

УДК 636.2.034:591.469:612.15:612.664

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ ВЫМЕНИ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ МОЛОКООТДАЧИ

В.П. МЕЩЕРЯКОВ

(РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калужский филиал)

На коровах черно-пестрой породы изучено изменение показателей молоковыведения и кровоснабжения вымени в зависимости от интенсивности молокоотдачи. Выявлены показатели молоковыведения и кровоснабжения вымени, характеризующие индивидуальные особенности молокоотдачи. Предложено использовать показатель увеличения объемной скорости кровотока по сравнению с исходной для оценки амплитуды изменения состояния альвеолярного комплекса при молокоотдаче. Выявлены показатели, характеризующие активность альвеол при молокоотдаче. Установлено, что интенсивность молокоотдачи зависит от характера изменения функционального состояния альвеолярного комплекса. Показано направление изменения параметров, характеризующих состояние альвеол, в зависимости от интенсивности молокоотдачи.

Ключевые слова: корова, интенсивность молокоотдачи, молоковыведение, показатели кровоснабжения вымени.

В современных условиях, когда процессы доения в основном автоматизированы и частично роботизированы, предъявляются повышенные требования не только к уровню молочной продуктивности, но и к параметрам доения каждой коровы.

Ранее установлено, что каждая корова имеет характерную кривую молоковыведения, незначительно изменяющуюся на протяжении лактации [11]. Выявлены высокая повторяемость [12, 18, 22] и степень наследуемости параметров доения [12] у коров. Было предложено использовать показатели молоковыведения в селекционно-племенной работе [12].

Показано, что форма кривой молоковыведения у коров зависит от уровня удоя [14, 20, 22]. В частности, у низко- и высокопродуктивных коров отмечен один пик в динамике молоковыведения. У коров со средней продуктивностью наблюдалась двухвершинная кривая молоковыведения [14]. По данным других авторов, характер молокоотдачи не зависел от уровня молочной продуктивности [18, 21].

Считается, что форма кривых молоковыведения зависит от интенсивности молокоотдачи [5, 21]. Для оценки интенсивности молокоотдачи у коров часто используют величину максимальной интенсивности молоковыведения [20-22], показатель интенсивности молоковыведения в первую минуту доения и продолжительность периода достижения максимальной интенсивности молоковыведения [18].

Влияние различных факторов на интенсивность молокоотдачи у коров показано в исследованиях, проведенных под руководством Э.П. Кокориной. Было установлено, что интенсивность молокоотдачи зависит не только от условно- и безусловно-рефлекторной стимуляции, но и от свойств организма [4]. Выявлено изменение интенсивности молокоотдачи у коров в зависимости от типа высшей нервной деятельности [5].

В зависимости от интенсивности молокоотдачи были выделены быстродоющие и медленнодоющие коровы [3], а также коровы с низкой, средней и высокой способностью к молокоотдаче [20-22]. У первотелок обнаружено пять типов в зависимости от формы кривой молоковыведения [18].

Высказано мнение, что у жвачных наибольшее влияние на динамику молоковыведения оказывает выводной канал соска [1] и форма кончика соска [16]. Позднее показано, что анатомические и функциональные характеристики соска и его сфинктера могут частично определять особенности молоковыведения у коров [13, 23], а основное влияние на характер молоковыведения оказывает мышечный тонус крупных молочных ходов [13]. Установлено, что у первотелок хорошая способность к молокоотдаче связана с различным соотношением α - и (3-адренорецепторов в тканях соска [18] и клетках крови [19]. Предложено использовать оценку α_2 -адренорецепторов в эритроцитах быков для прогнозирования параметров молоковыведения их дочерей [17]. Установлено, что форма кривой молоковыведения у коров может зависеть от концентрации в крови гормона молокоотдачи — окситоцина [2, 15]. Показана зависимость интенсивности освобождения окситоцина из нейрогипофиза от типа нервной системы коров [9].

Нами установлена сопряженность динамики молоковыведения и кровоснабжения вымени коровы [10] и показана возможность характеризовать интенсивность молокоотдачи по показателям кровоснабжения вымени [7, 8]. Изучение показателей кровоснабжения вымени проводилось с целью определения характера изменения сократительной активности альвеол у коров с различной интенсивностью молокоотдачи.

Методика

Исследования проведены на 12 коровах черно-пестрой породы 2-5-го отелов в первую половину лактации. Суточный удой в период опыта составил 12,3 кг. На каждой корове проведено по пять опытов.

Доение осуществляли аппаратом АДУ-1. Перед доением проводили гигиеническую обработку вымени в течение 10 с. Началом доения являлось надевание последнего доильного стакана. Заканчивали доение при скорости молоковыведения 200 г/мин. Запись молоковыведения из каждой половины вымени проводили с помощью ковшовых счетчиков-датчиков, регистрирующих выведение каждых 100 г молока. Рассчитывали количество молока за периоды машинного доения и додаивания. Максимальную интенсивность молоковыведения определяли по записи процесса молоковыведения. Среднюю интенсивность молоковыведения рассчитывали путем деления разового удоя из всего вымени на общую продолжительность доения. Динамику молоковыведения из половины вымени, в которой регистрировали объемную скорость кровотока (ОСК), определяли по количеству выдоенного молока за 30-секундные интервалы. Определяли показатель выдоенности вымени за первые две минуты доения. Классификацию коров в зависимости от интенсивности моло-

коотдачи проводили по показателям продолжительности доения и выдоенности за первые две минуты доения.

Оценку кровоснабжения вымени проводили методом электромагнитной флоуметрии. С помощью датчиков регистрировали ОСК в одной из наружных срамных артерий вымени. В течение всего опыта проводили непрерывную запись ОСК. Исходным показателем считали средние значения ОСК за 3-минутный интервал, предшествующий доению. Определяли среднюю и максимальную ОСК за период доения. Рассчитывали показатели увеличения ОСК за период доения как разность между средним (максимальным) и исходным значениями.

На кривых молоковыведения и изменения ОСК в вымени отмечали следующие точки: А — начало доения, В — момент достижения максимальной интенсивности молоковыведения, С — начало додаивания, D — окончание доения, Е — начало резкого повышения ОСК в вымени, F — момент достижения максимального значения ОСК, G — момент возвращения ОСК к значениям, наблюдаемым в точке Е. Определяли продолжительность периодов молоковыведения и изменения кровоснабжения вымени (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Характеристика периодов молоковыведения и кровоснабжения вымени

Период	Характеристика периода
<i>Молоковыведение</i>	
AD	Доения
CD	Додаивания
AB	От начала доения до достижения максимальной интенсивности молоковыведения
EB	Перехода альвеолярного молока в цистернальный отдел
<i>Кровоснабжение вымени</i>	
EG	Повышенного кровоснабжения вымени
AE	От начала доения до момента резкого увеличения ОСК
AF	От начала доения до достижения максимального значения ОСК
EF	От начала резкого повышения ОСК до достижения ее максимума

Для характеристики динамики кровоснабжения в выдаиваемой половине вымени рассчитывали значения ОСК за каждый 30-секундный интервал от начала доения.

Продолжительность перехода альвеолярного молока в цистернальный отдел определяли по разности времени достижения максимальной интенсивности молоковыведения (кривая молоковыведения) и начала резкого подъема ОСК (кривая изменения ОСК).

Математическую обработку данных проводили по Г.Ф. Лакину [6]. Достоверность разности между показателями оценивали по критерию Фишера-Стьюдента.

Результаты и их обсуждение

В зависимости от продолжительности доения и показателя выдоенности за первые две минуты доения было выделено четыре типа коров (I-IV). Коровы I и II типов классифицированы как быстровыдаиваемые, а III и IV — медленновыдаиваемые. Каждый тип был представлен тремя коровами. Параметры молоковыведения различались в зависимости от индивидуальных особенностей коров (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Показатели молоковыведения коров в зависимости от интенсивности молокоотдачи (M±t)

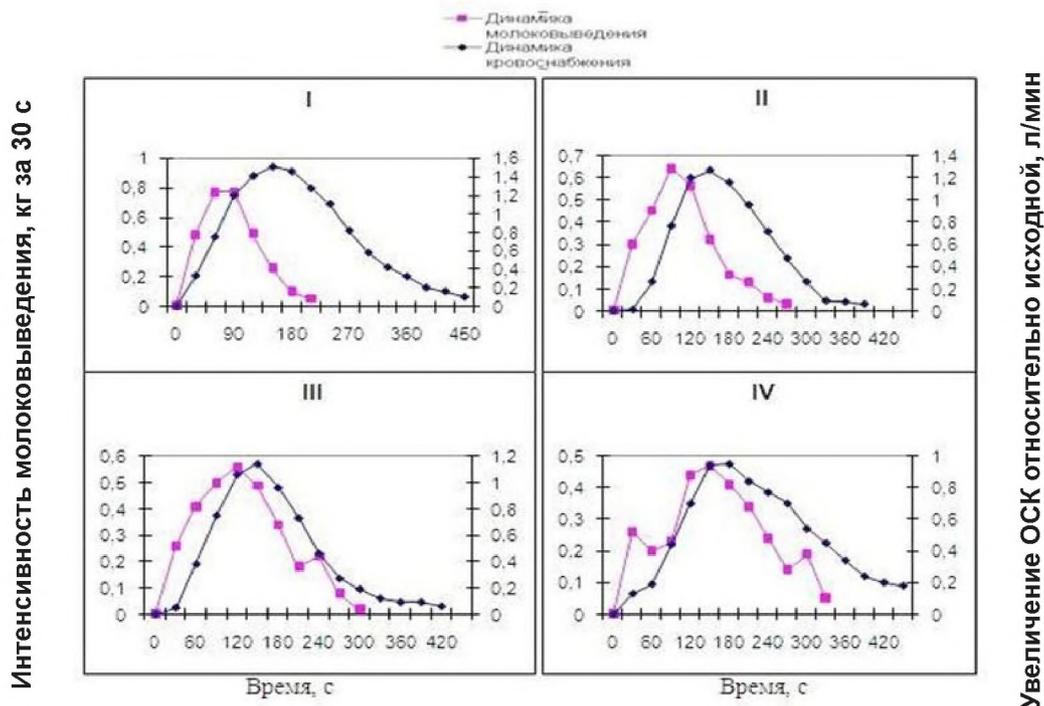
Показатель		Тип			
		I (а)	II (б)	III (в)	IV (г)
Разовый удой, кг		5,46±0,54 ^{вг}	5,22±0,29 ^{вг}	6,56±0,14 ^б	6,68±0,40 ^б
Интенсивность молоковыведения, кг/мин	средняя	1,47±0,09 ^{бг}	1,16±0,05 ^{ав}	1,34±0,03 ^{бг}	1,18±0,06 ^{ав}
	максимальная	2,63±0,16 ^{бв}	2,25±0,07 ^а	2,20±0,05 ^а	2,26±0,11
Выдоенность за первые две минуты доения, %		82,7±2,8 ^{бвг}	73,4±1,7 ^{авг}	56,0±1,6 ^{абг}	37,7±3,5 ^{абв}
Машинный додой, кг		0,39±0,03 ^{бвг}	0,57±0,06 ^а	0,64±0,06 ^б	0,66±0,07 ^а
Продолжительность периода, с	AD	219,3±11,6 ^{бвг}	268,2±6,5 ^{авг}	294,3±7,8 ^{абг}	340,0±13,4 ^{абв}
	CD	61,6±3,3 ^{5г}	78,6±4,9 ^а	70,1 ±4,6 ^г	91,8±9,3 ^{ав}
	AB	68,1 ±3,6 ^{бвг}	85,9±4,6 ^{авг}	102,9±3,8 ^{а б}	121,4±8,5 ^{аб}
	EB	27,2±5,6	31,5±4,3	35,4±3,8	36,3±6,0

Примечание. Здесь и в табл. 3 ^{а б в г} — различия между типами достоверны при $P < 0,05$.

У коров I типа установлены наибольшие показатели средней, максимальной интенсивности молоковыведения, выдоенности за первые две минуты доения и наименьшие величины машинного додая и продолжительности периодов доения, додаивания, достижения максимальной интенсивности молоковыведения. У коров II типа отмечено снижение показателей средней и максимальной интенсивности молоковыведения, а также выдоенности за первые две минуты доения и установлено увеличение продолжительности периодов доения, додаивания, достижения максимума молоковыведения и величины машинного додая. Коровы III типа характеризовались дальнейшим снижением показателя выдоенности за первые две минуты доения и увеличением продолжительности периодов доения и достижения максимума молоковыведения. Наименьший показатель выдоенности за первые две минуты доения и наибольшая продолжительность периодов доения, достижения максимальной интенсивности молоковыведения и додаивания отмечены у коров IV типа.

Динамика молоковыведения быстровыдаиваемых коров представляла собой одновершинную кривую (рисунок, I, II). У коров I типа величины интенсивности молоковыведения оказались выше, а максимальный ее уровень достигнут раньше, чем у коров II типа. У медленновыдаиваемых коров (рисунок, III, IV) отмечено сни-

жение интенсивности молоковыведения и более позднее достижение максимальной интенсивности молоковыведения по сравнению с быстро выдаиваемыми коровами. У коров IV типа кривая молоковыведения была двухвершинной. Первый пик кривой характеризовал выведение цистернальной фракции молока, второй — альвеолярной. Кроме того, медленно выдаиваемые коровы, в отличие от быстро выдаиваемых, характеризовались наличием выраженной фазы додаивания.



Динамика молоковыведения и кровоснабжения половины вымени в зависимости от интенсивности молокоотдачи коров (I—IV — типы коров, средняя по трем коровам каждого типа)

Четкие и достоверные различия между типами были получены по показателю выдоенности за первые две минуты доения, а также по продолжительности периодов доения и достижения максимальной интенсивности молоковыведения. Между коровами I и IV типов установлены достоверные различия по средней интенсивности молоковыведения, величине дооя и продолжительности периода додаивания. Разовый удой быстро выдаиваемых коров был меньше, чем у медленно выдаиваемых. Однако четкой закономерности изменений величины разового удоя в зависимости от интенсивности молокоотдачи не выявлено. Низкий уровень разового удоя у коров II типа, вероятно, оказал влияние на величину средней интенсивности молоковыведения. Не наблюдалось различий между типами по продолжительности перехода альвеолярного молока в цистернальный отдел.

Известно, что параметры молоковыведения характеризуют интенсивность молокоотдачи. Установленное изменение параметров молоковыведения свидетельст-

вует о различной интенсивности молокоотдачи у исследуемых коров. Наиболее интенсивно рефлекс молокоотдачи проявлялся у коров I типа. Для коров данного типа характерны короткие периоды доения и достижения максимальной интенсивности молоковыведения, а также наибольшие показатели средней и максимальной интенсивности молоковыведения и выдоенности за первые две минуты доения.

По мере снижения интенсивности молокоотдачи у коров уменьшается показатель выдоенности за первые две минуты доения и увеличивается продолжительность периодов доения и достижения максимальной интенсивности молоковыведения. Самая низкая интенсивность молокоотдачи наблюдалась у коров IV типа. Для коров данного типа характерны наибольшая продолжительность периодов доения и достижения максимальной интенсивности молоковыведения и наименьшие показатели средней интенсивности молоковыведения, а также выдоенности за первые две минуты доения. Молоковыведение коров указанного типа представляет двухвершинную кривую с выраженным периодом додаивания.

Ранее было показано, что первотелки с высокой интенсивностью молокоотдачи выдаивались за 1,8-3,5 мин, а максимальная интенсивность молоковыведения наблюдалась у них в первую минуту доения. Первотелки, характеризовавшиеся низкой интенсивностью молокоотдачи, выдаивались за 7-10 мин, а максимальная интенсивность молоковыведения была отмечена у них на 1,5-4 мин доения [18]. В другой работе [3] отмечено, что у быстродействующих коров максимальная интенсивность молоковыведения наблюдалась в первые две минуты доения, а у медленнодействующих — на 3—4-й мин доения. Показано, что с увеличением интенсивности молокоотдачи снижается общая продолжительность доения как всего вымени [20], так и каждой четверти [22], уменьшается продолжительность периода достижения максимальной интенсивности молоковыведения [22]. Не установлено взаимосвязи между величиной удоя и характером молокоотдачи у коров [18, 21]. Полученные нами результаты согласуются с вышепредставленными данными. В то же время в некоторых работах показано, что по мере увеличения максимальной интенсивности молоковыведения увеличивается величина удоя у коров [20, 22].

Не установлено четких изменений значений ОСК за период, предшествующий доению, у коров с различной индивидуальной интенсивностью молокоотдачи (табл. 3).

Однако другие показатели кровоснабжения вымени изменялись в зависимости от интенсивности молокоотдачи. Так, у коров с самой высокой интенсивностью молокоотдачи (тип I) установлены наибольшие значения среднего и максимального увеличения ОСК за период доения и наименьшая продолжительность периодов: повышенных значений ОСК, от начала доения до моментов резкого повышения ОСК и достижения ей максимальных значений. При снижении интенсивности молокоотдачи у коров увеличивалась продолжительность периода повышенного кровоснабжения вымени и длительность интервалов до начала резкого увеличения ОСК в вымени и достижения максимальных значений ОСК. Отмечено достоверное снижение показателей среднего и максимального увеличения ОСК за период доения у коров IV типа по сравнению с типом I. У коров II и III типов наблюдалась тенденция к снижению величин среднего и максимального увеличения ОСК за период доения. У коров с самой низкой интенсивностью молокоотдачи (тип IV) наблюдались наименьшие значения прироста средней и максимальной ОСК за период доения и наибольшая продолжительность следующих периодов: повышенных значений ОСК, от начала доения до резкого увеличения ОСК и достижения максимума кровоснаб-

**Показатели кровоснабжения половины вымени коров
в зависимости от интенсивности молокоотдачи (M±T)**

Показатель		тип			
		1(a)	II (б)	III (в)	IV (г)
ОСК исходная, л/мин		3,03±0,22 ^а	2,78±0,08 ^{вг}	2,47±0,08 ^{абг}	3,44±0,19 ^{бв}
Увеличение ОСК за период доения, л/мин	среднее	1,29±0,16 ^г	1,05±0,15	0,91 ±0,14	0,75±0,12 ^а
	максимальное	2,18±0,26 ^г	2,09±0,25	1,84±0,25	1,49±0,19 ^а
Продолжитель- ность периода, с	EG	243,3±10,6 ^{вг}	257,5±5,6 ^г	285,0± 13,7 ^с	316,0± 17,4 ^{с б}
	AE	44,5±4,5 ^{вг}	54,4±2,8 ^{вг}	67,4±2,5 ^{абг}	85,1 ±5,2 ^{а б в}
	AF	136,8±4,5 ^{Б г}	144,4±7,4 ^г	160,9±3, 3 ^{а г}	183,6±9,4 ^{абв}
	EF	92,3±6,4	90,0±6,2	93,4±3,1	98,5±6,2

жения. Длительность периода от момента резкого увеличения ОСК до достижения ее максимума не изменялась в зависимости от индивидуальной интенсивности молокоотдачи.

Динамика кровоснабжения вымени у коров всех типов, в отличие от кривой молоковыведения, представляла собой одновершинную кривую (рисунок). Заметно, что показатели прироста ОСК по сравнению с исходной уменьшаются по мере снижения интенсивности молокоотдачи.

Ранее нами показано, что изменение кровоснабжения вымени коровы является следствием молокоотдачи [7, 8, 10]. В связи с этим показатели кровоснабжения вымени предложено использовать в качестве критерия оценки функционального состояния альвеол. По продолжительности периода повышенного кровоснабжения вымени можно оценивать величину периода от начала сжатия альвеол до окончания процесса их расширения. Продолжительность фазы сжатия альвеол предложено оценивать по длительности периода от начала резкого увеличения ОСК до достижения ее максимума. А длительность фазы расширения альвеол возможно определять по продолжительности интервала от момента достижения максимального значения ОСК до точки, когда уровень кровоснабжения снизится до значений, наблюдаемых в момент резкого его увеличения.

В процессе молокоотдачи степень сокращения миоэпителия прогрессивно возрастает, вызывая непрерывное увеличение амплитуды сжатия альвеол. В определенный момент молокоотдачи амплитуда сжатия альвеол достигнет своего максимума, после которого амплитуда сжатия будет уменьшаться. Можно предположить, что в зависимости от амплитуды сокращения альвеол будет изменяться уровень кровоснабжения вымени. Поэтому по величине прироста ОСК по сравнению с исходным уровнем можно оценивать амплитуду сокращения альвеол. При этом большей амплитуде сокращения будет соответствовать большая величина прироста ОСК. С помощью показателя максимального увеличения ОСК возможно оценивать максимальную амплитуду сокращения альвеол.

Таким образом, показатели кровоснабжения вымени могут характеризовать функциональное состояние альвеол при молокоотдаче. Изменение этого состояния определяется временем начала сокращения альвеол относительно начала доения, продолжительностью периодов их сжатия и расширения, динамикой изменения амплитуды при сжатии и расширении (включая максимальную амплитуду сжатия).

В работе показано, что в зависимости от интенсивности молокоотдачи у коров изменяются продолжительность периодов от начала доения до начала сокращения альвеол и момента достижения максимальной амплитуды их сжатия, величина максимальной амплитуды сжатия альвеол, а также длительность периода изменения функционального состояния альвеол. Продолжительность периода сжатия альвеол до своего максимума не зависит от интенсивности рефлекса молокоотдачи. Так как длительность фазы сжатия альвеол постоянна, то различная продолжительность периода изменения функционального состояния альвеол у коров обусловлена изменением продолжительности фазы расширения альвеол. Следует отметить, что продолжительность данного периода не зависит от максимальной амплитуды сокращения альвеол. При большей величине амплитуды сокращения альвеол у коров I типа длительность данной фазы была короче, чем у коров IV типа.

Продолжительность перехода молока из альвеолярного отдела в цистернальный у коров с различной интенсивностью молокоотдачи является величиной постоянной. Указанный факт обусловлен постоянством продолжительности периода сокращения альвеол до своего максимума вне зависимости от индивидуальной интенсивности молокоотдачи. В связи с чем основными факторами, обуславливающими различную скорость выдаивания коров, являются время до начала сокращения миоэпителия и амплитуда сокращения альвеол, зависящая, вероятно, от величины давления, создаваемого миоэпителиальными клетками.

У коров с высокой интенсивностью молокоотдачи (быстровыдаиваемые) наблюдаются короткие интервалы до начала молокоотдачи и момента достижения максимума сжатия альвеол, наибольшая амплитуда сжатия альвеол и наименьшая продолжительность периода изменения функционального состояния альвеол. Быстрое и интенсивное поступление альвеолярного молока в цистернальный отдел обеспечивает высокую интенсивность молоковыведения, позволяющую быстро достичь максимальной интенсивности молоковыведения, увеличить показатель выдоенности за первые две минуты доения и сократить продолжительность доения.

Коровы с низкой интенсивностью молокоотдачи (медленновыдаиваемые) характеризуются более поздним началом сокращения альвеол, увеличением продолжительности периодов достижения максимума сжатия альвеол и изменения функционального состояния альвеол, а также снижением величины максимальной амплитуды их сжатия. В связи с увеличением продолжительности периода до начала сжатия альвеол и уменьшением амплитуды их сжатия проявляется раздельное выведение цистернальной и альвеолярной фракций молока и снижается интенсивность выдаивания. Более низкая скорость выдаивания приводит к снижению показателя выдоенности за первые две минуты доения, увеличению продолжительности периодов достижения максимальной интенсивности молоковыведения и доения.

Выводы

1. Показатели прироста ОСК по сравнению с исходным уровнем можно использовать для характеристики амплитуды изменения функционального состояния альвеол при молокоотдаче.

2. Индивидуальная интенсивность молокоотдачи коров обусловлена изменением функционального состояния альвеолярного комплекса.

3. Функциональная активность альвеол при молокоотдаче зависит от времени начала молокоотдачи, амплитуды сжатия альвеол, продолжительности периода достижения максимума сжатия альвеол и интервала от начала сжатия альвеол до окончания процесса их расширения.

4. Длительность фазы сжатия альвеол до максимума не зависит от интенсивности молокоотдачи. Индивидуальные различия периода изменения функциональной активности альвеол определяются длительностью фазы расширения альвеол.

5. Коровы с высокой интенсивностью молокоотдачи характеризуются короткими латентным периодом молокоотдачи и интервалом достижения максимума сжатия альвеол, наибольшей амплитудой сокращения альвеол и непродолжительным периодом изменения функционального состояния альвеол.

6. У коров с низкой интенсивностью молокоотдачи наблюдаются продолжительный латентный период молокоотдачи и интервал достижения максимальной степени сжатия альвеол, низкая амплитуда сокращения альвеол и длительный период изменения функционального состояния альвеол.

Библиографический список

1. Грачев И.И., Шерешков В.П., Узбеков В.В., Беззубцев В.С., Алексеев Н.П. Особенности емкостной системы молочной железы коров и коз и скорость выведения молока // Сельскохозяйственная биология. 1984. № 12. С. 8-10.

2. Жестоканов О.П. Методы физиологической оценки эффективности машинного доения коров // I Всероссийский симпозиум по машинному доению сельскохозяйственных животных. Оренбург, 1995. С. 4-5.

3. Жестоканов О.П. Морфо-физиологические особенности вымени у быстро- и медленнодоющих коров черно-пестрой породы // VI Всесоюзный симпозиум по машинному доению сельскохозяйственных животных. М., 1983. Ч. 1. С. 87-88.

4. Кокорина Э.П. Проблема стимуляции молокоотдачи при машинном доении коров // Сельскохозяйственная биология. 1979. Т. XIV. № 3. С. 372-380.

5. Кокорина Э.П. Условные рефлексы и продуктивность коров. М.: Агропромиздат, 1986.

6. Лакин Г.Ф. Биометрия. М., 1980.

7. Мецераков В.П. Взаимосвязь латентного периода молокоотдачи и объемной скорости кровотока в вымени у коров // Известия ТСХА. 2011. Вып. 2. С. 153-160.

8. Мецераков В.П., Шевелев Н.С. Оценка усиления кровоснабжения вымени коровы при доении // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 6. С. 122-126.

9. Филиппова Л.А., Кавешникова К.П., Кокорина Э.П. Окситоциновый компонент рефлекса молокоотдачи у коров различного типа нервной системы // VII Всесоюзный симпозиум по физиологии и биохимии лактации. М., 1986. С. 105-107.

10. Шевелев Н.С., Мецераков В.П. Сопряженность динамики молоковыведения и кровоснабжения вымени коров в процессе выдаивания // Сельскохозяйственная биология. 2008. № 4. С. 80-85.

11. Foot A.S. The Rate of Milking by Machine // J. of Dairy Research. 1935. Vol. 6. P. 313-319.

12. Goft H., Duda J., Dethlefsen A., Worstorff H. Untersuchungen zur zuchterischen Verwendung der Melkbarkeit beim Rind unter Berücksichtigung von Milchflupkurven // Zuchtungskunde, 1994. Vol. 66. № 1. P. 23-37.

13. Inderwies T., Riedl J., Kiossis E., Bruckmaier R.M. Effects of α - and P-adrenergic receptor stimulation and oxytocin receptor blockade on milking characteristics in dairy cows before and after removal of the teat sphincter // J. of Dairy Research. 2003. Vol. 70. P. 289-292.

14. *Lefcourt A.M., Akers R.M.* Small increases in peripheral noradrenaline inhibit the milk-ejection response by means of peripheral mechanism // *J. of Endocrinology*. 1984. Vol. 100. P. 337-344.
15. *Mayer H., Schams D., Worstorff H., Prokopp A.* Secretion of oxytocin and milk removal as affected by milking cows with and without manual stimulation // *J. of Endocrinology*. 1984. Vol. 103. P. 355-361.
16. *Nauman I., Fahr R.-D.* Untersuchungen zum Milchfluss aus Eutervierteln // *Arch. Tierz., Dummerstorf*, 2000. Vol. 43. № 5. P. 431-440.
17. *Roets Bun' nich C., Hamann J.* Relationship between numbers of α_1 and α_2 -adrenoceptors on blood cells of bulls and milkability of their daughters // *J. of Dairy Research*. 1995. Vol. 62. P. 567-575.
18. *Roets E., Vandeputte-Van Messom G., Peeters G.* Relationship between Milkability and Adrenoceptor Concentration in Teat Tissue in Primiparous Cows // *J. of Dairy Sci*. 1986. Vol. 69. № 12. P. 3120-3130.
19. *Roets E., Vandeputte-Van Messom G., Bumenich C., Peeters G.* Relationship between numbers of α_1 and α_2 -adrenoceptors in teat tissue and blood cells and milkability of primiparous cows // *J. of Dairy Sci*. 1989. Vol. 72. № 12. P. 3304-3313.
20. *Sandrucchi A., Tamburini A., Bal'a L., Zucali M.* Factors Affecting Milk Flow Traits in Dairy Cows: Results of a Field Study // *J. of Dairy Sci*. 2007. Vol. 90. № 3. P. 1159-1167.
21. *Tancin V., Ipema B., Hogewert P., Macuhova I.* Sources of Variation in Milk Flow Characteristics at Udder and Quarter Levels // *J. of Dairy Sci*. 2006. Vol. 89. № 3. P. 978-988.
22. *Tancin V., Ipema B., Peskovicova D., Hogewert P.H., Macuhova J.* Quarter milk flow patterns in dairy cows: factors involved and repeatability // *Vet. Med.-Czech*. 2003. Vol. 48. № 10. P. 275-282.
23. *Weiss D., Weinfurter M., Bruckmaier R.M.* Teat Anatomy and its relationship with Quarter and Udder Milk Flow Characteristics in Dairy Cows // *J. of Dairy Sci*. 2004. Vol. 87. № 10. P. 3280-3289.

BLOOD SUPPLY TO THE UDDER DEPENDING ON THE INDIVIDUAL INTENSITY OF MILK EJECTION

V.P. MESHCHERYAKOV

(RSAU-MAA named after K.A. Timiryazev, Affiliate in Kaluga city)

The change of indicators of milk removal and the blood supply to the udder depending on the intensity of milk ejection on cows black-and-white breed has been studied. The indicators of the milk removal and the blood supply to the udder, characterizing the individual characteristics of milk ejection has been determined. The increase in volumetric bloodflow in comparison with the initial has been proposed for evaluation of the amplitude of change in the state of alveolar complex during milk ejection. Indicators characterizing alveoli activity during milk ejection has been revealed. It was found that the intensity of milk ejection depends on the nature of changes in the functional state of alveolar complex. The course of changes in parameters characterizing the state of the alveoli depending on the intensity of milk ejection has been shown.

Key words: cow, intensity of milk ejection, milk removal, indicators of blood supply to the udder.

Мешчеряков Виктор Петрович — к. б. н., КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (248007, г. Калуга, ул. Вишневого, д. 27; тел. (4842) 72-50-22; e-mail: kfmsxa@kaluga.ru).