

Ход кривых на диаграммах № 2 и № 3 показывает, что средний суточный удой этих коров так же мало изменился с переводом их на машинную дойку.

Изменение среднего удоя в группе и по периодам опыта

Характеристика средних удоев по группе дает лишь общую тенденцию изменения удоев в течение опыта при машинной и ручной дойках. Влияние машинной дойки на количество молока мы выясняем путем сопоставления средних удоев в пределах групп по периодам. Данные этих расчетов приводим на таблице 7.

ТАБЛИЦА 7

Влияние машинной дойки на количество молока в пределах групп по периодам

Группы	Периоды	Средний суточный удой в кг по группе $(M_1) \pm m_1$	Периоды	Средний суточный удой в кг по группе $(M_2) \pm m_2$
А	Машинный	$5,160 \pm 0,546$	Учетно-машинный	$4,860 \pm 0,532$
Б	Ручной	$4,105 \pm 0,374$	Учетно-ручной	$4,52 \pm 0,161$
Разница .	$M_A - M_B \pm \sqrt{m_A^2 + m_B^2}$	1,6		1,7

Разница между I и II периодами		Периоды	Средний суточный удой в кг по группе $M_3 \pm m_3$	Разница	
Абсол.	$M_1 - M_2 \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$			Абсол.	$M_2 - M_3 \pm \sqrt{m_2^2 + m_3^2}$
0,301	1,24	Учетно-ручной	$5,85 \pm 0,86$	0,99	3,0
0,315	1,40	Учетно-машинный	$5,00 \pm 0,578$	0,48	2,5
			$\pm 2,2$	—	—



Доильница доит машиной

Данные приведенной таблицы показывают, что средний суточный удой на корову при машинной дойке почти такой же, как при ручной дойке. Во всяком случае, разница в удое в пределах как групп, так и периодов не превышает своей тройной ошибки. Полученное исключение для последних периодов произошло, как мы уже указывали, за счет перестановки коров в группе. Приведенные расчеты лишней раз убеждают нас в том, что машинная дойка не оказывала влияния на продуктивность коров.

К подобным выводам приходили и другие авторы, испытывавшие иные системы доильных машин в Дании, Швеции, Чехо-Словакии, Америке и др.

Из этого, конечно, не следует, что данная система доильной машины не имела никаких преимуществ перед ручной дойкой. Преимущества доильной машины очень велики и выражаются в том, что равномернее поступает молоко, не ощущается беспокойство животных от повреждений вымени и сосков, выдаивание производится быстрее.

2. Влияние машинной дойки на степень выдаиваемости молока из вымени

При испытании той или иной системы доильной машины очень важным обстоятельством является выяснение степени выдаиваемости молока во время процесса доения. Степень выдаиваемости молока из вымени находится в зависимости не только от индивидуальных свойств животного „отпускать“ молоко во время дойки, но также и от качества самой системы доильной машины. Пригодность той или иной доильной машины для практики скотоводства в значительной мере определяется

способностью этой машины выдаивать наибольшее количество молока в процессе доения. Именно от этого зависит не только получение большего количества молока и лучшего качества (по жиру), но и повышение общей эффективности от этой машины.

Испытуемые машины в Дании, Швеции оставляют в вымени от 0,08—до 0,21 кг молока на отдельную дойку. При испытании доильной машины Альфа-Лаваль (в совхозе „Коммунарка“) невыдоенного молока оставалось до 7—12% удою.

Для выяснения степени выдаиваемости доильной машиной системы Де-Лаваль мы используем материал в двух направлениях: во-первых, выясним влияние машинной дойки на степень выдаиваемости в пределах группы по мере привыкания животных (через каждую пятидневку); во-вторых, степень дооя в течение дня и, наконец, влияние машинной дойки на степень выдаиваемости у отдельных животных.

ТАБЛИЦА 8

Средний суточный додой на корову через каждую пятидневку в процентах к суточному удою

Группы	Средний суточный додой в кг							
	В первые 5 дней кг	%	Во вторые 5 дней кг	%	В третьи 5 дней кг	%	В четвертые 5 дней кг	%
А	1,56	20	0,88	16,6	1,1	19,4	1,06	19,0
Б	0,70	20,6	0,94	20,0	0,94	20,0	0,92	20,0



Данные приведенной таблицы и диаграммы показывают, что в среднем за сутки при машинной дойке процент додаваемого молока несколько больший, чем в последующие дни периода. Вотдельные дни подготовительного периода максимальный суточный додой доходил до 2-3 кг, минимальный—до 0,2-0,3 кг. Средний суточный додой первой группы (А) в целом был несколько больший, чем у коров второй группы (Б). У первой группы это произошло под влиянием отдельных коров, которые с переходом на машинную дойку оставляли почти весь удой не выдоенным машиной.

В каждую отдельную дойку в течение дня суточный удой по группам изменялся следующим образом:

ТАБЛИЦА 9

Средний додой по группе в течение дня

Группы	Количество додоенного молока кг					
	Утро	Полдень	Вечер	Итого	Разница между утром и полднем	
					Абс.	$M - M \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$
А	0,416	0,336	0,317	1,109	0,090	0,240
Б	0,371	0,321	0,292	0,984	0,050	0,592
Разница абс.	0,055	0,015	0,050	0,125	0,040	—
$M - M \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$	1,40	0,160	0,740	—	—	—

Данные таблицы 9 показывают, что при машинной дойке оставалось почти одинаковое количество молока утром, в полдень и вечером.

Кроме того, не все коровы в группе реагировали одинаково на машинную дойку. Для полноты характеристики мы приводим некоторые данные для отдельных коров, особенно сильно реагирующих на машинную дойку (таблица № 10).

Данные таблицы и диаграммы №№ 5 и 6 показывают, что не все коровы в группе одинаково реагировали на машинную дойку. Если в среднем для группы А додой после машинной дойки выражался до 1,1 кг в сутки и для группы Б в 0,98, то для коровы Даши он колебался от 3,6 до 0,4 кг, для Эволюции—от 1,6 до 0,2 кг, для Даренки—от 1,9 до 0,5 кг и т. д. При чем как правило, в первые дни машинной дойки этот додой был значительно большего размера, чем в последующие дни.

Причин неравномерной выдаваемости доильной машиной может быть несколько. Одну из основных причин задержки молока в вымени при машинной дойке следует приписать нервности коровы, начинающей привыкать к данному способу доения. Далеко не все коровы одинаково спокойно переходили на новый режим доения. Правда, большая часть коров в группе уже с первых дней машинной дойки, вела себя совершенно спокойно.

Задержка молока после машинной дойки у отдельных коров по группам

Клички коров	Средний суточный додой в кг по дням периода																				Ср. сут. удой кг
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Группа А																					
1. Единица	4,5	1,7	—	2,7	—	1,1	0,8	3,0	0,4	1,4	0,2	0,6	0,5	1,1	1,0	6,0	0,6	0,6	1,2	0,5	1,39
2. Жанна	5,5	1,0	—	1,0	5,2	7,5	0,7	1,5	1,2	3,9	0,3	0,4	0,3	0,5	0,6	4,0	0,3	0,3	0,7	0,9	1,47
3. Катя	1,1	3,2	—	1,0	2,5	1,7	0,7	2,8	1,7	0,6	0,8	1,2	0,2	0,8	2,8	0,2	0,7	3,9	1,0	2,8	1,50
4. Даша	—	2,0	—	3,6	2,8	2,0	1,5	1,4	0,9	0,8	0,6	1,7	0,4	1,0	1,1	3,2	0,8	1,4	1,5	1,1	1,39
5. Грубиянка	—	1,5	—	3,1	—	2,5	1,4	1,6	0,7	0,7	0,9	—	0,2	1,1	1,7	0,5	1,5	1,5	1,9	1,4	1,10
6. Добрая	—	—	1,7	5,4	0,9	2,0	0,8	0,2	1,1	1,5	1,2	1,5	0,3	0,3	0,2	1,1	0,8	1,5	0,6	0,8	1,09
7. Эволюция	—	—	—	—	—	2,6	1,0	0,2	0,6	—	0,4	0,8	0,3	0,7	2,9	0,6	0,5	0,9	1,1	1,3	0,99
Группа Б																					
1. Даренка	—	—	—	—	—	—	—	0,8	1,2	1,4	1,5	2,0	1,2	0,9	0,8	1,1	0,3	0,7	1,0	1,0	1,10
2. До.ка	—	—	—	—	—	—	3,2	0,5	0,6	0,1	0,1	1,0	1,0	1,6	0,8	0,9	0,7	0,9	0,8	1,1	0,99
3. Красуля	1,8	1,2	2,0	1,0	1,9	1,2	0,6	1,1	1,8	0,7	1,1	1,0	1,6	2,9	0,7	2,0	1,1	1,1	1,3	1,1	1,30
4. Галка	1,6	1,2	0,3	1,6	1,5	2,0	0,8	1,3	1,7	1,6	0,6	1,0	0,9	2,7	1,1	0,5	1,3	1,3	1,3	1,0	2,20
5. Яловка	0,55	0,4	0,4	0,7	0,3	0,2	0,8	0,7	1,2	0,7	0,5	1,0	1,2	0,3	0,8	0,6	0,5	0,8	0,4	0,4	0,68
6. Египтянка	0,7	0,5	0,3	0,7	0,9	0,8	0,4	0,6	0,5	0,2	0,3	0,3	0,9	0,9	0,5	0,7	0,9	1,1	1,1	0,6	0,64
7. Кредитка	1,1	0,2	0,1	0,5	0,2	0,3	0,1	0,1	0,3	0,7	1,1	0,2	0,1	0,5	0,4	0,3	0,4	0,7	0,4	0,2	0,34

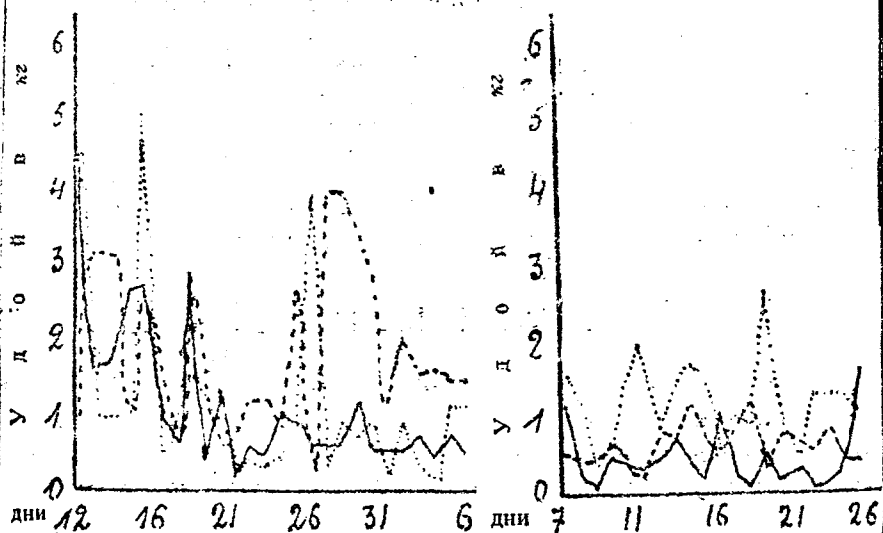


Диаграмма № 5

Количество додаваемого молока отдельных животных
в группе А

Единица —————
Жанна
Катя - - - - -

Диаграмма № 6

в группе Б

Кредитка —————
Галка
Яловка - - - - -

Другие коровы привыкали к этому в течение нескольких (5-6) дней, а некоторые (Смычка) в течение всего периода вели себя беспокойно. Зато корова Даренка, при ручной дойке ведущая себя беспокойно, к машинной дойке привыкла скорее других.

На задержку молока при машинной дойке влияет также неравномерность поступления молока из вымени отдельных коров. В то время как одни коровы спускают молоко сразу и большой струей, другие коровы это делают не сразу, и молоко поступает тонкой струей. Вследствие такой неравномерности поступления молока из вымени в том и другом случаях остается не одинаковое количество недодоенного молока.

Нечистота выдаиваемости машинной дойкой наблюдалась чаще у коров с небольшими и слишком тонкими сосками. В этом случае патроны „соска“ (доильные стаканчики), не прилегая плотно к стенкам вымени, пропускают воздух и создают недостаточный вакуум для высасывания молока. Такое положение приходилось особенно часто наблюдать в тех случаях, когда весь доильный прибор не прикреплялся шнурком, а находился в висячем положении. Чистота выдаивания машинной также зависит от величины удоя и от внимательного доения. Неопытный доильщик из-за боязни передоить корову и тем испортить вымя коровы рано отнимает стакан от сосков.

Все эти обстоятельства приводят нас к заключению, что при применении машинной дойки на крупном стаде необходимо: 1) предварительно изучить индивидуальные особенности животных; 2) соответственно выявленным свойствам разбить животных на группы; 3) время для выдаивания машиной установить для каждой группы в отдельности; 4) после машинного удоя каждый раз дополнительно додаивать рукой; 5) доильный аппарат во время доения прочно подвешивать к вымени при помощи особого шнура, перетянутого через спину животного.

3. ВЛИЯНИЕ МАШИННОЙ ДОЙКИ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ЖИВОТНЫХ

Состояние здоровья животного в течение опыта оценивалось по состоянию пульса, дыхания, руминации, дефекации и общей упитанности. Оценка здоровья животных производилась через каждые 10 дней от начала опыта.

Состояние пульса. Оценка пульса подопытных животных производилась во время полдневной дойки. Результаты этой оценки по периодам и в группе приводим на таблице 11.

ТАБЛИЦА 11

Влияние машинной дойки на состояние пульса подопытных животных

Группы	Периоды	Пульс в минуту	Периоды	Пульс в минуту
		$M \pm m$		$M_2 \pm m_2$
А	Подготовительный	$64,3 \pm 2,68$	Учетно-машинный	$65,39 \pm 2,6$
Б	Подготовительный	$65,9 \pm 2,12$	Учетно-ручной	$67,00 \pm 2,28$

Группы	Разница		Периоды	Пульс в минуту
	Абсол.	$M_2 - M_3 \pm \sqrt{m_2 \pm m_3}$		$M_3 \pm m_3$
А	4,39	0,588	Учетно-ручной	$63,0 \pm 1,86$
Б	1,0	0,004	Учетно-машинный	$67,0 \pm 1,70$

Не было заметно существенных изменений в состоянии пульса в течение опыта и у отдельных животных.

Дыхание. Состояние дыхания оценивалось выслушиванием и подсчетом числа дыханий в минуту.

Характеристика состояния дыхания приведена на таблице № 12.

Состояние дыхания у животных при машинной дойке ничем не отличается от состояния того же признака у коров при ручной дойке.

Производимые наблюдения за пищеварительной способностью организма животных (руминация и дефекация) показали, что машинная дойка, по сравнению с ручной, не влияла в отрицательную сторону на животных той и другой групп.

Таким образом, приведенные наблюдения за состоянием здоровья животных во время опыта показали, что машинная дойка не оказала неблагоприятного влияния на здоровье животных.

ТАБЛИЦА 12

Влияние машинной дойки на состояние дыхания животных

Группы	Периоды	Число дыханий в минуту $M_1 \pm m_1$	Периоды	Число дыханий в минуту $M_2 \pm m_2$
А	Подготовительный	$17,58 \pm 0,43$	Учетно-машинный	$19,26 \pm 1,04$
Б	Подготовительный	$18,32 \pm 0,43$	Учетно-ручной	$22,17 \pm 1,86$
Разница в числе дыханий у коров групп А и Б	$M_A - M_B \pm \sqrt{m_A^2 - m_B^2}$ Подготовительный	$0,74 \pm 0,510$	—	$2,91 \pm 1,30$

Группы	Периоды	Число дыханий в минуту $M_3 \pm m_3$	Разница в числе дыханий у коров между I и II период. $M_1 - M_2 \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$	Разница в числе дыханий у коров между II и III период. $M_2 - M_3 \pm \sqrt{m_2^2 + m_3^2}$
А	Учетно-ручной	$17,78 \pm 0,76$	$1,68 \pm 1,51$	$1,47 \pm 1,10$
Б	Учетно-машин.	$18,14 \pm 1,33$	$3,85 \pm 1,90$	$4,03 \pm 1,51$
Разница в числе дыханий у коров групп А и Б	—	$0,36 \pm 0,743$	—	—

ВЛИЯНИЕ МАШИННОЙ ДОЙКИ НА СОСТОЯНИЕ ВЫМЕНИ И СОСКОВ

Изучение влияния машинной дойки на состояние вымени и сосков коровы является наиболее ответственной частью испытания той или иной системы доильной машины.

При постановке опыта мы ставили себе задачи: выяснить влияние машины Де-Лаваль во-первых—на состояние вымени подопытных животных, во-вторых—на состояние здоровых сосков и в-третьих—на течение воспалительного процесса больных сосков.

Характеристика вымени подопытных коров

Все коровы перед поступлением на опыт подробно исследовались на состояние здоровья вымени и сосков.

Исследование вымени в части равномерности развития его отдельных долей показало, что у коров группы А передние доли вымени были развиты равномерно у 94,7%, и лишь у 5,3% коров они сближены: задние доли вымени были развиты равномерно лишь у 42,3%, у остальных же коров было обнаружено заметное сближение задних долей вымени.

У второй группы коров (Б) передние доли вымени были развиты равномерно лишь у 27,7%, а у 72,3% коров было заметное сближение задних долей вымени.

Таким образом, значительная часть опытных коров имела неравномерное развитие задних долей вымени. Последнее обстоятельство не могло не влиять на характер выдаивания молока в течение машинной дойки и на количество додая после машинной дойки.

По состоянию здоровья вымени все коровы были признаны здоровыми. Произведенное затем исследование на мастит также подтвердило первый диагноз.

По состоянию здоровья сосков опытных животных дело обстояло далеко не благополучно. Из общего числа 20 коров первой группы (А) у 18 коров обнаружен был ложный оспенный процесс, у остальных двух коров—бородавки на сосках. У второй группы коров ложный оспенный процесс был у 17 голов, у одной коровы—бородавки, и лишь у остальных двух коров соски были вполне здоровыми.

Итак, по состоянию здоровья сосков подопытное стадо коров было признано не благополучным.

Состояние вымени и сосков в процессе дойки до и после истечения срока опыта

Последующие периодические исследования состояния вымени и сосков подопытных коров дали следующую картину течения как воспалительного процесса, так и других изменений сосков и вымени (таблица 13).

ТАБЛИЦА 13

Влияние машинной дойки на состояние вымени
и сосков опытных коров

Предварительный период									
Группы	Вымя	С о с к и							
		Здоровые		Дерматит		Трещины		Бородавки	
		Кол.	%	Кол.	%	Кол.	%	Кол.	%
А	Здоровое	—	—	18	90	—	—	2	10
Б	Здоровое	2	10	17	85	—	—	1	3
Разница . . .		-2		+1				+1	
Подготовительный период									
А Машинная	Здоровое	7	35	12	60	—	—	1	5
Б Ручная . .	Здоровое	15	75	2	10	3	15	—	
Разница . . .		-8		-10		-3		+1	
Первый учетный период									
А Машинная	Здоровое	11	58	4	21	—	—	4	21
Б Ручная . .	Здоровое	12	60	3	15	3	15	2	10
Разница . . .		-1		+1		-3		+2	
Второй учетный период									
А Ручная . .	Здоровое	14	70	1	5	4	20	1	5
Б Машинная	Здоровое	11	60	—	—	3	15	5	25
Разница . . .		+3		+1		+1		-4	
Третий учетный период									
А Ручная . .	Здоровое	6	35	—	—	7	41	1	4
Б Машинная	Здоровое	12	70,5	—	—	2	11,5	2	3
Разница . . .		+6				+5		+1	

Данные таблицы 13 позволяют нам сделать следующие выводы: 1) доильная машина системы Де-Лаваль не оказывала вредного влияния на состояние здоровья вымени; 2) машинная дойка способствовала заживлению воспалительного процесса сосков в большей степени, чем ручная дойка; 3) машинная дойка устраняет возможность появления трещин и бородавок на сосках в большей мере, чем правильно организованная ручная дойка.

Таковы общие выводы влияния доильной машины системы Де-Лаваль на состояние вымени и сосков по отношению ко всем коровам в группе. В отношении же отдельных животных воспалительный процесс сосков под влиянием машинной дойки проходил далеко не одинаково, о чем свидетельствуют данные таблицы 14.

Влияние машинной дойки на состояние сосков у отдельных коров в группе

Г р у п п а А			Г р у п п а Б		
К л и ч к а	День появлен. воспален. соска	Продолж. дней воспалит. процесса	К л и ч к а	День появлен. воспален. соска	Продолж. дней воспалит. процесса.
Единица	7	3	Яловка	5	5
Комсомолка	8	4	Кредитка	4	3
Катя	18	3	История	5	4
Даша	6	3	Матрешка	4	5
Смычка	12	3	Пальма	8	3
Награда	9	3	Душка	4	4
Грубьянка	19	3	Ракита	3	1
Керженка	19	3	Галка	5	4
Барышня	10	3			

В первой группе коров воспалительный процесс сосков у отдельных животных наступил на 7—19-й день после начала машинной дойки и продолжался 3-4 дня. У второй группы коров воспалительный процесс сосков наступал чаще на 3—5-й день после начала машинной дойки и продолжался от 3 до 5 дней.

Характер воспалительного процесса сосков не у всех животных протекал одинаково. Так, у одних коров воспалительный процесс слегка захватывал нижнюю часть соска, в виде небольшого утолщения; у других коров (Награда, Смычка и др.) воспалительный процесс соска протекал значительно сильнее. В таких случаях можно было легко обнаружить не только гиперемию и покраснение соска, но даже и его утолщение. Правда, таких случаев было не больше 3-4 из всего подопытного стада.

Лишь у одной коровы воспалительный процесс соска через несколько дней повторился вновь. У всех же остальных переболевших коров повторение воспаления сосков, как правило, не наблюдалось.

Причин, обуславливающих воспаление сосков при машинной дойке, можно указать несколько. Во-первых — от повышенной чувствительности отдельных коров к раздражениям вакуума и пульсации и доильного прибора: во-вторых — от размера соска: коровы с толстыми и очень длинными сосками заболели чаще, чем коровы с тонкими и короткими сосками. Коровы более беспокойные к машинной дойке легче заболели воспалением сосков, чем коровы более спокойные. Подтягивание доильного прибора к вымени помощью шнура вызывает меньше механических раздражений соска, чем прибор, находящийся в висячем положении.

Таковы факты опыта по влиянию доильной машины системы Де-Лаваль на состояние вымени и сосков коровы. Наше отношение к полученным данным может быть выражено в следующем виде.

Во-первых, доильная машина Де-Лаваль не вызывает воспаления вымени у коров: во-вторых, данная система доильной машины может вызывать разной степени воспаление сосков у отдельных коров. Вызванный доильной машиной воспалительный процесс сосков—обычно кратковременный, продолжающийся не больше 3—5 дней. В-третьих, коровы, имевшие раньше дерматит сосков, при машинной дойке выздоравливали скорее, чем при ручной дойке. В-четвертых, данная система машины способствует устранению появления трещин и бородавок в большей мере, чем ручная дойка.

Влияние доильной машины системы де-Лаваль на поведение животных

Влияние машинной дойки на поведение животных регистрировалось в процессе всего периода машинной дойки. Сделанные по этому поводу наблюдения показали, что с переходом на машинную дойку до 50—60% коров в группе вело себя беспокойно. Особенно сильное беспокойство большинства коров можно было видеть в первый день машинной дойки. В последующие несколько дней машинного доения беспокойство животных ослабевало, а затем и вовсе прекращалось. Для большинства коров продолжительность подготовительного периода вполне достаточна в 3—5 дней. Лишь небольшая часть коров вела себя беспокойно в течение почти всего опыта. Так, Смычка из 20 дней машинной дойки 15 дней вела себя беспокойно, корова № Ж0370 — „беспокойных“ дней имела 18, Яловка—17 дней, Египтянка—15 и История—12 дней. Особенно заметное беспокойство коровы испытывали в момент вставления „молочных стаканчиков“.

Коровы с большим удоем были более спокойны, чем коровы с малым удоем. Одной из существенных причин беспокойства коров является их характер: коровы нервные, беспокойные воспринимают новый режим доения с большим сопротивлением, чем коровы спокойного нрава. Характер работы доильного аппарата, особенно в части его вакуума, также оказывал влияние на общее состояние животных. Не для всех коров можно удовлетвориться одинаковым вакуумом при выдаивании. Поэтому предварительная проверка всех коров на продолжительность выдаивания и предела вакуума очень может рационализировать последующую работу по применению машинной дойки.

При воспалительном процессе сосков, с трещинами, бородавками коровы больше беспокоятся, чем при здоровых сосках. Одной из причин беспокойства коров при машинной дойке было то обстоятельство, что их стали доить не с правой стороны, как обычно, а с левой. С переходом к доению этих коров вновь с правой стороны беспокойство их прекращалось. Некоторые коровы беспокоились больше в те дни, когда доильный прибор с „молочными стаканчиками“ не прикреплялся шнуром к вымени, а продолжал находиться в висячем положении.

В течение дня коровы также вели себя не одинаково. В полдень они обычно больше беспокоились, чем вечером и утром.

Происходило это потому, что в полдень было значительно больше движения и шума на скотном дворе, чем утром и вечером. Некоторое отклонение утром и вечером в распорядке дня работ также вызывало беспокойство коров во время машинной дойки.

Таким образом, беспокойство коров во время машинной дойки зависело часто не только от самой машины, но и от целого ряда других причин. Устранением всех этих внешних причин можно в значительной мере улучшить и поведение животных. При этом особенно ответственная роль выпадает на выработку условных рефлексов у коров путем установления точного режима всей работы на скотном дворе.

На этом мы заканчиваем наше исследование в части влияния доильной машины системы Де-Лаваль на продуктивность, здоровье, вымя и поведение животных.

Все вышеизложенное по этому поводу позволяет нам сделать следующие заключения:

1. Доильная машина системы Де-Лаваль не вызывает отрицательного понижения удоя. Наоборот, некоторое повышение среднего удоя в группе и у отдельных животных с переходом на машинную дойку говорит о преимуществах данной системы перед ручной дойкой.

2. Доильная машина системы Де-Лаваль оставляет не додоенного молока после каждой дойки от 0,2 до 0,4 кг. Последнее обстоятельство принуждает признать обязательным додаивание коров при доении машиной данной системы.

3. Доильная машина системы Де-Лаваль отрицательного влияния на здоровье коров не оказала.

4. Доильная машина системы Де-Лаваль не оказала вредного влияния также на здоровье вымени и сосков подопытных животных. Наоборот, следует отметить, что течение воспалительного процесса, заживание трещин, исчезновение бородавок на сосках при машинной дойке протекают скорее, чем в тех же условиях при ручной дойке.

5. Однако наличие случаев появления воспалительного процесса у отдельных коров во время машинной дойки требует, чтобы перед применением данной системы доильной машины производилась предварительная оценка индивидуальных свойств животных в стаде, и соответственно выявленным свойствам животных необходимо сортировать на группы. Время для выдоя машиной устанавливается для каждой группы отдельно.

6. Доильная машина системы Де-Лаваль отрицательного влияния на поведение животных не оказывала. Выявленные случаи беспокойства отдельных коров, с переходом на машинную дойку происходили не столько за счет машины, сколько за счет других причин. При этом следует отметить, что прикрепление доильного прибора с „молочными стаканчиками“ при помощи шнура следует признать весьма желательным.

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИРОВЫХ ШАРИКОВ И ИХ ОБЪЕМА В МОЛОКЕ, ПОЛУЧЕННОМ ОТ МАШИННОЙ И РУЧНОЙ ДОЕК

Механизация процесса получения молока введением специальных доильных машин требовала разрешения вопроса, на сколько технологически может быть приемлема машинная дойка при использовании молока для целей маслоделия. Известно, что как направление процесса маслообразования, так и степень использования жира молока зависят от степени распределения жировой фазы; поэтому требовалось разрешить вопрос, не происходит ли при механической дойке раздробление крупных жировых шариков молока на более мелкие, со всеми вытекающими отсюда последствиями. Несмотря на значительное распространение доильных машин различных систем в зарубежной практике, в литературе не встречалось каких-либо определенных указаний на действие машинной дойки на жировую фазу молока.

Настоящая работа имела целью выявить те изменения, которые могут быть с жиром молока при введении механического доения. Работа носила характер сопоставления количества и объема жировых шариков при ручной и машинной дойках.

Для исследования ежедневно брались две общих пробы молока: от 20 коров ручной и 20 коров машинной дойки. В молоке определялись удельный вес и процентное содержание жира.

Подсчет количества и величины жировых шариков производился в капиллярах по методу Буша и Бабкокка. Объем жировых шариков высчитывался по формуле: $V = \frac{4\pi R^3}{3}$. По объему шарики распределялись на пять классов:

Для I класса	объем	жирового шарика	$V = 0,30 \mu^3$
» II	»	»	»	$V = 8,18 \mu^3$
» III	»	»	»	$V = 37,86 \mu^3$
» IV	»	»	»	$V = 103,75 \mu^3$
» V	»	»	»	$V = 220,63 \mu^3$

Техника подсчета шариков велась следующим образом.

Количество жировых шариков подсчитывалось на расстоянии 50 делений окулярной линейки. Это расстояние принималось за высоту цилиндрика капилляра, она равнялась $50 \times 3,33 \mu = 166,5 \mu$.

Для получения среднего числа делалось от 7 до 9 пересчетов и затем выводилось среднее количество жировых шариков. По среднему числу делался пересчет на 1 мм^3 (1 куб. миллиметр) молока.

Объем наблюдаемого цилиндра молока по формуле равняется:

$$V = \pi R^2 h = 3,14 (R^2) \cdot 166,5 = Z^3 \mu.$$

Сделав пересчет на кубические миллиметры, получим $\frac{Z}{10^9}$ или $Z \cdot 10^{-9}$. Этот объем цилиндра содержится $\frac{1}{Z \cdot 10^{-9}}$ раз в 1 мм^3 .

Умножая эту величину на количество жировых шариков в одном цилиндре (a), получим количество жировых шариков в одном кубическом миллиметре. Подставив числовые значения, получим действительное число жировых шариков в 1 мм^3 :

$$N = \frac{a}{Z \cdot 10^{-9}} = \frac{a}{3,14 R^2 \cdot 166,5 \cdot 10^{-9}} = \frac{a \cdot 10^{11}}{52281 R^2}$$

Учитывая, что для подсчетов молоко было разбавлено в 100 раз, получим окончательную формулу, по которой и было высчитано количество жировых шариков в 1 мм^3 исследованного молока

$$N = \frac{a \cdot 10^{13}}{52281 R^2},$$

где a — количество жировых шариков в капилляре, R — радиус капиллярной трубки.

Число жировых шариков в 1 мм^3 определялось при среднем увеличении в 400 раз (объектив D, окуляр 3 микроскопа Машэ).

В подсчете величин жировых шариков не учитывалась степень преломляемости света при прохождении через препарат. Так как диаметр капилляра определялся без иммерсии, то полученные в пересчете на 1 мм^3 молока величины не являются абсолютными данными опыта. Да этого и не требовалось заданием настоящей работы, потому что при сопоставлении ручной и машинной доек нас интересуют относительные данные опыта (поправочный же коэффициент будет одинаков для обоих рядов опыта). Поскольку опытные данные не представляют абсолютных чисел, то исключалась и теоретическая проверка объема жировых шариков.

Полученный цифровой материал обрабатывался методом вариационной статистики для того, чтобы результат, полученный от обработки материала, являлся статистически надежным.

ТАБЛИЦА I

Дойка	Содержание жира			Удельный вес лактоденцим.		
	$M \pm t$ ср. арифм. величины	$\sigma \pm t$ квадрат уклонения	С коэфф. вариации	$M \pm t$ ср арифм. величины	$\sigma \pm t$ квадрат уклонения	С коэфф. вариации
Ручная . . .	$,94 \pm 0,07$	$0,30 \pm 0,05$	6,11	$31,56 \pm 0,12$	$0,51 \pm 0,08$	1,32
Машинная .	$4,80 \pm 0,06$	$0,23 \pm 0,04$	4,87	$31,74 \pm 0,11$	$0,45 \pm 0,08$	1,60
Разность . .	$+0,14 \pm 0,09$	$+0,07 \pm 0,064$	+1,24	$-0,18 \pm 0,16$	$+0,05 \pm 0,11$	-0,28

По таблице видно повышенное против общепринятого содержание жира как от ручной, так и от машинной дойки. Это объясняется небольшими удоями коров.

Разница по жиру и удельному весу от машинной и ручной доек никакого практического значения не имеет вследствие своей малой величины.

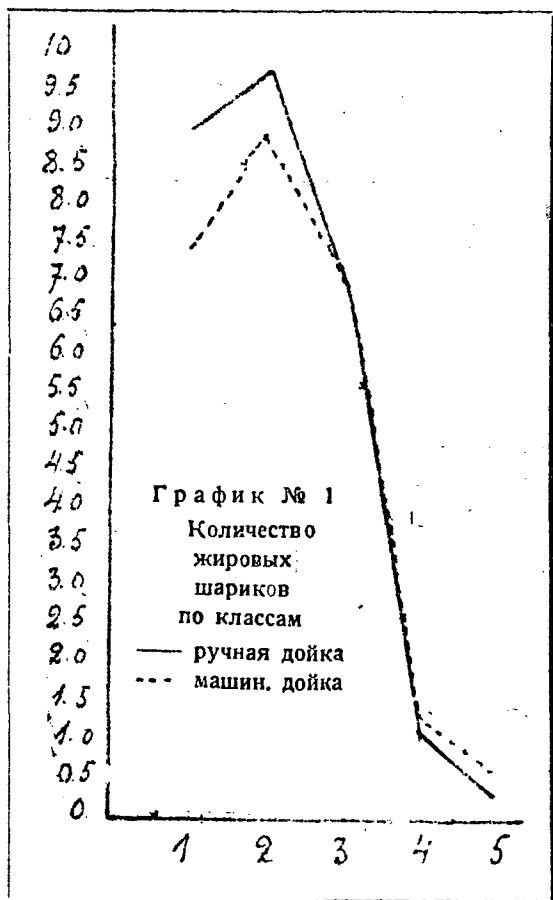
ТАБЛИЦА 2

Число жировых шариков по наблюдениям

Дойка	Число жировых шариков в капилляре			Разность ошибок $k_i = \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$
	$M \pm m$ ср. арифм.	$\sigma \pm m$ кв. уклон.	C коэф. вариации	
Ручная	$26,45 \pm 1,49$	$6,14 \pm 1,05$	23,21	
Машинная . . .	$25,00 \pm 1,32$	$5,28 \pm 0,93$	21,03	
Разность . . .	$+ 1,45 \pm 1,99$	$+ 0,86 \pm 1,40$	2,19	

Незначительное различие в количестве жировых шариков (от ручной дойки больше на 1,45 жировых шариков, чем от машинной) указывает на отсутствие механического раздробления крупных жировых шариков на мелкие при механической дойке. Это показывает и средняя ошибка разности, превышающая самое различие.

Из таблицы 3 и из графика № 1 видно, что наибольшее количество жировых шариков приходится на I, II и III классы, вне зависимости от способа доения. Резко понижается количество шариков в IV классе, и совсем малая доля приходится на V класс. Явная, показывающая меньшее количество жировых шариков в молоке машинной дойки



Количество жировых шариков по подсчету в капилляре

ДОЙКА	I класс		
	$M \pm t$ среднее арифм.	$\sigma \pm t$ квадрат отклон.	С коэф. вариации
Ручная	9,08 \pm 0,14	0,61 \pm 0,10	6,71
Машинная	7,48 \pm 0,15	0,61 \pm 0,10	8,15
Разность	+ 1,60 \pm 0,20	0,00 \pm 0,14	- 1,44
ДОЙКА	II класс		
	$M \pm t$	$\sigma \pm t$	С
Ручная	9,68 \pm 0,62	2,56 \pm 0,44	26,65
Машинная	9,00 \pm 0,65	2,60 \pm 0,46	29,14
Разность	+ 0,68 \pm 0,89	- 0,04 \pm 0,63	- 2,49
ДОЙКА	III класс		
	$M \pm t$	$\sigma \pm t$	С
Ручная	6,96 \pm 0,56	2,32 \pm 0,39	33,33
Машинная	7,00 \pm 0,45	1,80 \pm 0,32	25,49
Разность	- 0,04 \pm 0,71	+ 0,52 \pm 0,50	+ 7,84
ДОЙКА	IV класс		
	$M \pm t$	$\sigma \pm t$	С
Ручная	1,22 \pm 0,12	0,52 \pm 0,09	43,11
Машинная	1,46 \pm 0,21	0,82 \pm 0,14	56,50
Разность	- 0,24 \pm 0,24	- 0,30 \pm 0,16	- 13,49
ДОЙКА	V класс		
	$M \pm t$	$\sigma \pm t$	С
Ручная	0,23 \pm 0,11	0,47 \pm 0,08	206,52
Машинная	0,36 \pm 0,13	0,53 \pm 0,06	148,61
Разность	- 0,13 \pm 0,17	0,06 \pm 0,01	57,91

Везде в определении разности следует пользоваться формулой: разность

$$\text{ошибки} = \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$$

Процент жировых шариков к их количеству по классам

ДОЙКА	I класс		
	$M \pm m$	$\sigma \pm m$	C
Ручная	33,56 \pm 0,91	3,82 \pm 0,65	11,38
Машинная	30,12 \pm 1,13	46,2 \pm 0,79	15,01
Разность	+ 3,44 \pm 1,45	- 0,80 \pm 1,02	- 3,63
ДОЙКА	II класс		
	$M \pm m$	$\sigma \pm m$	C
Ручная	35,08 \pm 1,00	4,18 \pm 0,71	11,85
Машинная	35,62 \pm 0,73	2,92 \pm 0,51	8,35
Разность	- 0,54 \pm 1,24	+ 1,26 \pm 0,87	+ 3,50
ДОЙКА	III класс		
	$M \pm m$	$\sigma \pm m$	C
Ручная	25,5 \pm 1,04	4,32 \pm 0,74	16,29
Машинная	28,00 \pm 1,14	4,76 \pm 0,84	17,00
Разность	- 2,5 \pm 1,54	- 0,44 \pm 0,11	- 0,71
ДОЙКА	IV класс		
	$M \pm m$	$\sigma \pm m$	C
Ручная	4,99 \pm 0,56	2,34 \pm 0,40	46,91
Машинная	6,12 \pm 0,48	1,93 \pm 0,34	31,53
Разность	- 1,13 \pm 0,73	0,34 \pm 0,52	15,38
ДОЙКА	V класс		
	$M \pm m$	$\sigma \pm m$	C
Ручная	0,23 \pm 0,11	0,47 \pm 0,08	206,52
Машинная	0,36 \pm 0,13	0,53 \pm 0,06	148,61
Разность	- 0,13 \pm 0,17	- 0,06 \pm 0,01	57,91

Везде в определении разности следует пользоваться формулой: разность

$$\text{ошибки} = \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$$

Процент жировых шариков к их объему по классам

ДОЙКА	I класс		
	$M \pm t$	$\sigma \pm t$	C
Ручная	$0,57 \pm 0,29$	$0,12 \pm 0,20$	21,36
Машинная	$0,42 \pm 0,40$	$0,14 \pm 0,02$	34,28
Разность	$0,15 \pm 0,49$	$-0,02 \pm 0,20$	-12,92
ДОЙКА	II класс		
	$M \pm t$	$\sigma \pm t$	C
Ручная	$15,26 \pm 1,37$	$5,68 \pm 0,97$	37,22
Машинная	$13,12 \pm 0,93$	$3,72 \pm 0,65$	28,35
Разность	$+2,14 \pm 1,65$	$+1,96 \pm 1,16$	8,97
ДОЙКА	III класс		
	$M \pm t$	$\sigma \pm t$	C
Ручная	$56,5 \pm 0,90$	$3,72 \pm 0,63$	6,38
Машинная	$51,82 \pm 1,93$	$7,72 \pm 1,36$	15,25
Разность	$+4,68 \pm 2,12$	$-4,00 \pm 1,49$	8,87
ДОЙКА	IV класс		
	$M \pm t$	$\sigma \pm t$	C
Ручная	$26,5 \pm 2,64$	$10,88 \pm 1,86$	41,05
Машинная	$31,00 \pm 1,68$	$6,72 \pm 1,18$	21,64
Разность	$-4,50 \pm 3,28$	$+4,12 \pm 2,22$	19,41
ДОЙКА	V класс		
	$M \pm t$	$\sigma \pm t$	C
Ручная	$1,8 \pm 0,88$	$3,66 \pm 0,62$	203,5
Машинная	$3,50 \pm 1,57$	$6,30 \pm 1,12$	122,85
Разность	$-1,70 \pm 0,180$	$2,64 \pm 1,28$	+80,65

Везде в определении разности следует пользоваться формулой: разность

$$\text{ошибки} = \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$$

по сравнению с ручной, свидетельствует о полном отсутствии механического раздробления крупных шариков на мелкие.

Средняя цифра = $\pm 0,007$.

Таблица 4 и график № 2 показывают процентное содержание жировых шариков к их количеству по отдельным классам. Как видим, обе кривые идут строго параллельно, поэтому сделать вывод в пользу ручной дойки здесь также нельзя. Значительная разница в коэффициенте вариации для жировых шариков V класса находит свое объяснение в значительном их количестве ($M=0,25$ и $0,36$), и поэтому отмечаемое различие ни

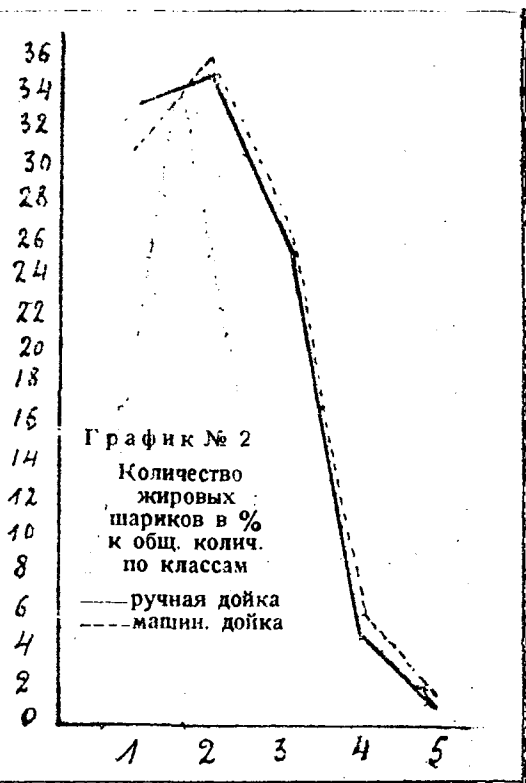
в какой мере не может повлиять на общую картину жирораспределения при машинной и ручной дойках.

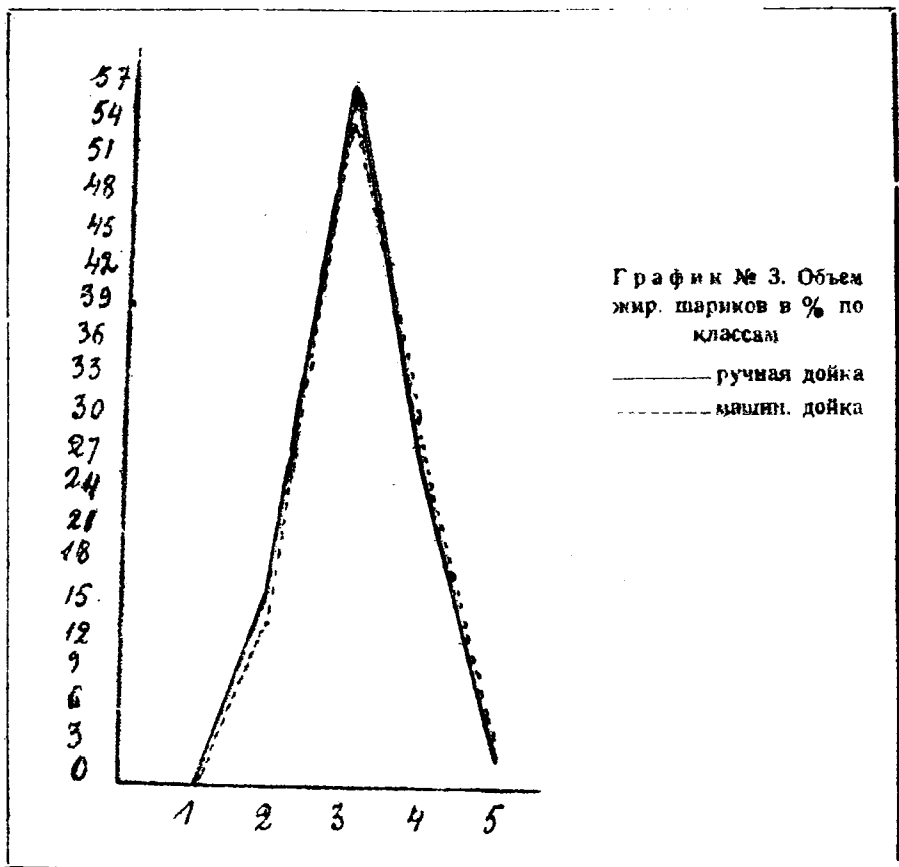
Таблица 5 и график 3 показывают, что больший процент количества жировых шариков по объему приходится на III класс, значительно меньше — на IV, и совсем небольшой процент падает на первый и пятый классы. Обе кривые почти совпадают между собой. Небольшая разность между ними практического значения не имеет, так как она тоже касается преимущественно пятого класса, менее всего представленного в молоке. В пользу данного вывода указывают и вычисленные средние ошибки разности M и σ , превышающие самую разность (см. график № 3).

ТАБЛИЦА 6

Объем жировых шариков и их количество в 1 л. м³

Дойка	Объем жировых шариков			Количество шариков в 1 л. м ³		
	$M \pm m$	$\sigma \pm m$	C	$M \pm m$	$\sigma \pm m$	C
Ручная	$18,18 \pm 0,68$	$2,81 \pm 0,48$	15,45	1447000 ± 82700	341000 ± 58400	23,55
Машинная	$20,75 \pm 0,92$	$3,89 \pm 0,66$	17,83	1469000 ± 97250	389000 ± 68800	26,47
Разность	$-2,57 \pm 1,14$	$-0,89 \pm 0,81$	-2,38	-22000 ± 12765	48000 ± 90244	-2,92





Средний объем жирового шарика в молоке машинной дойки получился выше, чем в молоке от ручной дойки: от машинной — 20,75, от ручной — 18,18. Средняя ошибка равняется 2,95 μ . Полученная разница в пользу машинной дойки могла получиться лишь при отсутствии раздробления жировых шариков; правда, здесь могла сказаться субъективная ошибка при определении количества и объема жировых шариков.

Фотоснимки жировых шариков показывают отсутствие различия в величине жировых шариков между, механической и ручной дойками.

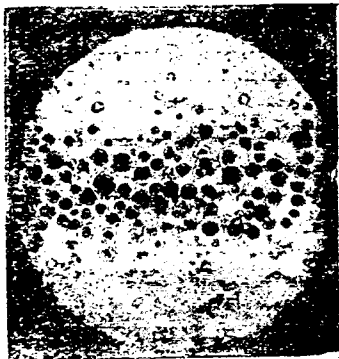
В отношении количества шариков в 1 мм^3 можно сделать тот же вывод, что и для объема жировых шариков. Средняя ошибка равняется 0,69.

Коэффициент корреляции между объемом и количеством жировых шариков найден следующий: для ручной дойки +0,098; для машинной дойки +0,094. Средняя ошибка для коэффициента корреляции равняется: для ручной дойки 0,24; для машинной дойки 0,25.

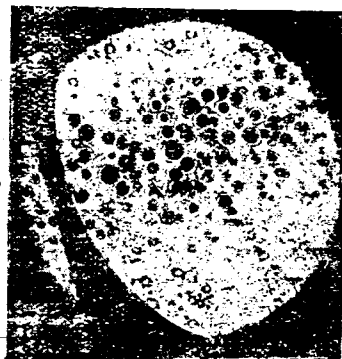
Так как коэффициент корреляции очень близок к 0 и на много ниже установленной для принятия зависимости величины (0,5),

то из данного сопоставления можно с определенностью заключить об отсутствии зависимости между величиной и количеством жировых шариков как при машинной, так и при ручной дойках. Характерно, что средняя ошибка коэффициента корреляции превышает несколько раз самый коэффициент.

Следовательно, если бы при машинной дойке имелось раздробление жировой фазы, что влекло бы при увеличении количества жировых шариков уменьшение их объема, то мы имели бы различные коэффициенты корреляции для обоих случаев доения. Статистическая же обработка показывает на полное совпадение обоих коэффициентов и даже их средних ошибок.



Ручная дойка



Машинная дойка

На основании полученного цифрового материала можно сделать следующий вывод. Количество и объем жировых шариков не зависят от способа доения. Как в машинной, так и в ручной дойке полученная разница в количестве и объеме жировых шариков получилась настолько малая, что она не имеет какого-либо практического значения и лежит в пределах ошибки опыта.

Таким образом, машинная дойка не оказывает влияния на изменение процента содержания жира, удельного веса, количества и объема жировых шариков, и с точки зрения переработки молока машинная дойка вполне приемлема, так как не ухудшает состояния жировой фазы в молоке.

Учитывая большие преимущества машинной дойки по сравнению с ручной, необходимо шире внедрять машинную дойку в практику социалистического строительства совхозов и колхозов.

МИКРОФЛОРА МОЛОКА ПРИ МАШИННОЙ И РУЧНОЙ ДОЙКАХ

Сравнительное исследование микрофлоры молока, получаемого при машинной и ручной дойках, входило как одно из разветвлений в общий план опытной работы по испытанию доильных машин, в первую очередь—машины системы Де-Лаваль.

Условия проведения опыта изложены в зоотехнической части работы.

Пробы сборного молока для микробиологического анализа в течение каждого учетного периода брались ежедневно во время полуденной дойки прямо из подоильников и сливались в одну общую для каждой группы стерильную колбу. Кроме того, за два учетных периода исследовалось по четыре раза молоко каждой коровы (два раза—при ручной и два раза—при машинной дойке).

Микробиологический анализ заключался в следующем: 1) производился учет общего количества микробов по мясо-пептонному агару, с подразделением их на морфологические группы—микростолбчатых, сарцин, стрептококков и палочек; 2) определялось содержание кишечной палочки в молоке по Булиру; 3) молоко испытывалось на прочность методом двойного титрования. В результате обработки данных микробиологического анализа сборного молока составлены таблицы 1 и 2. От отдельных коров микрофлора молока исследовалась с целью проследить влияние индивидуальных колебаний на средние величины сборного молока; данные этих анализов не приводятся, так как ничего существенно важного подметить не удалось. В результате обработки данных микробиологического анализа сборного молока составлены таблицы 1 и 2.

ТАБЛИЦА 2

Групповой качественный состав микрофлоры в процентах
(средние данные за оба периода)

	Микрококки	Сарцины	Стрепто- кокки	Палочки
Машинная дойка	22	19	24	35
Ручная дойка	26	20	5	49

Общее количество микробов в молоке машинной и ручной доек и нарастание кислотности в том и другом молоке

ДНИ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее
I у ч е т н ы й п е р и о д											
Машинная дойка											
Общ. колич. микробов .	—	524 000	760 000	822 000	1 065 000 ¹	1 030 000	1 630 000	1 680 000	2 229 000 ¹	3 400 000	1 458 000
Нарастание кислотности.	—	13°	9°	17°	6°	6°	9°	14°	18°	11°	11,4°
Ручная дойка											
Общ. колич. микробов .	—	8 500	7 300	26 000	14 500	35 100	14 200	35 400	27 000	25 400	21 500
Нарастание кислотности.	—	2°	1°	2°	1°	2°	2°	2°	2°	2°	1,7°
II у ч е т н ы й п е р и о д											
Машинная дойка											
Общ. колич. микробов .	650 000	1 502 000	1 760 000	894 000	617 500 ¹	225 000	270 0 0	472 000	683 000	993 000	806 750
Нарастание кислотности.	12°	10°	11°	4°	3°	1°	1°	3°	3°	3°	5,1°
Ручная дойка											
Общ. колич. микробов .	64 500	65 000	30 250	28 000	39 350	33 950	27 850	23 500	16 150	16 650	34 520
Нарастание кислотности.	3°	5°	0°	0°	0°	1°	1°	3°	3°	1°	1,0°

¹ Отмечен момент промывки машины в разобранном виде теплой водой с содой или без нее.

При просмотре таблицы № 1 сразу бросается в глаза громадная разница в числах между молоком машинной и ручной доек.

Ручная дойка. 1. Несмотря на то, что хозяйственные условия, в которых проходил опыт, были очень далеки от идеальных, молоко, получаемое при ручной дойке, содержало в среднем всего 40 000 бактерий в 1 см^3 . По прежним исследованиям нашей лаборатории, парное молоко из подойника в индивидуальных крестьянских хозяйствах при обычных условиях ухода за скотом содержало в большинстве случаев около 1-2 миллионов микробов, реже—сотни тысяч. 2. Содержание кишечной палочки очень незначительно: в четырех случаях эта группа отсутствовала, в 1 случае ее титр доходил до $1/10$, во всех остальных— 1 см^3 (т.-е. в 1 см^3 содержалось 10 или 1 клетка). 3. Молоко это благодаря небольшому количеству бактерий обладало большой прочностью. Кислотность его при выдерживании в течение 10 часов при 30°C поднималась в среднем всего на $1,3^\circ \text{C}$.

Машинная дойка. 1. При хозяйственном способе ухода за доильным аппаратом молоко содержало в среднем за I учетный период 1 458 000, за II период—806 750 или 1 320 000 бактерий в 1 см^3 молока в среднем за оба учетных периода. 2. Содержание кишечной палочки в 50% случаев $1/10 \text{ см}^3$, в остальных 1 см^3 .

3. Кислотность молока при выдерживании в течение 10 часов при 30°C повышалась в среднем на $8,3^\circ$ Тернера (за I период—на $11,4^\circ$ за II период— $5,1^\circ$).

Для характеристики молока машинной дойки следует добавить, что оно оставляло больше грязи при процеживании через марлю и обладало резко выраженным „хлевым“ запахом.

Групповой качественный состав микрофлоры того и другого молока в таблице 2 характеризуется процентным содержанием различных морфологических групп.

Более или менее индифферентная часть микрофлоры—микрোকки и сарцины—в том и другом молоке составляют вместе около половины общего количества. Резкая разница наблюдается в отношении группы стрептококков. Ненормально высокий процент этой группы в молоке машинной дойки указывает на то, что с машиной не все обстояло благополучно: где-то имелся очаг заражения в виде закисших остатков молока, откуда свежее молоко получало стрептококков в большом количестве, особенно в I учетном периоде (в I периоде стрептококков было 35%, во II периоде—13%.)

Для характеристики группы палочек имеем следующие данные: преобладали в громадном большинстве мелкие, беспоровые формы. Среди них в ряде анализов чаще всего встречались палочки с мельчайшими, почти пылевидными колониями на мясопептонном агаре, которые при пересевах в молоко через три недели выдержки при 30°C давали кислотность в пределах $32-74^\circ \text{T}$. Молоко при этом оставалось жидким, или получался небольшой, довольно плотный сгусток на дне пробирки. Метиленовой синькой препараты палочек из молока плохо красились. Морфологически некоторые препараты палочек имели большое

сходство с *Bact. bifidum* или *Bact. propionicum* по Orla-Jensen'у (палочки, склонные к ветвлению). В молоке ручной дойки этот вид палочек встречался чаще, чем в молоке машинной дойки. Нередко были также очень мелкие палочки, дающие колонии желтого цвета, по размерам и окраске почти не отличающиеся от колоний желтых кокков. Более глубокий качественный анализ с определением выделенных видов произвести не удалось.

В отношении общего количества микробов в том и другом молоке, сходные с нашими результаты были получены московским отделением Института микробиологии при испытании доильных машин на ферме при Тимирязевской с.-х. академии и на Бутырском хуторе.¹ Различие заключалось лишь в том, что в этих опытах машинная дойка, кроме повышенного в десятки раз содержания общего числа микробов, давала значительно большие, чем ручная дойка, цифры для кишечной палочки—от 100 до 1000 бактерий на 1 см³, чего мы в своих опытах не наблюдали.

Заграничный опыт дает нам совершенно иную картину: там путем рационального ухода за машиной добились того, что молоко давало одинаковые числа микробов как при хорошей ручной, так и при машинной дойке, а в некоторых опытах—при машинной даже меньше, чем при ручной.

Не приходится сомневаться в том, что у нас корень зла заключался в неумелом уходе за машиной. Перед нами стояла задача проверить существующие методы очистки доильных машин и выбрать из них наиболее доступные и в то же время дающие возможность получать молоко с числом бактерий, по крайней мере не большим, чем при ручной дойке.

Эта задача была выполнена в следующей работе—„Методы очистки доильных машин“

Вернемся еще раз к таблице 1, чтобы рассмотреть некоторые особенности каждого из учетных периодов в отдельности. Для первого периода характерен непрерывный рост количества микробов в молоке машинной дойки от первого до последнего дня. В таблице отмечены дни (5 и 9), в которые после дойки производились разборка и чистка машины. Из таблицы видно, что эта чистка совершенно не достигла цели, так как на следующий день количество микробов не уменьшилось. Чем можно объяснить это явление?

К описанию обстановки опыта, данному в зоотехнической части, необходимо добавить следующее: хозяйственный способ ухода за доильной машиной заключался в том, что после дойки протягивалась через аппарат вода в количестве 1 ведра на подойник, после чего подойник ставился на полку в опрокинутом виде, а доильные стаканы со всеми остальными частями подвешивались для просушивания. Перед дойкой вновь протягивалась вода.

В разобранном виде аппарат прочищался один раз в пятидневку. В I учетный период не было бака для нагревания чистой воды,

¹ Статья проф. А. Ф. Войткевича в ж. «Молочное хозяйство» №5, за 1931 г.

привозимой с завода МХИ, поэтому аппарат промывался водой комнатной температуры, к которой во время промывки аппарата в разобранном виде добавлялась сода, „на-глазок“, без веса. Ершей для чистки шлангов тоже не было, и в последних накапливались закисшие остатки молока, не удаляемые и во время чистки (источник стрептококков). Неудивительно, что после такой „чистки“ молоко попрежнему давало миллионы бактерий и сильное нарастание кислотности.

К началу второго учетного периода был поставлен бак для нагревания воды и приобретены ерши для чистки шлангов. Вода подогревалась до 50—60°. Эти мероприятия дали известный эффект: количество микробов в среднем понизилось в 1,8 раза, нарастание кислотности уменьшилось в 2,2 раза, но все же результаты машинной дойки с бактериологической точки зрения оставались явно неудовлетворительными. В дальнейшей работе по проверке методов очистки доильных машин удалось доказать, что причина бактериальной загрязненности молока заключалась в том, что персонал, ухаживавший за машиной, недостаточно тщательно производил чистку, когда же уход за доильными машинами полностью был передан надежному лицу (технику бактериологической лаборатории), то без применения особых мер очистки, путем неуклонного соблюдения элементарных правил чистоты, молоко машинной дойки по количеству микробов сравнялось с ручным.

Во II учетном периоде машинная дойка не дает такого непрерывного роста числа микробов от дойки к дойке. После разборки и промывки (на пятый день после дойки) теплой водой, на этот раз без соды,—количество микробов на шестой день заметно понизилось, но тут вмешался новый фактор,—как-раз в это время произошла смена доярок. Во время опыта смена доярок происходила несколько раз—как на ручной, так и на машинной дойках. Попутно мы пытались проследить, оказывает ли эта смена влияние на количество микробов в молоке.

На ручной дойке опытная и опрятная доярка была заменена менее опытной и менее опрятной, потом несколько дней доили обе и под конец—одна первая доярка. Эти перемены не нашли отражения в цифрах для ручной дойки, что особенно легко было проверить при анализе молока от отдельных коров. Следовательно, можно думать, что общий режим ухода за коровой и подоильником, вся данная хозяйственная обстановка дает сравнительно устойчивую микробиологическую картину, и смена доярки при ручной дойке заметно не отражается на количестве микробов в молоке. В качественном составе микрофлоры изменений тоже не отмечено.

При машинной дойке дело, несомненно, обстоит иначе, но за недостатком наблюдений нельзя подкрепить этот вывод цифрами. Отметим лишь некоторые факты, обратившие на себя наше внимание: 1) в I периоде (учетном) смена доярки произошла на седьмой день. Хотя прирост микробов в этот период происходил непрерывно от начала до конца опыта, но особенно высокие цифры микробов наблюдались как-раз за последние два

дня, когда уход за аппаратом был передан другой доярке, перед этим долгое время не выходявшей на работу по болезни и вообще практически почти не работавшей с доильной машиной. 2) Во II учетном периоде в начале и в конце доила основная доярка, а шестой-седьмой день—доярка с ручной дойки, которой выше была дана характеристика—опытная и опрятная. Дни ее работы отмечены самыми низкими числами микробов в молоке, но совпадение со временем разборки и чистки машины не дает возможности установить, что было причиной падения числа микробов в эти дни. Так как по всей совокупности наших наблюдений при машинной дойке качество молока с микробиологической точки зрения зависит не столько от выбора того или иного метода очистки, сколько от того, как этот метод применяется, насколько тщательно производится очистка всех звеньев аппарата от остатков молока, то можно сказать с уверенностью, что смена доярки может дать резкое отклонение в числе микробов в ту или другую сторону.

В заключение, еще один факт. В виду того, что воздух пользуется особой, можно сказать, незаслуженной популярностью среди не-специалистов, и загрязнение микробами из этого источника зачастую выдвигается на первый план, приведу данные одного микробиологического анализа воздуха скотного двора. В день анализа были привезены на скотный двор отруби в мешках и перед самой дойкой высыпаны в ларь, стоявший в расстоянии $1\frac{1}{2}$ метра от коров,—запыление воздуха было заметно простым глазом. Через 15 минут началась дойка коров вручную. Анализ воздуха был произведен в момент дойки у самой коровы, стоявшей вблизи ларя. На мясо-пептонном агаре с посевом воздуха выросла масса колоний споровых палочек (колонии типа *Bact. mesentericus*). При посевах молока от коров на той же среде ни одной колонии такого типа не оказалось, и общее количество микробов не выходило из границ обычной нормы для этих коров.

Этот факт еще раз подтверждает, что воздух как источник загрязнения молока микробами занимает весьма скромное место среди других источников.

В. М. БОГДАНОВ и В. И. ВЕРЕЩАГИНА

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ДОИЛЬНЫХ МАШИН

Социалистическая реконструкция сельского хозяйства требует механизации труда во всех его областях. Наиболее отсталой в этом отношении является механизация труда в животноводческих хозяйствах, в частности на скотных дворах, обслуживание которых является особенно трудоемким. Повысить производительность труда на скотном дворе путем механизации его — вот задача текущего дня. Одним из наиболее важных и ответственных мероприятий в этой области является замена ручной дойки машинною.

Машинная дойка давно уже применяется за границей, но широкого распространения она до сих пор там не получила, так как применение доильных машин ограничивается крупными хозяйствами, где они оказываются экономически выгодными.

Вопрос целесообразности замены ручной дойки машинною в наших социалистических хозяйствах не может вызывать сомнения как со стороны экономической, так и с организационной.

Важным обстоятельством, требующим тщательной проработки, является качество молока при машинной дойке. Ранее существовавшие системы доильных машин, вследствие сложности их конструкции, затруднявшей их очистку, давали молоко значительно более загрязненное в бактериальном отношении, чем молоко, полученное при ручной дойке. И только новейшие системы, благодаря ряду введенных усовершенствований, дают возможность получить молоко, не только приближающееся по количеству микробов к ручной дойке, но значительно более чистое; доильные машины по принципу своего устройства (движение молока по закрытым трубкам) обладают в этом отношении явным преимуществом перед ручной дойкой.

Решающим фактором при получении чистого молока с помощью машины является уход за последней. В практике зарубежных хозяйств уже выработан ряд способов очистки доильных машин; однако нельзя механически переносить эти способы, не приспособив их к нашим хозяйственным условиям, тем более, что многие из них, в виду трудности приобретения нужных материалов, в настоящее время практически не применимы.

Разработка наиболее доступных способов ухода за доильными машинами и легла в основу настоящего исследования.

ЧАСТЬ I

СПОСОБЫ ДЕЗИНФЕКЦИИ МОЛОЧНОЙ ПОСУДЫ

При испытаниях доильной машины Де-Лаваль, проведенных в совхозе „Молочное“, сравнительное бактериологическое исследование молока, полученного при помощи этой машины, и молока от коров, доившихся вручную, показало значительно бóльшую загрязненность микробами первого молока. В этих опытах абсолютные количества микробов колебались в следующих пределах: при ручной дойке—от 7300 до 65000, при машинной дойке—от 225000 до 3400000. В среднем, молоко машинной дойки имело в 45 раз больше микробов, чем молоко ручной дойки.

Как известно по литературным данным, способ промывки доильных машин является одним из решающих факторов, определяющих собой плотность первичной микрофлоры молока. В совхозе „Молочное“ хозяйственный способ промывки заключался в протягивании через аппарат воды: в первой половине опыта — комнатной температуры, во второй половине — нагретой до 40—50°. К воде в течение опытного периода (всего 3-4 раза) добавлялась сода. Разборка и чистка машины производились один раз в пятидневку. Не говоря пока об этих приемах ухода по существу, мы можем во всяком случае сказать, что уход в целом в данной части опыта был неудовлетворительный, давая молоко с количеством микробов в среднем более 1 млн. на 1 см³.

Бактериологический отдел СНИИМХа взял на себя задачу проверить существующие способы промывки и выбрать из них наиболее активные, чтобы в дальнейшем добиться возможности получать при машинной дойке молоко с небольшим числом микробов, по крайней мере не более загрязненное, чем при ручной дойке. Для отыскания наиболее эффективного способа промывки было выбрано два пути: 1) лабораторная постановка опытов по очистке молочной посуды и 2) испытание различных способов ухода за машиной непосредственно на скотном дворе.

Результаты лабораторных опытов

Эти опыты были поставлены для целей рекогносцировки, чтобы иметь возможность проверки большего количества вариантов при меньшей затрате труда и времени. Само собой разумеется, что результаты, добытые путем лабораторных опытов, нельзя механически переносить в производственные условия. Методы очистки, давшие хорошие результаты в лаборатории, могут оказаться мало эффективными в производстве, поэтому в дальнейшем мы и предприняли проверку на доильных машинах вариантов, давших наилучший эффект.

Постановка лабораторных испытаний была такова: стерильные жестяные банки (употребляемые под сгущенное молоко) наполнялись сборным заводским молоком, стояли в таком виде около одного часа при комнатной температуре, потом молоко

выливалось, банки промывались водой или исследуемым раствором путем взбалтывания в течение двух минут, после чего вода или раствор выливались, и банки ополаскивались 100 см³ стерильной воды, из которой и делались посевы на мясо-пептонный агар для учета оставшихся после промывки микробов. В качестве контрольного варианта служила промывка водопроводной водой, подогретой до комнатной температуры (16—17°).

Полученные результаты приведены в таблице 1.

В этой таблице абсолютное количество микробов приведено только для контрольного варианта. Это количество принято за 100, а для всех остальных вариантов приведено лишь процент оставшихся микробов по отношению к контрольному варианту.

На основании данных, приведенных в этой таблице, могут быть сделаны следующие выводы:

I. Промывка водой

а) Промывка одной водой, без добавки дезинфицирующих средств, дает хорошие результаты лишь при условии, если температура воды будет 65—70°. В этом случае количество микробов снижается более чем на 90% по сравнению с контрольным вариантом.

б) Употребление воды, нагретой в пределах температуры 50—60°, дает в среднем снижение числа микробов почти на 50%.

в) Если воду, нагретую до высокой температуры (в нашем опыте — до 70°), охладить до 50°, или воду при 70° охладить разбавлением водопроводной водой до 50° и промывать при этой последней температуре, то результат получается такой же, как и при промывке водой, нагретой до 50°.

г) Двукратная промывка водой комнатной температуры не дает снижения числа микробов по сравнению с однократной промывкой.

д) Двукратная промывка водой при 50° дает в лабораторных условиях со свежим молоком очень хорошие результаты.

II. Действие соды

а) Содовый 2% раствор при комнатной температуре не оказывает дезинфицирующего действия.

б) При нагревании до 50° содовый 2% раствор дает надежные результаты и может быть рекомендован как один из лучших способов промывки молочной посуды. Действие 1% раствора соды при той же температуре несколько слабее, но все же в сравнении с контрольным дает снижение числа микробов на 85%.

III. Промывка щелоком

а) Крепкий (не разбавленный) щелок дает вполне удовлетворительные результаты, но в виду трудности получения в больших количествах на практике возможно пользоваться щелоком лишь в разбавленном виде.

ТАБЛИЦА I

Количество микробов, оставшихся в банке после очистки, рассчитанное на 1 см³ ее объема

Кислотность молока в градусах Тернера	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Среднее
	23°	19°	20°	19°	19°	22°	21°	42	92°	65°	
Вода Абсол. 16°С колич. микробов	96,430 100	14,400 100	30,130 100	3,925 100	1180 100	1270 100	550 100	99,500 100	151,100 100	55,300 100	100
Вода											
Нагретая до 50°С .	49	—	14	90	39	65	—	47	34	—	48
» 55°С .	—	—	—	—	—	75	—	—	—	—	—
» 60°С .	—	—	—	—	—	66	—	—	—	—	—
» 65°С .	—	—	—	—	—	20	—	2	—	0,5	5,8
» 70°С .	0,7	—	—	—	—	2	—	1	—	—	1,5
70° и остывшая до 50°	—	—	—	—	—	—	—	57	—	—	57
70° остуженная .	—	—	—	—	—	—	—	59	—	—	—
Водопр. водой до 50°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59
Сода											
1% раствор. 50°С .	27	—	—	—	—	—	—	—	7	11	15
2% » 16°С .	—	218	9	—	3	—	89	—	—	80	99
2% » 50°С .	4	—	—	—	—	—	4	13	2	—	5,2
Щелок											
Крепкий 16°С . .	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	20
» 50°С . .	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	7
Разбавленный в 10 раз водой 16°С	—	—	—	—	—	—	—	—	226	—	226
Разбавленный в 10 раз водой 50°С	—	—	—	—	9	—	—	—	12	6	9
Разбавленный в 20 раз водой 50°С	—	—	—	—	—	—	—	—	26	11	18,5
Едкий натр											
0,8% раствор 16°С	—	—	—	—	—	—	133	—	—	—	133
0,8% » 50°С	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	0

Кислотность молока в градусах Тернера	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X ₂	Среднее
	23°	19°	20°	19°	19°	22°	21°	42°	92°	65°	
Вода Абсол. 16°С колич. микробов	96,430 100	14,400 100	30,130 100	3,925 100	1180 100	1270 100	550 100	99,500 100	151,100 100	55,300 100	100
0,4% » 16°С	—	—	—	—	—	—	122	—	—	—	122
0,4% » 50°С	—	—	—	—	—	—	22	—	—	—	22
Хлорн. известь											
15 м активн. хлора на 1 л 16°С	—	—	—	509	—	—	—	—	—	66	287
15 тоже 50°С	—	—	—	31	—	—	—	—	—	23	27
75 тоже 16°С	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34	34
75 тоже 50°С	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	17
150 тоже 16°С	—	—	—	8	—	—	—	—	—	59	34
150 тоже 50°С	—	—	—	8	—	—	—	—	—	3	5,5
Поваренная соль											
10% 16°С	—	147	—	—	—	—	—	—	—	—	147
10% 50°С	—	—	—	—	112	—	—	—	—	—	112
Нас. раствор 16°С	—	112	—	—	—	—	—	—	—	—	112
Сода+пова- ренная соль											
Сода 2% пов. соль 10% 16°С	—	79	—	—	—	—	—	—	—	—	79
Тогда 50°С	—	—	—	—	15	—	—	—	—	—	15
Двукратная промывка											
Вода 16°С	—	—	—	250	—	108	—	—	—	—	179
Вода 50°С	—	—	0,3	—	—	—	—	—	—	—	0,3
Вода 50°, потом сода 2%—16°С	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	50
Сода 16°С, потом вода 50°С	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	50

б) Щелок, разбавленный в 10 раз водой, оказывает дезинфицирующее действие лишь при нагревании до 50° и по результатам лишь немного уступает 2% содовому раствору; разбавленный в 20 раз немного уступает 1% раствору соды при той же температуре. При наличии в хозяйстве достаточного количества золы может быть рекомендован как суррогат, заменяющий соду.

IV. Едкий натр

В иностранной литературе имеются указания на то, что едкий натр не без успеха пробовали применять при мытье молочной посуды. Результаты испытания его в лабораторных условиях показали, что при нагревании до 50° раствор концентрации 0,8% дает почти полную стерильность, в концентрации 0,4% действие его значительно слабее. При комнатной температуре никакого действия не оказывает. В виду малой доступности его для широкого потребления, действие едкого натра в производственных условиях не проверялось.

V. Хлорная известь

Для испытания в лабораторных условиях были взяты растворы следующей концентрации: 15—75—150 мг активного хлора на 1 литр.

При комнатной температуре две последние концентрации дали снижение числа микробов приблизительно на две трети по отношению к контрольному варианту.

При нагревании до 50° концентрации 75 и 150 мг дают еще более заметный эффект, особенно концентрация 150 мг, которая оказывает действие, приблизительно равное 2% раствору соды при той же температуре.

VI. Поваренная соль

Добавку поваренной соли следует признать бесцельной, так как даже насыщенный раствор ее при комнатной температуре дал количество микробов более высокое, чем при промывке одной водой. Нагревание 10% раствора до 50° также не дало никакого положительного эффекта.

Добавка соли к содовому 2% раствору дает худший результат, чем один содовый раствор при тех же температурах.

Делая выбор наиболее эффективных способов промывки среди испытанных при лабораторных опытах вариантов, приходится на основании приведенных в таблице данных остановить внимание на следующих:

1. Вода, нагретая до температуры не выше 65°C.
2. Содовый 1—2% раствор при температуре в 50°C.
3. Щелок (разбавленный водой раз в 10) при температуре в 50°.
4. Хлорная известь концентрации 150 мг активного хлора на 1 литр при температуре в 50°.
5. Едкий натр 0,8% раствор.

Повышение температуры растворов выше указанного градуса (50°) несомненно может дать еще больший эффект.

ЧАСТЬ II

СПОСОБЫ УХОДА ЗА ДОИЛЬНЫМИ МАШИНАМИ

Опыты по очистке доильных машин в зарубежных работах проводились преимущественно с применением дезинфицирующих веществ в собственном смысле слова, т.е. уничтожающих микробов (хлорная известь, хлор-амины и т. д.). Эти же методы применялись главным образом работавшим параллельно с нами Московским отделением института животноводства Ленинской с.-х. академии.

Приступая к настоящей работе, мы не сочли возможным сосредоточивать главное внимание на дезинфицирующих веществах. Этот путь нам кажется не совсем правильным, в виду трудности приобретения таких веществ, как хлорная известь, да и само применение ее в настоящее время в условиях колхозов и совхозов является затруднительным. Не отрицая возможности применения дезинфекторов в будущем, мы считаем, что в настоящий период, когда промышленность требует от нас разработки наиболее простых и доступных методов ухода за доильными машинами, мы не должны ограничиваться вопросами только дезинфекции машин, не испытав более простых способов очистки, понижающих микрофлору молока. Исходя из этого, мы остановились прежде всего на изучении таких примитивных способов, как промывание холодной и горячей водой, а также горячей водой с содой; попутно же проверялось и действие дезинфекторов в собственном смысле (хлорная известь).

Как уже упоминалось выше, наши опыты являлись непосредственным продолжением работы по испытанию доильной машины Де-Лаваль; потому перед началом работы было произведено сравнительное исследование бактериальной загрязненности молока при ручной и машинной дойках, при обычном хозяйственном способе ухода за машиной, проведенном тем же персоналом, который работал в предыдущем опыте по испытанию машины (промывание водой, подогретой до 50°). Результаты приводим в таблице 2.

ТАБЛИЦА 2

	Ручная дойка				Машинная дойка			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Сборное молоко от 5 коров	13 000	115 000	50 000	21 000	113 000	231 000	510 000	640 000

Таковы были результаты машинной дойки перед началом опыта. Мы видим, что по количеству микробов молоко при машинной дойке превышало молоко ручной дойки в среднем более чем в 10 раз (как мы видели, при предшествующем испытании машины в хозяйственных условиях это превышение было еще больше).

Возникал вопрос: каковы же причины такого сильного загрязнения молока машиной? Есть ли это результат неумелого и небрежного применения данного способа очистки, или это зависит от сущности самого способа?

Приступая к разрешению этой задачи, мы в первую очередь взяли полностью в свои руки уход за машиной, а отчасти и подготовку животных к дойке (подмывание вымени, сдаивание первых струек и т. д.). Это наблюдение велось непрерывно в течение всего опыта, чем устранялись всякие случайные добавочные факторы, которые могли быть, если бы мы пропустили какую-либо дойку.

В начале способы ухода за машиной нами были оставлены прежние, т. е. до и после дойки машина промывалась водой, подогретой до 50°; нужно сказать, что в данном случае каких-либо коренных улучшений в условиях ухода за машиной нами сделано не было,— они были введены в дальнейшем (был очищен от грязи бак для воды, заведена специальная посуда для разборки воды и т. д.). Результаты этого опыта приводим в таблице 3.

ТАБЛИЦА 3

	Ручная дойка			Машинная дойка				
	1	2	3	1	2	3	4	5
Общее колич. микробов	21 000	9 500	8 000	24 000	27 000	38 000	10 000	25 000
Титр кишечной палочки	1 см ³	1 см ³	1 см ³	1/10	1/10	1/10	1/10	1/10

Как видно из таблицы, тот же способ ухода за машиной, но при тщательном его проведении дал вполне удовлетворительные результаты. Машинная дойка дала молоко с немногими десятками тысяч микробов, что значительно приблизило ее к ручной (нужно заметить, что в наших опытах и ручная дойка стала давать более чистое молоко).

Этот факт указывает нам, какую существенную роль в получении чистого молока при машинной дойке играет тщательность ухода за ней, хотя бы он заключался лишь в механическом удалении остатков молока и вообще загрязнений, попадающих в машину во время дойки.

Чтобы доказать, что это действительно являлось решающим фактором, и что бактериальная загрязненность промывной воды не оказывает существенного влияния на количество микробов

в молоке, мы приведем следующие данные другого ряда наблюдений (таблица 4).

ТАБЛИЦА 4

	Ручная дойка			Машинная дойка				
	1	2	4	1	2	3	4	5
Сборное молоко от 5 коров	14 900	15 500	11 500	28 300	22 900	14 000	22 000	17 500

В данном варианте промывание машины производилось сырой холодной водой. Вода, доставляемая для промывания машины, была очень загрязненной: она содержала в 1 см³ около 100 000 микробов. Казалось бы, что такая вода может оказать сильное загрязняющее действие на молоко. Однако, как видим, в данном случае полученное молоко по количеству микробов не отличалось от предыдущего, где машина промывалась подогретой водой, почти не содержащей микробов. Этот вариант еще более подтверждает решающее значение тщательного ухода за машиной. Эта кажущаяся несообразность легко объясняется следующим: при промывании машины в ее частях остается чрезвычайно небольшое количество воды, которое, будучи смыто большими порциями молока, не может оказать сколько-либо заметного влияния на увеличение в нем микробов.

Возьмем пример. Если после промывания машины в ней осталось 50 см³ воды, т.е. в нашем опыте 5 000 000 микробов, и они были смыты во время дойки 10 литрами молока, то загрязнение от воды увеличит количество микробов в 1 см³ молока всего лишь на 500, что, конечно, не может оказать заметного влияния на количество микробов в молоке (в нашем опыте молоко содержало в среднем в 1 см³—21 000 микробов).

В дальнейших опытах мы перешли на испытание действия высоких температур промывной воды. Горячая вода, несмотря на свое положительное действие (бактерицидность и удаление жира), должна применяться с большой осторожностью, так как она оказывает отрицательное действие на резиновые части машины (размягчение и потеря эластичности). Поэтому, чтобы найти оптимальную температуру, которая с одной стороны была бы достаточно эффективной в смысле очистки, а с другой — не портила резиновых частей, нами был поставлен ряд предварительных лабораторных опытов. Результаты очистительного действия горячей воды приведены в первой части работы, а результаты действия на резиновые части приводим в таблице 5.

Таким образом, текущий пар и вода с температурой в 80°С вызывают порчу резиновых частей, делая их не эластичными и липкими. Поэтому для испытания мы взяли более низкие температуры: 50, 65, 70°, тем более, что эти температуры дали

	Продол- жит. опыт	Результаты испытаний
Холодный содовый раствор (постоянное выдерживание)	21 день	Изменений нет
Горячая (t° 50°C) вода по 5 мин. в день	»	Изменений нет
Горячая вода (80°C) по 5 мин. в день	»	Потеря эластичности
Текущий пар по 15 мин. в день	»	Потеря эластичности, липкость

хорошие результаты в лабораторных опытах. Результаты промывания при указанных температурах воды приводим в таблице 6. Молоко для опыта — сборное от пяти коров.

ТАБЛИЦА 6

	Вода 50°C		Вода 65°C		Вода 70°C	
	Общее количество микробов	Титр кишечной палочки см ³	Общее количество микробов	Титр кишечной палочки см ³	Общее количество микробов	Титр кишечной палочки см ³
Ручная дойка						
1	17 000	1/10	—	—	—	—
2	13 000	1	—	—	—	—
3	9 000	1	—	—	—	—
Среднее	13 000	—	—	—	—	—
Машинная дойка						
1	7 100	1	7 100	нет	9 000	1
2	6 000	1	5 900	1	10 000	нет
3	14 000	1	7 100	нет	7 200	нет
4	15 000	1	13 000	нет	6 700	нет
5	18 000	1	14 000	нет	4 300	нет
Среднее	12 020	—	9 420	—	7 440	—

Как видим, тщательное промывание горячей водой без всяких дезинфицирующих веществ дало исключительно хорошие результаты: молоко по содержанию микробов не только приблизилось

к ручной дойке, но в некоторых случаях содержало их даже меньше. Следует отметить, что и в качественном отношении микрофлора молока была значительно лучше: так, при 50°C титр кишечной палочки был 1 см³, а при 65 и 70°C в большинстве образцов молока кишечных палочек не содержалось и в 1 см³.

Можно думать, что эффективность горячей воды сводится не столько к дезинфицирующему действию, сколько к удалению механических частей (главным образом жира) из молока. Поэтому еще лучших результатов можно ожидать от горячей воды при прибавлении к ней щелочей (сода, едкий натр); это должно давать наиболее полное отмывание молока, так как при этом облегчается удаление не только жира, но и белковых частиц.

Исходя из этих соображений, чтобы добиться наибольшей эффективности горячей воды, мы стали применять промывание горячей водой с прибавлением 1% соды (тем более, что этот способ дал хорошие результаты в опытах I части работы).

Промывание с содой производилось только перед дойкой, после же дойки машины промывались одной горячей водой. Температура в 70°C, несмотря на ее очень хорошее действие, из опасения порчи резины из опыта была исключена.

ТАБЛИЦА 7

Промывание водой с прибавлением 1% соды

50°C					65°C				
Дойка 1	2	3	4	5	Дойка 1	2	3	4	5
8 500	10 000	4 800	3 400	5 700	6 700	6 000	5 000	4 000	4 700
Среднее	—	—	—	6 480	Среднее	—	—	—	5 280

Как видно из таблицы, промывание горячей содовой водой дает значительное снижение количества микробов сравнительно с промыванием одной горячей водой; в данном варианте количество микробов держится ниже 10 000 (в среднем — 6 480 при 50°C и 5 280 при 65°C), т.е. значительно ниже, чем молоко, полученное при ручной дойке, при которой количество микробов в наших опытах редко снижалось ниже 10 000. Весьма существенным является то обстоятельство, что при промывании машины данным способом колебания числа микробов незначительны от одной дойки к другой; в молоке нет тенденции к постепенному повышению количества микробов от дойки к дойке, как это наблюдалось при других способах.

Из веществ, обладающих дезинфицирующими свойствами, нами была испытана хлорная известь в различных концентрациях. Одна машина промывалась холодной водой с содержанием 15 мг активного хлора на литр воды, а другая — с содержанием 150 мг

15 мг активного хлора					150 мг хлора				
Дойка 1	2	3	4	5	Дойка 1	2	3	4	5
18 000	38 000	34 000	23 000	25 000	14 000	10 000	8 000	9 000	7 000

Промывание водой с повышенным содержанием хлора (150 мг) дает также вполне хорошие результаты, правда, не лучше, чем горячая (50°—65°) вода с содой. Дальнейшее увеличение дозы хлора, вероятно, дало бы еще меньшие цифры микробов, но так как наша работа не была направлена на изучение действия дезинфекторов, то опытов в этом направлении мы не проводили.

Чтобы установить срок удовлетворительного действия проверенных нами способов ухода (холодная вода, вода 50°С и вода 50°С с 1% соды ¹) в хозяйственных условиях, т. е. тот срок, в течение которого доильная машина при том или ином способе ухода может работать без разборки и очистки ее частей, мы увеличили действие машины до 15 доек, количество коров на один подойник — до 8 и проверяли нарастание количества микробов в процессе этого ряда доек (см. табл. 9).

ТАБЛИЦА 9

Дойка	1	2	3	4	5	6	7	8
Холодная вода	9 800	7 000	8 300	9 000	8 890	6 500	18 500	17 500
50°С	7 500	6 900	7 000	12 000	8 000	5 600	10 000	6 500
50°С с 1% соды	6 500	12 000	10 000	7 000	4 000	4 500	2 900	6 000

Дойка	9	10	11	12	13	14	15
Холодная вода	21 000	23 000	26 000	49 000	52 000	50 000	65 000
50°С	18 000	20 000	22 000	36 000	30 000	51 000	48 000
50°С с 1% соды	6 500	10 000	4 000	7 500	12 000	16 800	20 000

Данные этого варианта показывают, что доильные машины, промытые указанными способами, даже при удлинении срока действия до 15 доек давали сравнительно чистое молоко. В машинах, промываемых холодной водой, увеличение количества

¹ Температура 65°С нами в дальнейшем не испытывалась, так как она давала сходные результаты с температурой в 50°С (см. табл. 7). Это снижение температуры следует сделать еще и для того, чтобы избежать возможной порчи резиновых частей.

микробов стало замечаться, начиная с седьмой дойки, в машине же, промываемой горячей водой, эта тенденция проявилась начиная с девятой дойки, но обе машины до конца опыта не давали сильного загрязнения молока. Наилучшие результаты и в данном случае дала машина, промываемая горячей содовой водой: в ней почти до конца опыта не было заметно увеличения числа микробов; только в последние дойки количество микробов несколько увеличилось, но и то незначительно — до 20 000, в то время как при других способах ухода в это время количество микробов возросло до 50 000 — 65 000. Отсюда мы можем сделать вывод, что срок работы машин при данных способах ухода может быть продлен и далее, но, принимая во внимание особую тщательность ухода за машинами в нашем опыте, мы должны при применении доильных машин в хозяйственных условиях остановиться на 15 дойках, т. е. на пяти днях работы, после которых должны производиться разборка и чистка частей машины.

В дополнение к этому исследованию был проведен ряд наблюдений для определения сравнительной прочности различных вариантов молока по методу повторного титрования. Образцы молока, получаемые от машин с различными способами промывания, выдерживались при комнатной температуре и при 30°C, и через определенные промежутки времени определялась их кислотность. Первое титрование производилось тотчас после дойки, а последующие — через 12 и 24 часа при 30°C и через 24, 48 и 72 часа при комнатной температуре. Результаты приводим в таблице 10.

ТАБЛИЦА 10

t° выдержки молока	Кислотность по Тернеру	Холодная вода				Вода 50°C				Вода 50°C с 1% соды			
		Начальная	Через			Начальная	Через			Начальная	Через		
			12 час.	24 часа	48 час.		12 час.	24 часа	48 час.		12 час.	24 часа	48 час.
30°C													
1 опыт	19	22	56	—	18	19	53	—	18	18	19	—	
2 *	19	20	77	—	18	18	79	—	18	18	23	—	
3 *	19	21	58	—	18	18	61	—	18	18	18	—	
4 *	19	22	60	—	18	18	56	—	18	18	23	—	
Комнатная (14° — 16°C)													
		Начальная	Через			Начальная	Через			Начальная	Через		
		24 часа	48 час.	72 часа	Начальная	24 часа	48 час.	72 часа	Начальная	24 часа	48 час.	72 часа	
1 опыт	19	19	20	44	13	18	18	49	19	18	18	20	
*	19	20	23	35	18	18	24	42	18	18	19	22	

Испытание прочности молока, получаемого при машинной дойке, дало чрезвычайно интересные результаты. Прежде всего, необходимо отметить, что даже промывание холодной водой (и сравнительно загрязненной), при достаточной тщательности этой операции, может давать молоко значительной прочности, способное храниться без заметного прокисания при 14—16° в течение 36—48 часов и даже при 30° С—не менее 12 часов. Несколько большую степень прочности обнаружило молоко при промывании машины горячей водой. Но исключительную прочность обнаружило молоко при промывании горячей содовой водой: оно сохраняло первоначальную „свежесть“ при комнатной температуре в течение трех суток, а при 30°— в течение одних суток.

Характерно, что различие в прочности разных образцов молока было значительно сильнее, чем различие в бактериальном составе. Вероятно это расхождение объясняется дополнительным влиянием бактерицидной фазы, которое, согласно общепринятым воззрениям, удлиняется с понижением начального количества микробов. На основании произведенных опытов мы приходим к следующим выводам:

1. Доильные машины при соответствующем уходе могут давать молоко, в бактериальном отношении не только приближающееся к молоку, полученному при хорошей ручной дойке, но и значительно чище последнего.

2. Решающим фактором является при этом неуклонная тщательность в проведении раз принятой системы очистки. Это требование выдвигает необходимость введения на скотном дворе специального лица для ухода за доильными машинами.

3. Эффект промывания зависит не столько от дезинфицирующей силы прибавленного к воде вещества, сколько от механического действия воды, удаляющей при промывании остатки молока.

4. Вследствие этого промывание доильных машин с достаточным успехом может вестись самыми простыми способами: холодной (чистой) водой или водой подогретой до 50°С, с содой или без соды.

5. Наилучшие результаты из испытываемых способов дало промывание подогретой до 50°С содовой водой, с последующим промыванием чистой подогретой водой.

При этом способе молоко обладало исключительной прочностью: его кислотность незначительно поднималась лишь после выдержки в течение 24 часов при 30°С и в течение трех суток при комнатной температуре (14—16°).

6. Применение дезинфицирующих веществ (хлорная известь) в умеренных дозах— до 150 мг активного хлора на литр воды дает результаты по существу не лучшие, чем промывание подогретой содовой водой.

7. Техника ухода за доильными машинами может быть рекомендована следующая:

а) Промывание доильной машины должно производиться как до, так и после дойки; на промывание достаточно расходовать 12 литров (ведро) воды на машину.

б) Промывание машины содовым раствором достаточно производить лишь после дойки; тотчас после этого машина промывается подогретой чистой водой. Кроме того, и в этом случае необходимо повторное промывание подогретой водой непосредственно перед дойкой. В то время, когда подойник наполнен промывной содовой водой, он тщательно очищается щеткой (сначала внутри, а потом снаружи) и затем ополаскивается одной подогретой водой, которая предварительно протягивается через машину.

в) После промывания резиновые части машины вместе с крышкой должны быть повешены для лучшего просыхания; подойник же должен быть поставлен на специальную подставку в перевернутом положении.

г) После пяти дней работы машина полностью разбирается, и отдельные части ее чистятся специальными ершами в подогретой содовой воде, с последующим промыванием в одной подогретой воде.

8. Для проверки в производстве качества молока, получаемого при машинной дойке, рекомендуется применять метод повторного определения кислотности: 1) тотчас после дойки; 2) после выдержки в течение 12 часов при 30° или в течение 36 час. при комнатной (14—16°) температуре: в обоих случаях кислотность молока не должна заметно повышаться в течение указанных сроков.

Приведенная здесь рецептура способов очистки относится к одной системе доильных машин — Де-Лаваль, на которой они были проверены. Для применения на других системах указанные способы требуют проверки, которая и стоит в плане наших дальнейших работ. Кроме того, мы предполагаем в ближайшее время внедрить выработанную нами методику в хозяйстве совхоза „Молочное“ (при непосредственном инструктаже со стороны бактериологической лаборатории), что и явится окончательной ее проверкой в условиях крупного производства.

СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЧИСТОГО МОЛОКА ПРИ РУЧНОЙ ДОЙКЕ

В задачи крупного социалистического животноводческого хозяйства, на ряду с борьбой за увеличение количества молока, входит также и борьба за повышение его качества. Качество молока в сильной степени зависит от его чистоты. Молоко считается чистым, когда оно не только не имеет видимой грязи, но и содержит мало микробов, так как микробы в большинстве случаев являются причиной порчи молока. Чем меньше микробов в молоке, тем оно дольше не портится, тем оно прочнее.

Парное молоко можно считать вполне хорошим по чистоте, если оно содержит не больше 20 000—30 000 микробов в 1 см³. Если молоко содержит меньше тысячи микробов, оно считается исключительно чистым. Наоборот, молоко, содержащее сотни тысяч и миллионы микробов в 1 см³, следует считать сильно загрязненным.

Планом на вторую пятилетку предусмотрено снижение количества микробов в молоке до 20 000—30 000 в 1 см³.

Работами микробиологов установлены основные источники загрязнения молока. Эти источники по масштабу и постоянству заражения располагаются в следующем порядке: вымя и кожа коровы, посуда (подойник или доильная машина, тары, фильтр), вода, корм, подстилка, воздух, одежда и руки доярки. Из этих источников наиболее обильными являются кожа и посуда, степень загрязнения вымени в значительной мере зависит от загрязнения кожи.

Установлен также целый ряд технических мероприятий, обуславливающих получение чистого молока: здоровье животного, чистота коровы, подмывание и обсушивание вымени, отдельное сдаивание первых струек, сухая дойка (сухое вымя и сухие руки доярки), тщательная чистота посуды и аппаратов—подойника, доильной машины, тары, фильтров, холодильника, незапыленность воздуха, мытье рук доярками и, самое главное,— постоянное и неуклонное соблюдение принятого режима в уходе за животными, посудой и молоком.

Но данных о том, как в конкретной действительности, в условиях нашей социалистической животноводческой практики, та или иная принятая система технических мероприятий отражается на качестве молока, и какие изменения необходимо ввести, чтобы повысить качество молока, — еще крайне мало.

Исходя из этих соображений, Бактериологический отдел Северного научно-исследовательского института молочного хозяйства в апреле и мае 1932 года на одном из скотных дворов совхоза „Молочное“ провел опыт с целью показать, как данная принятая система мероприятий отражается на микробиологической загрязненности молока, и какой системой простейших технических мероприятий при ручной дойке можно добиться наименьшего количества микробов в молоке, а, следовательно, и наибольшей его прочности.

Производственная техника на указанном скотном дворе к началу опыта была такова.

Кожа животных ежедневно чистится. Навоз удаляется по возможности немедленно. Подстилки нет. Пол стойл сравнительно чистый. Для подмывания вымени употребляется тепловатая вода; для обтирания вымени—тряпки или полотенца, тряпки не меняются. Подойник моется теплой водой, ополаскивается холодной и просушивается в коридоре двора. Умывальника и мыла для мытья рук доярок—нет. Сода для мытья подойника тоже нет.

Каждая доярка обслуживает определенную группу коров (10—12 штук). Молоко не охлаждается, а сразу же после дойки направляется на телятники или в завод.

Первые наши наблюдения над количеством микробов в парном молоке показали (см. диаграмму № 1), что некоторые доярки умеют получать сравнительно чистое молоко, т.-е. с малым количеством микробов, например, доярки: Осипова, Котина, Пигина и Корюхина.

Другие же доярки, наоборот, дают очень загрязненное молоко, например, Прядильщикова, Фунина и Краснобаева. В таком молоке количество микробов в 1 см^3 доходит от нескольких сот тысяч до миллионов.

Так как мы не имели возможности подробно обследовать молоко от всех коров (на скотном дворе всех дойных коров было 150), то нами был намечен такой план работы: взять под наблюдение и воздействие одну доярку со всеми ее коровами, а у других доярок брать молоко только от одной коровы, одновременно знакомя всех доярок с результатами работы с опытной дояркой.

В качестве опытной доярки нами взята Фунина, которая обслуживала 11 коров. Опыт был начат 9 апреля, окончен 20 мая. Количество микробов от всех коров этой доярки в начале опыта в среднем составляло около 1 миллиона в 1 см^3 (см. таблицу 2), т.-е. молоко получалось сильно загрязненным. Подготовка к дойке, практиковавшаяся до этого времени названной дояркой, производилась следующим образом.

Для подмывания вымени у всех 11 коров употреблялась одна и та же вода. Каждая корова подмывалась перед самой дойкой, обтиралась довольно грязной тряпкой (этой тряпкой иногда доярка и мыла вымя). Руки доярки обмывались в той же воде и обтирались той же влажной грязной тряпкой. Подойник тоже был плохо вычищен. Такой способ подмывания вымени

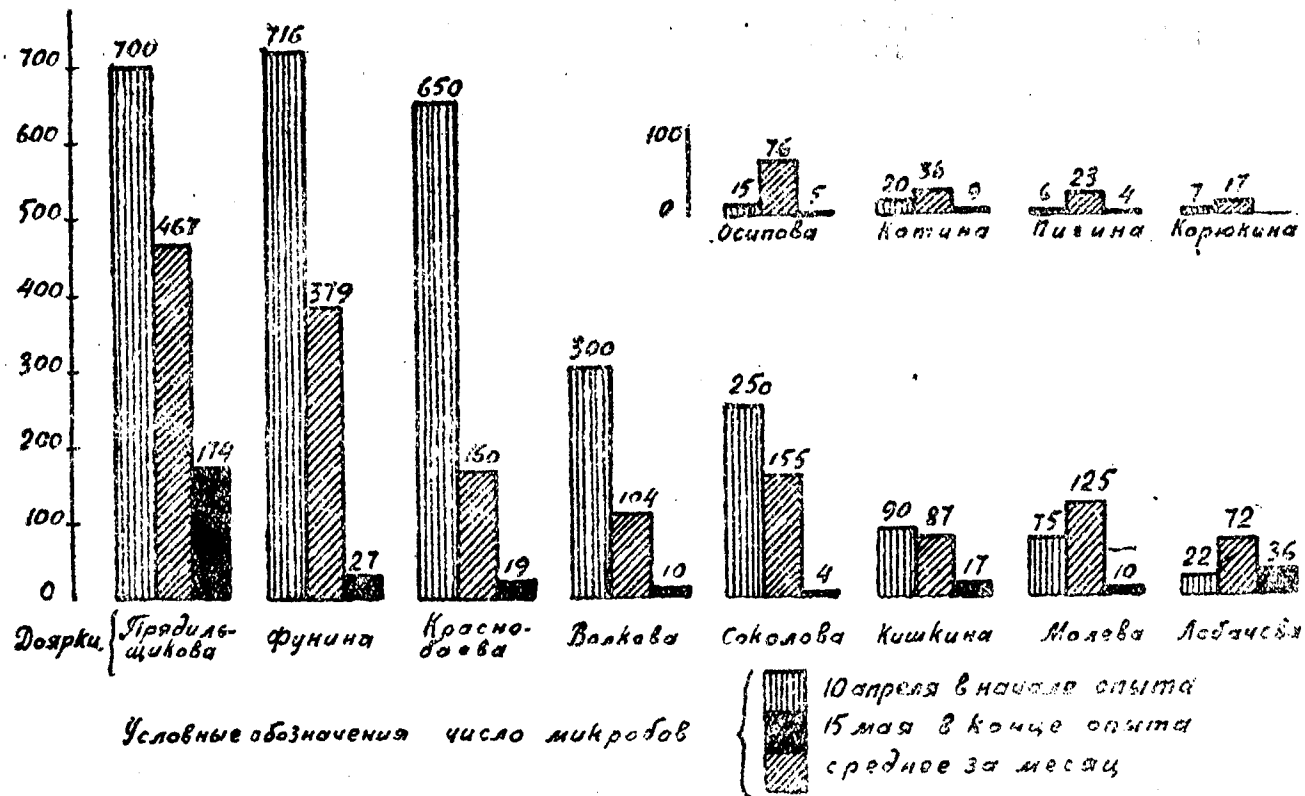


Диаграмма № 1. Количество микробов в парном молоке (в тысячах)

Количество микробов в свежесвыдоенном молоке

№№ коров	Ч и с л о				
	9/IV	10/IV	11/IV	13/IV	14/IV
39	800	300	390	$\frac{400}{400}$	$\frac{600}{1106}$
8	520	630	350	$\frac{630}{970}$	$\frac{600}{560}$
4	820	2907	300	$\frac{155}{260}$	$\frac{470}{390}$
2	700	260	200	$\frac{425}{720}$	$\frac{320}{400}$
14	760	410	230	$\frac{368}{894}$	$\frac{260}{500}$
119	800	390	260	$\frac{250}{750}$	$\frac{210}{215}$
17	1100	3496	4399	$\frac{655}{950}$	$\frac{2256}{2327}$
18	300	540	340	$\frac{700}{1250}$	$\frac{800}{900}$
12	1100	410	480	$\frac{600}{850}$	$\frac{550}{2792}$
22	520	1000	670	$\frac{700}{950}$	$\frac{700}{2481}$
114	560	1340	380	$\frac{570}{4496}$	$\frac{680}{4072}$
Среднее . . .	716	1062	727	$\frac{498}{1135}$	$\frac{677}{1431}$

Подмывание вымени одной и той же водой у каждой коровы непосредственно перед дойкой. Обтирание вымени загрязненной влажной тряпкой. Руки доярки не вымыты после подмывания вымени. Подойник недостаточно чистый

Примечание. В данных от 13, 14, 15 и 16 апреля числитель дроби сдаивании молока

при различных способах подготовки к дойке (в тысячах)

Ч и с л о						Ч и с л о		
15/IV	16/IV	19/IV	2 /IV	22/IV	4/V	7/V	15/V	20/V
$\frac{91}{10}$	$\frac{95}{21}$	307	85	102	110	67	20	18
$\frac{80}{13}$	$\frac{150}{9}$	411	280	405	140	102	8	1
$\frac{31}{16}$	$\frac{116}{4}$	360	36	260	280	147	32	10
$\frac{50}{5}$	$\frac{178}{4}$	300	180	170	43	22	14	20
$\frac{80}{4}$	$\frac{115}{9}$	390	260	50	35	43	14	25
$\frac{70}{3}$	$\frac{135}{1}$	850	180	50	115	40	15	3
$\frac{83}{10}$	$\frac{257}{4}$	660	555	210	123	56	9	11
$\frac{182}{11}$	$\frac{153}{4}$	350	240	127	130	108	21	27
$\frac{145}{27}$	$\frac{208}{4}$	500	414	55	156	57	11	48
$\frac{80}{7}$	$\frac{181}{10}$	360	110	270	180	146	139	7
$\frac{183}{6}$	$\frac{216}{31}$	560	350	3	225	104	10	25
$\frac{98}{10}$	$\frac{164}{9}$	459	245	155	140	81	27	18

Подмывание вымени за раз у 6 коров. Смена воды после подмывания 6 коров. Обтирание вымени более сухой и чистой тряпкой. Руки доярки не вымыты после подмывания. Подойник более чистый.

Подмывание вымени за раз у 4 коров. Смена воды после подмывания каждых 4 коров. Обтирание вымени чистой и сухой тряпкой. Руки доярки вымыты после подмывания вымени. Подойник более чистый.

показывает число микробов в молоке из подойника, знаменатель — при в стерильную посуду.

в опыте продолжался с 9 до 15 апреля. Количество микробов при такой подготовке к дойке, как указано выше, было огромное, оно колебалось от 500 000 до 1 миллиона (у некоторых коров даже до 4-5 миллионов в 1 см³). Пятидневный опыт показал, что такая подготовка к дойке дает плохие результаты и должна быть оставлена.

Анализируя данный способ получения молока, не трудно видеть, что главными факторами загрязнения молока являются кожа вымени и руки доильщицы — с одной стороны и поддойник — с другой. Для определения загрязнения молока поддойником при данном способе подготовки к дойке 13 и 14 апреля были взяты параллельно пробы из поддойника и непосредственно из вымени путем выдаивания части молока в стерильную посуду (обычно в середине дойки). Полученные данные (см. в таблице 2 знаменатель дроби от 13 и 14) показывают, что загрязнение молока поддойником при том огромном общем загрязнении микробами, которые имеются в молоке, не выявляется, так как выражается, по видимому, в значительно меньших величинах, и поэтому главным источником загрязнения в данном случае являются кожа вымени и руки доярки, т.-е. самый способ подмывания вымени.

Поэтому в дальнейшим мы провели такую подготовку к дойке.

Воду для подмывания вымени коровы стали сменять после каждых шести коров, при чем все шесть коров сначала подмывались, обтирались более чистой и сухой тряпкой, а затем производилась дойка этих подмытых коров. Руки доярки по-прежнему не обмывались, так как на скотном дворе не было умывальника. Уход за поддойником, сравнительно, более чистый. В результате применения такого способа оказалось, что количество микробов в 1 см³ молока можно понизить в среднем до 150 тысяч. Интересно отметить, что улучшение в способе подготовки к дойке, повлекшее за собой понижение общего количества микробов в молоке, дало возможность вывить резче и загрязнение молока поддойником (см. таблицу 2, столбцы от 15 и 16 апреля). Загрязнение металлическим поддойником вообще резче выделяется при меньшем общем объеме микробов в молоке.

Наконец, последняя мера, проведенная нами, состояла в том, что вместо шести коров стали подмывать вымя за раз только у четырех коров. Вода сменялась после подмывания каждых четырех коров, вымя обтиралось сухой тряпкой, мытье рук доярки производилось после каждого подмывания вымени четырех коров перед дойкой. Чистка поддойника обычная: мытье теплой водой, споласкивание холодной и просушка. Такие мероприятия очень благоприятно отразились на снижении количества микробов. В последний день опыта, 20 мая, количество микробов снизилось до 16 000 в 1 см³ (молоко некоторых коров имело даже меньше тысячи микробов в 1 см³), т.-е. молоко стало вполне хорошим по чистоте.

Таким образом, наши опыты показали, что регулярное применение простейших мер чистоты при уходе за животными и подготовке к ручной дойке, мер, не требующих никаких сложных приспособлений и большой затраты труда, — может дать очеь

чистое молоко, т.е. с малым количеством микробов (см. диаграмму № 3, количество микробов в тысячах).

Одновременно проведенный контроль над молоком других доярок показал, что к концу опыта количество микробов в молоке у всех доярок снизилось, при чем у половины оно оказалось очень чистым, имеющим не выше 10 000 микробов в 1 см³, например, у доярок Соколовой, Осиповой, Молевой, Котиной и Пигиной.

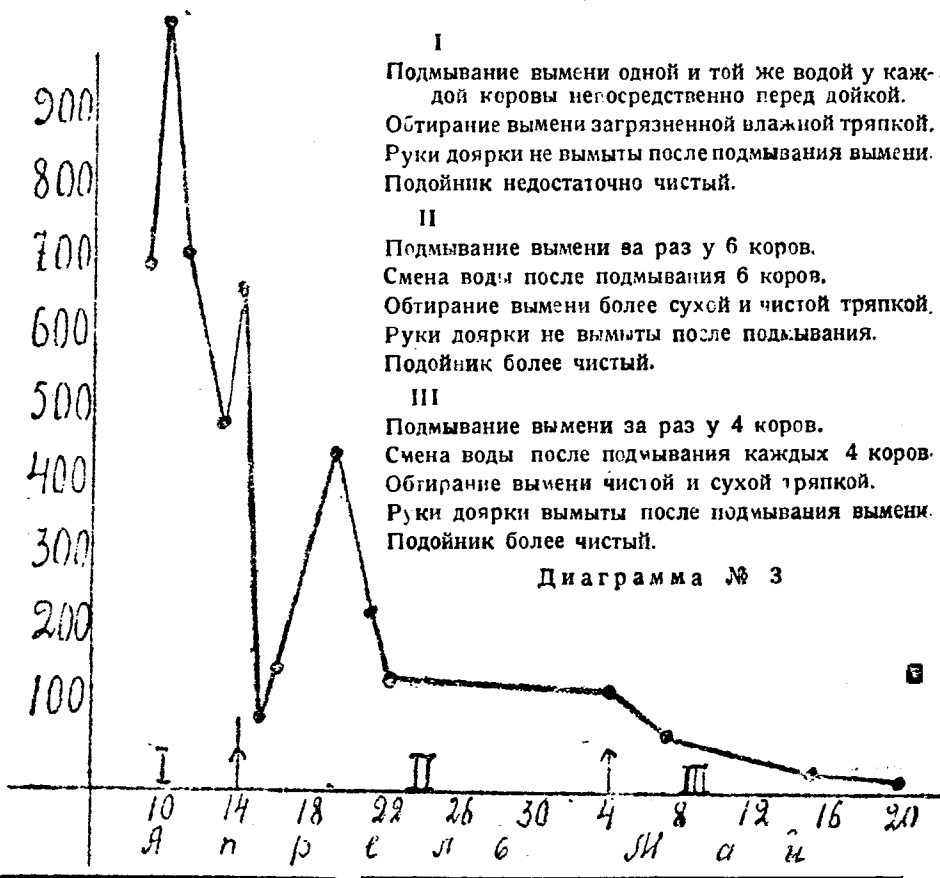


Диаграмма № 3

Кроме того, в наших опытах выявилось, что хотя некоторые доярки как-будто и усвоили способы получения чистого молока, но не всегда их соблюдают, вследствие чего наблюдается иногда резкое повышение микробов в молоке, что ведет к понижению его качества; поэтому регулярное, неизменное изо дня в день соблюдение принятых мер по производству и уходу за молоком является очень важным условием получения хорошего по чистоте молока. Доярками, давшими чистое молоко за все время опыта, оказались Котина, Пигина и Корюхина.

Наиболее загрязненное молоко давали доярки Прядильщикова и Фунина. Из них Прядильщикова хотя и снизила к концу опыта количество микробов в молоке, но все еще дает недостаточно чистое молоко, а Фунина показала, что может давать очень чистое молоко, и ей необходимо лишь закрепить эти достижения.

Пути к получению чистого молока при ручной дойке просты, общедоступны и дешевы, — они состоят в регулярном содержании в чистоте коровы, в особенности вымени, в чистоте поддойника (подойник лучше мыть 1% теплым содовым раствором и ополаскивать чистой водой), в правильной подготовке к дойке: тщательное подмывание вымени сразу у нескольких коров, обтирание вымени чистой, сухой тряпкой, мытье рук доярки непосредственно перед дойкой, сухая дойка и смена воды для подмывания вымени у следующей группы коров.

Средствами для достижения этого являются правильная организация труда, широкое внедрение среди доярок методов социалистического соревнования и ударничества, премирование лучших доярок и регулярный контроль над качеством молока.

Использование этих средств во время опыта в значительной мере способствовало более быстрому улучшению качества молока.

Лучшим способом для массового контроля качества молока, пока недоступны широкой практике прямые способы учета бактериологического загрязнения, может служить способ двойного титрования молока, т. е. определение кислотности в молоке тотчас после дойки и после выдержки его в течение 12 часов при 30° С или в течение 24—36 часов — при комнатной (18—20°) температуре. Отсутствие нарастания или очень слабое повышение кислотности служит указанием на довольно хорошее состояние качества молока.¹

Необходимо отметить, что этот способ определения качества молока по его прочности может найти очень широкое применение, но для своего уточнения требует массовой проверки.

В заключение следует подчеркнуть, что получение чистого молока на скотном дворе — только одна из стадий в борьбе за качество продукции, служащей как для непосредственного потребления, так и для переработки, так как способы хранения и транспорта молока являются не менее могущественными факторами в изменении его качества.

¹ О методе двойного титрования см. нашу статью в журнале «Молочное хозяйство» за 1931 г., № 7.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

От редакции	3
1. В. А. ЛАРЧИН — Влияние дойки доильной машиной „Де-Лаваль“ на продуктивность, состояние здоровья и молочную железу животных	4
2. И. И. ЗАЙЦЕВ — Количественное определение жировых шариков и их объема в молоке, полученном от машинной и ручной доек .	25
3. В. И. ВЕРЕЩАГИНА — Микрофлора молока при машинной и ручной дойках	34
4. В. М. БОГДАНОВ и В. И. ВЕРЕЩАГИНА — Методы очистки доильных машин	40
5. С. Б. ПАНФИЛОВ — Способы получения чистого молока при ручной дойке	55

Отв. редактор А. С. Емельянов.

Техредактор А. А. Веселовская.

Уполн. Севкрайлита № 3736—май 1932 г.

Огиз № 202 III—СХ—Iв. Заказ № 3212.

Стат. форм. бум. 62×94, 1/16; 4 п. л., 7 а. л.

97600 зн. в 1 о. л. Тираж 2200.

Сдано в производство 29 октября 1932 г.

Подписано к печати 17 декабря 1932 г.

===== СЕВЕРНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО =====

АРХАНГЕЛЬСК ————— ул. Павлина Виноградова, 32

СЕВЕРНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МОЛОЧНОГО ХОЗЯЙСТВА

Т Р У Д Ы

Выпуск I:

Проф. И. В. ДОЛГИХ и В. П. ГЕРОВ—Подсолнечный силос и его кормовые достоинства

Проф. И. В. ДОЛГИХ, проф. А. Н. КОРОЛЕВ, В. П. ПЕРОВ, И. Ф. ГУДКОВ
Древесный корм и его кормовые достоинства

Ц. 1 р. 90 к.

Выпуск II:

В. М. БОГДАИОВ—Влияние пастеризации молока на рост молочно-кислых микробов

В. И. ВЕРЕЩАГИНА, С. Б. ПАНФИЛОВ и А. Ю. ПИКМАН—К вопросу о биологических ускорителях созревания сыра

Ц. 3 р. 50 к.

ВЫХОДЯТ ИЗ ПЕЧАТИ:

Выпуск IV:

Опыт применения ионизации в молочном скотоводстве

===== УЧЕБНО-ОПЫТНЫЙ СОВХОЗ „МОЛОЧНОЕ“ =====

А. А. ВОЛЯГИН—Очерки по механизации и электрификации молочного хозяйства

27-40-1

1701

1701