

И.П. ШЕЙКО, В.Н. ТИМОШЕНКО, Н.И. ПЕСОЦКИЙ,
Ж.И. ШЕМЕТОВЕЦ, М.В. БАРАНОВСКИЙ, Е.Н. ПЕСОЦКИЙ

ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ СКОРОСТЬ МОЛОКООТДАЧИ КРАСНОГО МОЛОЧНОГО СКОТА

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

В современном молочном скотоводстве скорость молокоотдачи имеет большое значение для оценки и отбора животных, пригодных к роботизированному доению в условиях промышленных технологий производства молока. Используя методы корреляционного анализа, можно определить степень связи между молокоотдачей и различными морфофункциональными свойствами вымени и полученный результат использовать в селекционном процессе. В статье представлены материалы, целью которых стало изучение корреляционных связей между основными показателями скорости молокоотдачи красных молочных коров. В ходе исследований начато создание фенотипической базы данных по показателям скорости молокоотдачи красного молочного скота. Изучены корреляционные связи между основными показателями скорости молокоотдачи изучаемых коров. Исходя из полученных данных, установили, что удои за сутки и номер лактации положительно влияют на скорость молокоотдачи. Увеличение среднего удоя на 1 кг связано с ростом скорости на 0,068 кг/мин ($p < 0,001$).

Ключевые слова: скорость молокоотдачи, красный молочный скот, фенотипическая база, коэффициент корреляции.

I.P. SHEIKO, V.N. TIMOSHENKO, N.I. PESOTSKY,
Z.I. SHEMETOVETS, M.V. BARANOVSKY, E.N. PESOTSKY

INDICATORS CHARACTERIZING THE MILK FLOW RATE OF RED DAIRY CATTLE

*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

In modern dairy cattle breeding, milk flow rate is of great importance for evaluation and selection of animals suitable for robotic milking under conditions of industrial milk production technologies. Using methods of correlation analysis, it is possible to determine the degree of relationship between milk flow and various morpho-functional properties of the udder and subsequently use the obtained result in the selection process. The paper contains the materials of research aimed at studying the correlations between the main indicators of milk flow rate in red dairy cows. In the course of research, the creation of a phenotypic database on milk flow rate indicators

of red dairy cattle was initiated. Correlations between the main indicators of milk flow rate of cows were studied. Based on the data obtained, it was found that daily milk yield and lactation number had a positive effect on milk flow rate. Increase in daily milk yield by 1 kg is associated with an increase in milk flow rate by 0.068 kg/min ($p < 0.001$).

Keywords: milk flow rate, red dairy cattle, phenotypic database, correlation coefficient.

Введение. В современном молочном скотоводстве скорость молокоотдачи имеет большое значение для оценки и отбора животных, пригодных к роботизированному доению в условиях промышленных технологий производства молока. Наименее изученным вопросом в плане использования в селекционно-племенной работе является обоснование отбора показателя оценки молокоотдачи. В настоящее время в мире наиболее известны три направления по оценке молокоотдачи коров: прямой учёт молока в течение времени доения; субъективный метод балльной оценки скорости молокоотдачи; оценка корреляционных связей молокоотдачи с морфофункциональными свойствами вымени.

При прямом учёте скорость молокоотдачи контролируют за первую или третью лактацию в период с 30-го по 150-й день лактации. При определении скорости молокоотдачи учитывают: общее количество молока за дойку в килограммах; продолжительность доения в минутах с момента надевания стаканов до окончания молокоотдачи; среднее количество молока в килограммах, надоенное за минуту [1]. При отсутствии специального доильного аппарата для раздельного выдаивания четвертей вымени скорость молокоотдачи определяют обычными доильными аппаратами, при этом время доения определяют секундометром, а полученный объём молока взвешивают или измеряют по специальной шкале на доильных бачках. Отсчёт времени начинают с момента надевания последнего стакана и заканчивают при снятии доильных стаканов. При расчётах секунды переводят в десятые доли минуты из расчёта 0,1 минуты равна 6 секундам.

При субъективном методе балльной оценки скорость молокоотдачи оценивается в течение первых шести месяцев первой лактации по следующей шкале: «очень медленная», «медленная», «средняя», «быстрая», «очень быстрая» и определяется процентом будущих дочерей быков-производителей, которые по результатам первой лактации будут иметь скорость молокоотдачи, характеризующуюся термином «средняя» или «быстрая». При данном методе скорость молокоотдачи оценивают визуально сами владельцы молочных ферм (фермеры) или представители специальной контроль-ассистентской службы [2].

К морфофункциональным свойствам вымени коров относят размер и форма вымени, количество долей, кровоснабжение. Большой объём

вымени ассоциируется с большей молокоотдачей, так как в нём может накапливаться больше молока. Однако слишком большое может привести к проблеме со здоровьем. Неправильная форма вымени может затруднять доение и снижать продуктивность коров.

Используя методы корреляционного анализа, можно определить степень связи между молокоотдачей и различными морфофункциональными свойствами вымени. Выявленные наиболее сильные корреляционные связи с морфофункциональными свойствами вымени могут быть использованы в селекционном процессе [3, 4].

Цель работы – изучение корреляционных связей между основными показателями скорости молокоотдачи красных молочных коров.

Материал и методика исследований. На информации, полученной путём автоматических измерений на роботизированной доильной установке ГЕА ФАРМ-технологии, в РПУП «Устье» НАН Беларуси» сформирована фенотипическая база данных по показателям скорости молокоотдачи красного молочного скота в количестве 974 голов.

Статистическая обработка и выявление корреляционных связей между основными показателями скорости молокоотдачи осуществлены в среде статистического программирования R [5].

Результаты исследований и их обсуждение. Созданная фенотипическая база данных по скорости молокоотдачи включает такие показатели как средняя молокоотдача, максимальная скорость потока молока, продолжительность доения долей вымени, надой долей вымени, разовый надой, надой за сутки. Результаты статистической обработки показателей, характеризующих скорость молокоотдачи, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Средние значения и изменчивость показателей молокоотдачи коров

Показатель молокоотдачи	M±m	Cv, %
Средняя молокоотдача, кг/мин	2,38±0,04	45,3
Разовый удой, кг	11,5 ± 0,23	40,1
Суточный удой, кг	21,9 ± 0,27	37,7
Максимальная скорость потока молока, кг/мин	4,65 ± 0,05	33,7

Установлено, что показатель изменчивости средней скорости молокоотдачи значительно превышал соответствующее значение максимальной скорости молокоотдачи, которая имела меньшую зависимость от технологических факторов. Время доения четвертей вымени представлено в таблице 2. Наибольшее время доения наблюдается в задних четвертях. Это соответствует биологической норме (задние доли вымени обычно более продуктивны). Анализ продуктивности четвертей вымени представлен в таблице 3.

Таблица 2 – Время доения четвертей вымени коров, сек

Четверть вымени	M±m	Cv, %
Задняя левая	305 ± 5,4	54,9
Задняя правая	308 ± 5,3	53,4
Передняя левая	284 ± 5,4	59,8
Передняя правая	279 ± 5,4	60,8

Таблица 3 – Средний удой в разрезе четвертей вымени коров, кг

Четверть вымени	M±m	Cv, %	Доля в общем удое, %
Задняя левая	3,14 ± 0,05	50,0	27
Задняя правая	3,38 ± 0,05	48,0	29
Передняя левая	2,66 ± 0,06	66,3	23
Передняя правая	2,47 ± 0,04	51,0	21

Задние четверти дают 56 % общего удоя, что типично для молочных пород. Разница в удоях между задней левой и передней левой долями вымени составляет 0,48 кг, а между задней правой и передней левой – 0,91 кг молока.

Выявлены корреляционные связи между основными показателями молокоотдачи и продолжительностью доения долей вымени, а также удоем в этих долях (таблица 4).

Установлено, что при увеличении времени доения отдельных долей снижаются показатели средней скорости молокоотдачи ($r = -0,59; -0,61$) и максимальной скорости потока молока ($r = -0,23; -0,25$) и, наоборот, при увеличении выхода молока по четвертям увеличивается средняя скорость молокоотдачи и максимальная скорость потока молока. Выявлены положительные корреляционные связи основных показателей скорости молокоотдачи с разовым, суточным и удоем по долям вымени от 0,21 до 0,47.

Используя множественную линейную регрессию установили, что наблюдается увеличение средней скорости молокоотдачи с увеличением надоя задней левой части вымени на 0,13 кг/мин ($p < 0,001$) и задней правой части вымени на 0,05 кг/мин ($p < 0,05$), а также с увеличением надоя передней левой и передней правой долей вымени на 0,01 кг/мин ($p < 0,05$) и 0,14 кг/мин ($p < 0,001$) соответственно. Удой за сутки и номер лактации положительно влияют на скорость молокоотдачи. Увеличение суточного удоя на 1 кг связано с ростом скорости молокоотдачи на 0,068 кг/мин ($p < 0,001$).

Таблица 4 – Корреляционная матрица основных показателей, характеризующих скорость молокоотдачи

Показатель скорости молокоотдачи	Разовый удой	Удой за сутки	ПДЗЛ	ПДЗП	ПДПЛ	ПДПП	НЗЛ	НЗП	НПЛ	НПП
Средняя молокоотдача, кг/мин	0,42	0,47	-0,60	-0,59	-0,61	-0,59	0,34	0,31	0,22	0,34
Максимальная скорость потока молока, кг/мин	0,37	0,47	-0,24	-0,23	-0,25	-0,25	0,28	0,31	0,21	0,32

Примечание: У – ПДЗЛ – продолжительность доения задней левой доли вымени, ПДЗП – продолжительность доения задней правой доли вымени, ПДПЛ – продолжительность доения передней левой доли вымени, ПДПП – продолжительность доения передней правой доли вымени, НЗЛ – надой задней левой доли вымени, НЗП – надой задней правой доли вымени, НПЛ – надой передней левой доли вымени, НПП – надой передней правой доли вымени.

Заключение. Созданная фенотипическая база данных включает 974 красных молочных коров с информацией 11688 записей измерений по показателям средней и максимальной скорости молокоотдачи, продолжительности доения и удою по долям вымени, удою за одно доение и за сутки. Выявлены отрицательные корреляционные связи между основными показателями молокоотдачи и продолжительностью доения по долям вымени от -0,60 до -0,23 и положительные корреляционные связи с разовым, суточным и удоем по долям вымени от 0,21 до 0,47. Удой за сутки и номер лактации положительно влияют на скорость молокоотдачи. Увеличение суточного удоя на 1 кг связано с ростом скорости на 0,068 кг/мин ($p < 0.001$).

Литература

1. Зоотехнические правила оценки селекционируемых признаков племенного животного, племенного стада, их расчёта и измерения от 17.08.2022 № 84 // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – URL: https://www.mshp.gov.by/ru/documents_plem-ru/view/zootexnicheskie-pravila-otsenki-selektcioniruemykh-priznakov-plemennogo-zhivotnogo-plemennogo-stada-ix-rasc-8697 (дата обращения: 15.02.2025 г.).
2. Sewalem, A. Genetic parameters of milking temperament and milking speed in Canadian Holsteins / A. Sewalem, F. Miglior, G. J. Kistemaker // J. Dairy Sci. – 2011. – Vol. 94. – P. 512–516. – DOI:10.3168/jds.2010-3479.
3. Sources of variation in milk flow characteristics at udder and quarter levels / V. Tancin, B. Ipema, P. Hogewerf, J. Macuhova // J. Dairy Sci. – 2006. – Vol. 89. – P. 978–988. – DOI: 10.3168/jds.2010-3479.
4. Preliminary bacterial study on subclinical mastitis and teat condition in dairy herds around Shiraz / M. Haghkhah, M. R. Ahmadi, H. R. Gheisari, A. Kadivar // Turk. J. Vet. Anim. Sci. – 2011. – Vol. 35(6). – P. 387-394. DOI: 10.3906/vet-0907-81
5. Кабаков, Р. И. Р в действии. Анализ и визуализация данных в программе R / Р. И. Кабаков. – Москва : ДМК Пресс, 2014. – 588 с. – ISBN 978-5-947060-077-1.

Поступила 16.04.2025 г.