УДК 637.116

DOI: 10.35887/2305-2538-2019-5-69-77

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КРАТНОСТИ ДОЕНИЯ КОРОВ РОБОТАМИ НА ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ

¹Доровских Владимир Иванович¹Жариков Вадим Сергеевич

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве»

Реферат. Выполнен анализ использования доильных роботов за рубежом. Выявлены основные преимущества и недостатки их применения. Установлено, что использование доильных роботов в России имеет определенную специфику. В первую очередь это отсутствие отечественных роботизированных систем и, как следствие, высокие цены и затраты на их эксплуатацию, достигающие 600 тыс. рублей в год на одного робота. Уровень оплаты рабочих, занятых в животноводстве в России, практически на порядок ниже, чем в развитых странах, что также снижает экономическую эффективность их применения. Кроме этого, отечественные коровы отличаются большим разнообразием морфологических и функциональных свойств вымени, что сказывается на эффективности технологии. Исходные данные получены из компьютерной программы Т4С, которая формируется на основе информации от различных датчиков, установленных в узлах робота. Было осуществлено ранжирование коров по средней интенсивности молоковыведения с интервалом 0,5 л/мин. Установлено, что самая низкая продуктивность (менее 15 л/сутки) у тугодойных коров со средней интенсивностью молоковыведения до 1,5 л/мин, а самая высокая у группы легкодойных (более 30 л/сутки) со средней интенсивностью молоковыведения 4,5 - 5,0 л/мин. Адаптация коров к роботизированному доению происходит в течение 5-15 дней. Рост суточного удоя наблюдается у всех коров и составляет от 1,5 до 4. Увеличение интенсивности молоковыведения происходит в 0,6 – 5,0 раз и стабилизируется также в течение 5 - 15 суток. Установлено, что для коров различной продуктивности с увеличением кратности доения суточный удой повышается. Так, например, для высокоудойной коровы средняя прибавка суточного удоя по сравнению с двукратным доением составляет: при трехкратном – 8,04 литра; при четырехкратном – 14,13 литра и при пятикратном 21,93 литра. Для коровы с продуктивностью до 30 литров в сутки средний рост надоя в сравнении с однократным доением составил: при двукратном доении 7,94 литра, при трехкратном – 14,39 литра. Недобор молока в целом по стаду за месяц составляет около 32 тонн, за год примерно 320 – 325 тонн. Для повышения эффективности производства молока с использованием доильных роботов необходим тщательный подбор стада. При этом предпочтение должно отдаваться легкодойным коровам, обладающие более высокой продуктивностью и гораздо меньшим временем доения. Повышенную кратность доения следует задавать не только во время раздоя, но и для высокопродуктивных коров до тех пор, пока суточный удой не снизится до 25 - 30 литров.

Ключевые слова: доение, робот, продуктивность, кратность доения, эффективность использования

STUDY OF THE INFLUENCE OF MULTIPLICITY OF COWS OF COWS ROBOTS ON THEIR PRODUCTIVITY

¹Dorovskikh Vladimir¹Zharikov Vadim

¹FSBSI "All-Russian Research Institute for Use of Machinery and Petroleum Products in Agriculture"

Abstract. The analysis of the use of dolly robots abroad. The main advantages and disadvantages of their application are revealed. It has been established that the use of milking robots in Russia has certain specifics. First of all, this is the lack of domestic robotic systems and, as a result, the high prices and

costs of their operation, reaching 600 thousand rubles per year per robot. The level of remuneration for workers employed in animal husbandry in Russia is almost an order of magnitude lower than in developed countries, which also reduces the economic efficiency of their use. In addition, domestic cows are distinguished by a wide variety of morphological and functional properties of the udder, which affects the effectiveness of the technology. The initial data were obtained from the T4C computer program, which is formed on the basis of information from various sensors installed in the robot nodes. Cows were ranked according to the average intensity of milk production with an interval of 0.5 l / min. It was found that the lowest productivity (less than 15 l / day) in hard-fed cows with an average milk production rate of up to 1.5 l / min, and the highest in the group of light-fed cows (more than 30 l / day) with an average milk production rate of 4.5 – 5.0 l / min. Adaptation of cows to robotic milking occurs within 5-15 days. The increase in daily milk yield is observed in all cows and ranges from 1.5 to 4. An increase in the intensity of milk elimination occurs by 0.6 - 5.0 times and also stabilizes within 5 - 15 days. It has been established that for cows of various productivity, with an increase in the multiplicity of milking, the daily yield of milk increases. So, for example, for a highly dairy cow, the average increase in daily milk yield compared with double milking is: with a triple - 8.04 liters; with four - 14.13 liters and with five - 21.93 liters. For a cow with a productivity of up to 30 liters per day, the average increase in milk yield in comparison with a single milking was: with double milking 7.94 liters, with three milking - 14.39 liters. The shortage of milk in the herd as a whole per month is about 32 tons, per year about 320 - 325 tons. To increase the efficiency of milk production using milking robots, careful selection of the herd is necessary. In this case, preference should be given to light-dairy cows with higher productivity and much shorter milking time. The increased multiplicity of milking should be set not only during milking, but also for highly productive cows until the daily milk yield is reduced to 25 - 30 liters.

Keywords: milking, robot, productivity, milking rate, efficiency of use

Введение. Более 35000 роботизированных доильных установок работают на молочных фермах по всему миру. На 2020 год прогнозируется рост этого числа до 60 тысяч штук. Основными причинами, по которым производители молока устанавливают доильные роботы, являются: снижение трудозатрат, повышение продуктивности коров и уменьшение затрат на ветеринарное обслуживание.

Исследования, проведенные в Швейцарии [1], показали, что по степени выдаивания молока из вымени достоверных различий между автоматической системой и традиционной «Елочкой» не установлено. Однако де Кунинг (2010) обнаружил, что продуктивность коров при доении роботами выше на 5 - 10%, чем при двукратном доении и на 5 - 10% ниже, чем при 3 кратном доении [2].

Важное преимущество роботов - практически новая технология «добровольного» доения, которая дает животному возможность выбора времени и частоты посещения доильного бокса. Наряду с очевидным преимуществом автоматических доильных систем в процессе их эксплуатации обнаружен ряд проблемных моментов.

Прежде всего - это высокая их стоимость. В Европе цена робота, способного доить 50 - 70 коров, по разным источникам, колеблется от 80 до 170 тыс. евро, в США - 150-170 тыс. долл. В то же время традиционная «Елочка» стоит на 50 - 70% дешевле. Правда, цена роботов постоянно снижается. Наиболее экономична при всех размерах стада доильная установка типа «Елочка». К ней приближается установка «Карусель», но при численности 200 коров. Однако имеющийся опыт показывает достаточно высокую эффективность доильного робота. Прибыль, получаемая при его применении, позволяет всего за несколько лет окупить установку даже при очень большой продажной цене.

Еще одна важная проблема при внедрении роботов - особый подход к дойному стаду. Прежде всего, необходима тщательная выбраковка коров по параметрам вымени в целом и сосков в частности. Выбраковывать при этом приходится от 5 до 10% поголовья. Затем нужно приучить коров к доильной установке. На это уходит от двух недель до одного-двух месяцев, в течение которых существенно падает молочная продуктивность. Некоторых особей приучить так и не удается.

В Российской Федерации в течение последних лет наблюдается увеличение молочных ферм с доением роботами. Как ни странно, в этой области Россия не столь сильно отстает по темпам

внедрения от ряда других стран. Первые доильные роботы появились в России в 2007 году, а в настоящее время насчитывается уже более 110 ферм с роботизированным доением. Однако их использование у нас в стране имеет определенную специфику. В первую очередь это отсутствие отечественных роботизированных систем и, как следствие, высокие затраты на их эксплуатацию достигающие 600 тыс. рублей в год на одного робота. Уровень оплаты рабочих, занятых в животноводстве в России, практически на порядок ниже, чем в развитых странах. Так, например, в США он достиг в среднем уровня 19 - 24 доллара (около 1250 - 1580 рублей) в час [2], а в передовых хозяйствах России примерно 170 – 200 рублей в час. Кроме этого отечественные коровы отличаются большим разнообразием морфологических и функциональных свойств вымени, что сказывается на эффективности использования роботов.

Целью представленной работы является установление количественной оценки влияния кратности доения на продуктивность коров с целью установления регламентов доения и принципов эффективного использования доильных роботов в условиях России.

Материалы и методы. Исследования проведены на молочной ферме АО «Голицыно» Никифоровского района Тамбовской области. Объекты исследований – процесс доения роботизированными установками Astronaut A5 фирмы Lelu коров черно-пестрой породы. Сбор данных осуществлялся в течение 5 месяцев, при этом 6 роботов обслуживали стадо из 263 коровы. При выполнении работы использовались ранее разработанные методы и технические средства [3 - 6]. Отбор коров для доения на роботизированной установке осуществлялся по продуктивности, форме вымени, размерам и расположению сосков. Форма, расположение и размеры сосков определялись путем фотографирования с применением разработанного приспособления к фотоаппарату, последующего масштабирования изображения и определения размеров с использованием компьютерной графики. Прибор и процесс измерения с использованием компьютерной графики представлен на рисунке 1.

а) прибор

б) процесс измерения

Рисунок 1 – Процесс измерения размеров и расположения сосков:

Исходные данные получены из компьютерной программы T4C, которая формируется на основе информации от различных датчиков, установленных в узлах робота. Фрагмент исходной

информации по процессу доения коровы роботом представлен в таблице 1. Информация содержит данные по конкретной корове: инвентарный номер, респондер, номер лактации; дату отёла; дни лактации, а также показатели доений по дням: номер робота; время посещения; разовый удой; среднюю и максимальную интенсивность молоковыведения; время обработки сосков; латентный период по долям вымени; время отдачи молока по долям вымени; время нахождения в боксе.

Таблица 1 - Исходная информация по процессу доения коров роботом.

Карта коровы																						
Номер животного		: 28		Дата отёла		: 04/04/2018		Статус воспроизводства		: Осеменённая(25)												
Группа		: Коровы		Номер лактации		: 2		Дни после осеменения : 25														
Респондер		: 7700299		Дни лактации		: 485																
Ср. Сум.	Дата и время посещения		Ном. роб.	Факт. доен.	Ожид. доен.	Результат посещения	Сре. дое.	Мак. ско. дое.	Инте. дое.	Врем. нахож. в бокс.	Врем. обра. соск.	Темп.	Вес	Время отсутствия молока				Время отдачи молока				Напра. марш.
	Левы. пере.	Прав. пере.												Левы. задн.	Прав. задн.	Левы. пере.	Прав. пере.	Левы. задн.	Прав. задн.			
	8.7													15	16	19	17					
	696.1																					
	02/08/19 04:27	102	8.3	9.3	Успешно		1.8	2.6	09:38	6:34	2:03	38.3	744	0.17	0.17	0.20	0.13	1.37	3.21	4.31	3.38	Default
	01/08/19 18:48	102	12.0	11.2	Успешно		1.7	2.8	11:34	8:40	1:40	38.8	727	0.11	0.13	0.12	0.16	1.45	4.03	7.00	5.04	Default
	01/08/19 14:27	102				Мин. интервал между доениями не выдержан			07:12	0:09												Default
	01/08/19 14:21	104				Мин. интервал между доениями не выдержан			07:07	0:08												Default
	01/08/19 07:14	102	6.6	9.4	Успешно		2.4	3.1	09:38	4:33	1:48	38.0	735	0.11	0.18	0.13	0.14	1.47	2.33	2.45	2.40	Default
	01/08/19 03:59	102				Мин. интервал между доениями не выдержан			06:23	0:21												Default
	31/07/19 21:35	104	9.2	10.5	Успешно		2.0	2.9	10:50	6:13	1:42	38.0	737	0.11	0.19	0.15	0.16	1.24	3.32	4.31	3.46	Default
	31/07/19 10:44	102	12.5	13.0	Успешно		2.3	3.0	13:23	7:26	1:53	38.2	669	0.10	0.13	0.12	0.20	1.52	4.30	5.32	5.33	Default
	30/07/19 21:20	102	9.4	9.8	Успешно		1.9	2.7	10:08	6:32	1:40	39.2	751	0.11	0.22	0.17	0.17	1.44	3.54	4.52	3.51	Default
	30/07/19 11:12	102	8.5	8.6	Успешно		1.8	2.8	08:55	6:29	1:46	38.5	733	0.11	0.19	0.17	0.14	1.30	3.20	4.43	3.26	Default
	30/07/19 02:16	102	7.2	7.5	Успешно		1.9	2.7	07:44	5:45	2:03	38.2	755	0.14	0.23	0.17	0.14	1.35	3.23	3.42	3.21	Default
	29/07/19 18:31	102	8.8	9.3	Успешно		2.3	3.1	09:39	5:31	1:38	39.1	715	0.11	0.17	0.15	0.19	1.30	3.37	3.53	3.45	Default
	29/07/19 08:51	102	11.3	11.1	Успешно		2.1	3.2	11:30	7:12	1:45	39.1	722	0.14	0.17	0.15	0.17	2.00	3.33	5.27	4.35	Default
	29/07/19 03:59	102				Мин. интервал между доениями не выдержан			06:39	0:18												Default
	28/07/19 21:19	102	8.4	8.1	Успешно		2.4	3.1	08:28	5:20	1:46	40.6	723	0.13	0.14	0.16	0.15	1.22	3.10	3.30	3.34	Default
	28/07/19 12:50	102	7.5	7.5	Успешно		2.0	2.8	07:48	5:36	1:49	39.5	719	0.12	0.23	0.16	0.15	1.17	3.08	3.47	3.08	Default
	28/07/19 05:01	104	7.7	7.4	Успешно		1.9	2.5	07:43	5:57	1:55	38.3	724	0.12	0.21	0.16	0.21	1.41	3.36	3.38	4.02	Default
	28/07/19 04:08	102				Мин. интервал между доениями не выдержан			06:50	0:19												Default
	27/07/19 21:17	102	8.0	7.7	Успешно		2.0	2.8	08:00	5:59	1:53	39.8	731	0.15	0.15	0.16	0.24	1.22	3.03	3.53	4.06	Default
	27/07/19 13:16	102	8.3	8.4	Успешно		2.0	2.8	08:47	6:13	2:02	40.0	722	0.12	0.27	0.16	0.19	1.31	3.40	3.40	4.11	Default
	27/07/19 04:28	102	8.3	7.9	Успешно		2.2	2.7	08:15	5:51	2:01	38.9	713	0.14	0.20	0.17	0.21	1.47	3.37	3.50	3.42	Default
	27/07/19 03:39	102				Мин. интервал между доениями не выдержан			07:27	0:21												Default
	26/07/19 21:23	102				Мин. интервал между доениями не выдержан			01:11	0:10												Default
	26/07/19 20:12	104	7.8	7.9	Успешно		2.0	2.7	08:15	5:40	1:43	38.8	746	0.11	0.21	0.17	0.20	1.53	3.01	3.57	3.48	Default
	26/07/19 11:55	102	8.0	7.9	Успешно		2.0	2.5	08:14	6:04	2:01	39.4	711	0.14	0.23	0.31	0.16	1.31	3.48	4.03	3.59	Default
	26/07/19 09:48	102				Мин. интервал между доениями не выдержан			06:07	0:10												Default

Результаты и их обсуждение. На первом этапе исследований для всех коров были определены: суточный удой, средняя и максимальная интенсивность молоковыведения. Суточный удой для коров, с периодом лактации не превышающим 270 дней, находился в пределах 18-50 литров, средняя интенсивность молоковыведения – 0,6 – 5,0 л/мин, максимальная – 0,9 – 6,9 л/мин.

Было осуществлено ранжирование коров по средней интенсивности молоковыведения с интервалом 0,5 л/мин. Распределение коров по средней интенсивности молоковыведения представлено на рисунке 2, там же для каждой группы указан средний суточный удой на корову.

Рисунок 2 – Распределение коров по интенсивности молоковыведения

Из рисунка видно, что самая низкая продуктивность (менее 15 л/сутки) у тугодойных коров со средней интенсивностью молоковыведения до 1,5 л/мин, а самая высокая у группы легкодойных (более 30 л/сутки) со средней интенсивностью молоковыведения 4,5 - 5,0 л/мин.

Адаптация коров к роботизированному доению происходит в течение 5 - 15 дней (рисунки 3 и 4). Рост суточного удоя наблюдается у всех коров и составляет от 1,5 до 4 раз. Увеличение интенсивности молоковыведения происходит в 0,6 – 5,0 раз и стабилизируется также в течение 5 - 15 суток. Полученные данные согласуются с результатами зарубежных ученых [7].

№215

Рисунок 3 – Изменение суточного удоя в течение первых 20 дней

№ 215

Рисунок 4 – Изменение интенсивности молоковыведения в течение первых 8 дней

В таблицах 2 - 5 представлены данные по доению коров с различной продуктивностью от 20 до 60 литров в сутки.

В таблице 2 представлены значения суточного удоя коровы № 31 пятой лактации с продуктивностью до 60 литров в сутки и со средней интенсивностью молоковыведения 2,0-2,5 л/мин, которая доилась от 2 до 5 раз. Из таблицы видно, что по сравнению с двукратным доением средняя прибавка при трехкратном доении составляет 8,04 литра, при четырехкратном – 14,13 литра и при пятикратном доении – 21,93 литра. Недобор молока за месяц составляет 282 литра.

В таблице 3 представлены данные коровы № 24 второй лактации с продуктивностью до 50 литров в сутки и со средней интенсивностью молоковыведения 2,8 - 3,9 л/мин, которая доилась от 2 до 4 раз. В сравнении с двукратным доением средняя прибавка при трехкратном доении составила 8,32 литра, при четырехкратном – 12,79 литра. Недобор молока за месяц составляет 143 литра.

Таблица 2 – Зависимость продуктивности коровы №31 от кратности доения.

Дата	Количество посещений	Количество доений	Суточный удой, л					Средний суточный удой, л	Ср. инт. мол. отдачи, л/мин	Макс. инт. мол. отдачи, л/мин
			1 кр	2 кр	3 кр	4 кр	5 кр			
06.05.2019	12	3			44,5			43,43	1,97	2,77
07.05.2019	5	5					59,1		2,14	2,98
08.05.2019	3	3			39,9				1,93	2,77
09.05.2019	4	4				50,6			1,88	2,65
10.05.2019	4	4				48,7			2,03	2,75
11.05.2019	6	4				46,3			1,88	2,73
12.05.2019	4	4				46,8			1,88	2,53
13.05.2019	5	3			40,4				2,03	2,83
14.05.2019	4	4				46,8			2,03	2,85
15.05.2019	5	5					57,4		1,98	2,76
16.05.2019	6	4				41,9			1,93	2,70
17.05.2019	5	5					51,2		1,84	2,58
18.05.2019	4	4				41,6			1,90	2,60
19.05.2019	6	4				48,5			1,95	2,73
20.05.2019	4	3			37,2				2,00	2,77
21.05.2019	4	4				47,6			1,90	2,78
22.05.2019	3	3			38,7				1,93	2,78
23.05.2019	4	4				44,8			1,98	2,80
24.05.2019	3	3			40,4				2,13	3,03
25.05.2019	4	4				47,9			1,88	2,75
26.05.2019	4	4				46,9			2,10	2,98
27.05.2019	3	3			38,9				2,00	2,90
28.05.2019	9	5					49,6		2,02	3,08
29.05.2019	4	3			35				1,93	2,93
30.05.2019	4	3			42				1,67	2,67
31.05.2019	2	2		32,4					1,70	2,70
01.06.2019	3	3			43,9				1,93	2,80
02.06.2019	3	3			48,8				2,00	2,90
03.06.2019	4	3			35,6				2,08	2,97
Сумма	131	106		32,4	485,3	558,4	217,3			
Ср. знач.	4,52	3,66		32,40	40,44	46,53	54,33		1,95	2,79
% от				59,63	74,43	85,64	100			

Таблица 3 – Зависимость продуктивности коровы № 24 от кратности доения.

Дата	Количество посещений	Количество доений	Суточный удой, л				Средний суточный удой, л	Средняя интенсивность	Максимальная
			1 кр	2 кр	3 кр	4 кр			
09.04.2019	4	2		32			38,59	3,00	3,70
10.04.2019	3	2		31,3				2,85	3,80
11.04.2019	2	2		34,9				3,05	3,95
12.04.2019	3	3			47,5			3,20	4,23
13.04.2019	2	2		27,3				3,35	4,45
14.04.2019	2	2		36,7				3,20	4,35
15.04.2019	3	2		31,9				3,30	4,35
16.04.2019	4	3			47,6			2,67	5,03
17.04.2019	3	3			38,2			2,33	3,90
18.04.2019	2	2		26,8				2,80	4,10
19.04.2019	3	3			47,9			3,43	4,47
20.04.2019	3	3			39			3,33	4,47
21.04.2019	3	3			39,3			3,43	4,60
22.04.2019	11	3			36			3,07	4,53
23.04.2019	13	4				43,4		2,73	4,03
24.04.2019	5	4				48,2		3,08	4,28
25.04.2019	7	3			38			2,70	4,07
26.04.2019	3	3			38,4			3,07	4,33
27.04.2019	5	3			37,7			2,73	4,23
28.04.2019	7	4				44,6		3,13	4,40
29.04.2019	5	4				45,2		2,70	4,23
30.04.2019	7	3			34,4			2,80	4,33
01.05.2019	9	4				46		2,65	4,10
02.05.2019	9	4				43,7		2,70	4,18
03.05.2019	7	4				39		2,63	4,10
04.05.2019	6	4				44,7		2,93	4,17
05.05.2019	7	3			34,5			2,57	4,07
Сумма	138	82		220,9	478,5	354,8			
Ср. знач.	5,11	3,04		31,56	39,88	44,35		2,94	4,24
% от максимальной				71,16	89,92	100			

Таблица 4 – Зависимость продуктивности коровы № 37 от кратности доения

Дата	Число посещений	Количество доений	Суточный удой, л					Средний суточный	Средняя интенсивность	Максимальная
			1 кр	2 кр	3 кр	4 кр	5 кр			
04.06.2019	4	4				43,1		29,29	4,43	5,85
05.06.2019	5	4				39			4,15	4,64
06.06.2019	7	4				39,7			3,83	5,40
07.06.2019	3	3			27,4				3,80	4,93
08.06.2019	6	4				39,5			3,95	5,68
09.06.2019	3	3			29,5				4,50	5,80
10.06.2019	5	4				39,2			4,23	5,58
11.06.2019	11	3			28,2				4,23	5,40
12.06.2019	5	4				37,8			4,20	5,50
13.06.2019	5	4				38,5			3,93	5,23
14.06.2019	6	4				39,2			3,78	5,40
15.06.2019	4	4				39,6			3,80	5,60
16.06.2019	4	3			30,2				3,83	5,37
17.06.2019	4	3			28,8				4,13	5,40
18.06.2019	4	4				40			4,35	5,35
19.06.2019	4	3			30,1				4,20	5,23
20.06.2019	4	4				39,6			3,90	5,48
21.06.2019	4	4				35,6			3,60	5,23
22.06.2019	8	3			31,7				3,60	5,93
23.06.2019	5	4				38,6			2,80	5,15
24.06.2019	4	4				36,8			3,68	5,33
25.06.2019	4	3			30,4				2,63	5,20
26.06.2019	4	4				38			3,78	4,95
27.06.2019	4	4				40			3,68	5,38
28.06.2019	5	4				37,9			3,18	5,05
29.06.2019	3	3			29,3				3,23	4,93
30.06.2019	4	4				36,2			3,43	5,00
01.07.2019	2	2		19,8					2,65	4,80
02.07.2019	4	4				34,1			3,03	4,65
Сумма	135	105		19,8	265,6	732,4				
Ср. знач.	4,66	3,62		19,80	29,51	38,55			3,74	5,29
% от максимального удоя				51,36	76,55	100				

Таблица 5 – Зависимость продуктивности коровы № 9 от кратности доения.

Дата	Число посещений	Количество доений	Суточный удой, л				Средний суточный	Средняя интенсивность	Максимальная
			1 кр	2 кр	3 кр	4 кр			
06.04.2019	2	2		25,8			22,23	3,20	3,75
07.04.2019	2	1	14,5					3,00	3,80
08.04.2019	3	3			29,1			2,93	3,57
09.04.2019	2	1	15					3,20	3,90
10.04.2019	2	2		25,5				3,00	3,65
11.04.2019	4	3			27			3,00	3,53
12.04.2019	6	1	16,8					2,90	3,40
13.04.2019	2	2		23,9				2,95	3,70
14.04.2019	2	1	16,1					3,60	4,00
15.04.2019	3	2		18,8				2,65	3,45
16.04.2019	3	3			33,1			3,00	3,73
17.04.2019	2	2		21,2				3,10	3,80
18.04.2019	2	1	11,5					3,00	3,90
19.04.2019	2	2		31				3,10	3,45
20.04.2019	1	1	9,4					3,20	3,70
21.04.2019	1	1	18,9					2,70	3,50
22.04.2019	1	1	18,9					2,70	3,80
23.04.2019	2	1	12,2					2,50	3,50
24.04.2019	2	2		23,4				3,00	3,90
25.04.2019	11	2		16,2				3,25	3,80
26.04.2019	3	2		20,7				3,25	3,85
27.04.2019	4	2		21,3				3,10	3,85
28.04.2019	8	3			27,5			2,87	3,53
29.04.2019	5	1	15,8					2,90	3,60
30.04.2019	3	2		17,9				2,50	3,35
01.05.2019	2	2		25,6				2,80	3,40
02.05.2019	7	2		23,4				2,90	3,50
03.05.2019	5	1	13,6					2,90	3,60
04.05.2019	7	2		22				3,20	3,95
05.05.2019	3	2		24,2				3,00	3,75
Сумма	102,00	53,00	162,70	340,90	116,70				
Ср. знач.	3,40	1,77	14,79	22,73	29,18			2,98	3,67
% от максимального удоя			50,69	77,89	100				

В таблице 4 представлены данные коровы № 37 второй лактации с продуктивностью до 40 литров в сутки и со средней интенсивностью молоковыведения 3,5 - 4,5 л/мин, которая доилась от 2 до 4 раз. Из данных видно, что по сравнению с двукратным доением средняя прибавка при трехкратном доении составила 9,71 литра, при четырехкратном – 18,75 литра. Недобор молока за месяц составляет около 100 литров.

В таблице 5 представлены данные коровы № 9 первой лактации с продуктивностью до 30 литров в сутки и со средней интенсивностью молоковыведения 2,9 - 3,6 л/мин, которая доилась от 1 до 3 раз. Из данных видно, что по сравнению с однократным доением средняя прибавка при двукратном доении составила 7,94 литра, при трехкратном – 14,39 литра. Прибавка суточного удоя при трехкратном доении по сравнению с двукратным составляет 6,39 литра. Недобор молока за месяц составляет 255 литра.

Недобор молока в целом по стаду за месяц составляет около 32 тонн, за год примерно 320 – 325 тонн.

Закключение. Для повышения эффективности производства молока с использованием доильных роботов необходим тщательный подбор стада. При этом предпочтение должно отдаваться легкодойным коровам, обладающим более высокой продуктивностью и гораздо меньшим временем доения. Повышенную кратность доения следует задавать не только во время раздоя, но и для высокопродуктивных коров до тех пор, пока суточный удой не снизится до 25 - 30 литров.

Список литературы

1. Автоматизированные системы доения на современных животноводческих комплексах URL: <http://www.vuzlit.ru/>(дата обращения 12.02.2019).
2. Dairy Robotic Milking Systems – What are the Economics? - URL: <http://www.articles.extension.org/>(дата обращения 13.02.2019).
3. Доровских В.И., Доровских Д.В. Результаты исследований функциональных свойств вымени животных в производственных условиях // Наука в центральной России. - 2018. № 1 (31). - С.52-59.
4. Доровских В.И., Доровских Д.В., Аتكешов О.А. Исследование режимов настройки доильных аппаратов с помощью универсального прибора для контроля периодов пульсаций и измерения давления сосковой резины на конец соска // Наука в центральной России. -2017. -№ 1 (25). -С. 28 - 35.
5. Доровских В.И., Доровских Д.В. Общие принципы количественной оценки качества процесса доения животных // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. - 2016. - № 3(23). -С.138-141.
6. Доровских В.И., Доровских Д.В., Аتكешов О.А. Обоснование метода количественной оценки качества процесса машинного доения // Наука в центральной России. - 2015. -№ 3 (15). - С.88 - 94.
7. Janice Siegford and Jacquelyn Jacobs. Do cows adapt quickly to being milked by robots? (Published on 02 February 2011) URL: <https://www.progressivedairy.com/topics/barns-equipment/do-cows-adapt-quickly-to-being-milked/>(дата обращения 19.02.2019).

References

1. Avtomatizirovannihe sistemih doeniya na sovremennihkh zhivotnovodcheskikh kompleksakh URL: <http://www.vuzlit.ru/>(data obratheniya 12.02.2019).
2. Dairy Robotic Milking Systems – What are the Economics? - URL: <http://www.articles.extension.org/>(data obratheniya 13.02.2019).
3. Dorovskikh V.I., Dorovskikh D.V. Rezul'tatih issledovaniy funktsional'nykh svoystv vihmey zhivotnykh v proizvodstvennykh usloviyakh // Nauka v central'noy Rossii. - 2018. № 1 (31). - S.52-59.
4. Dorovskikh V.I., Dorovskikh D.V., Atkeshov O.A. Issledovanie rezhimov nastroyki doil'nykh apparatov s pomosh'yu universal'nogo pribora dlya kontrolya periodov pul'satsiy i izmereniya davleniya soskovoy reziny na konec soska // Nauka v central'noy Rossii. -2017. -№ 1 (25). -S. 28 - 35.
5. Dorovskikh V.I., Dorovskikh D.V. Obshchie principii kolichestvennoy ocenki kachestva processa doeniya zhivotnykh // Vestnik Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta mekhanizatsii zhivotnovodstva. - 2016. - № 3(23). -S.138-141.
6. Dorovskikh V.I., Dorovskikh D.V., Atkeshov O.A. Obosnovanie metoda kolichestvennoy ocenki kachestva processa mashinnogo doeniya // Nauka v central'noy Rossii. - 2015. -№ 3 (15). - S.88 - 94.

7. Janice Siegford and Jacquelyn Jacobs. Do cows adapt quickly to being milked by robots? (Published on 02 February 2011) URL: <https://www.progressivedairy.com/topics/barns-equipment/dogs-adapt-quickly-to-being-milked/> (data obratheniya 19.02.2019).

Сведения об авторах

Принадлежность к организации

Доровских Владимир Иванович – кандидат технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», Россия, г. Тамбов, e-mail: dorovskih50@mail.ru.

Жариков Вадим Сергеевич – инженер Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», Россия, г. Тамбов, e-mail: vadim_688@bk.ru.

Author credentials

Affiliations

Dorovskikh Vladimir – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Leading Researcher of the Federal State Budgetary Scientific Institution “All-Russian Research Institute for Use machinery and Petroleum products in Agriculture”, Russia, Tambov, e-mail: dorovskih50@mail.ru.

Zharikov Vadim – engineer of the Federal State Budgetary Scientific Institution “All-Russian Research Institute for Use machinery and Petroleum products in Agriculture”, Russia, Tambov. e-mail: vadim_688@bk.ru.

Поступила в редакцию (Received): 05.09.2019 Принята к публикации (Accepted): 10.10.2019

УДК 577.19:636.03

DOI: 10.35887/2305-2538-2019-5-77-83

ФИТОПРЕБИОТИК ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ТЕЛЯТ

¹Филиппова Ольга Борисовна

¹Фролов Александр Иванович

¹Маслова Надежда Ивановна

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве»

Реферат. Отсутствие у телят в первые недели жизни полноценного кишечного микробиоценоза, способного обеспечить колонизационную резистентность кишечника вызывает многочисленные нарушения в иммунной системе. Фитопребиотик разработан для телят молочного периода. В его состав включены дикорастущие растения – подорожник большой (*Plantago major* L.), ромашка аптечная (*Matricaria recutita* L.), птичий горец (*Polygonum aviculare* L.), а также глюкоза, фруктоза, пепсин говяжий, аскорбиновая кислота, селен и цинк в органической форме. Научно-производственный опыт по испытанию эффективности добавки проведен в условиях одного из племенных заводов Тамбовской области на телятах черно-пестрой породы в течение 60 суток. Телята контрольной группы получали только основной рацион. Животные опытной группы с 3-х до 30-суточного возраста кроме основного рациона ежедневно получали фитопребиотик по 5 г на голову дважды в сутки индивидуально с молочными кормами. Опыт показал, что использование фитопребиотической кормовой добавки повышает резистентность телят и способствует оптимизации состава резидентных микроорганизмов пищеварительного тракта. Плесневые грибы в образцах фекалий от телят опытной группы не обнаружены, а в контрольных образцах – присутствовали в количестве 10^2 КОЕ/г. В эксперименте у опытных животных снизился уровень желудочно-кишечных заболеваний на 33,4%, на сутки сократился период выздоровления. За период экспериментального кормления валовой прирост живой массы телят, был выше на 9,0 % ($p \leq 0,05$), а среднесуточный прирост – на 9,4 % ($p \leq 0,05$).

Ключевые слова: телята, пребиотики, лекарственные растения, резистентность, микробиоценоз кишечника.