

## Влияние различных факторов на физико-химические свойства молока коров

**Л.В. Ефимова**, к.с.-х.н., **Т.В. Зазнобина**, мл.н.с., **О.В. Иванова**, д.с.-х.н., профессор РАН, ФГБНУ Красноярский НИИЖ ФИЦ КНЦ СО РАН

Молоко является высокоценным продуктом питания, обладающим уникальным химическим составом. К наиболее значимым компонентам молока относятся жир и белок. В среднем массовая доля жира в молоке составляет 3,6%, белка – 3,2%. Также в молоке коров содержится 87,5% воды, 12,5% сухих веществ, 4,9% лактозы и 0,7% минеральных веществ [1].

По химическому составу молока судят о его качестве, безопасности и пригодности к дальнейшей переработке. Под качеством молока понимают все свойства сырого молока, которые оказывают воздействие на процессы приготовления молочной продукции, её пищевую ценность и качество [2].

Вышеуказанное содержание компонентов непостоянно и изменяется под действием многих факторов, таких, как порода, возраст коров, условия кормления и содержания и т.д.

Некоторыми авторами установлено влияние фазы лактации на химический состав молока коров и показано, что в первую половину лактации в молоке коров увеличивается содержание жира [3], белка, казеина [3, 4], лактозы и СОМО [4]. Однако в литературных источниках отсутствуют данные о влиянии фазы лактации на физико-химические свойства молока коров с учётом быка-отца.

В связи с этим **цель исследования** заключалась в изучении влияния фазы лактации на физико-

химические свойства молока коров-дочерей быков-производителей.

**Материал и методы исследования.** Для проведения исследования в АО «Берёзовское» Красноярского края по материалам первичного племенного учёта с использованием программы Selex было отобрано 28 коров-дочерей четырёх быков-производителей красно-пёстрой породы, которых распределили на четыре группы по 7 гол. в каждой. В I гр. вошли коровы-дочери быка Дня 18486, во II – дочери быка Динара 28524, в III – быка Диска 4313, в IV – быка Допинга 28618.

Для изучения влияния фазы лактации на физико-химические свойства молока у коров двукратно в первую (20–100 дн.) и вторую (101–200 дн.) фазы лактации брали пробы молока. Определение физико-химических свойств молока проводили в лаборатории селекционного контроля качества молока ООО «Саянмолоко» [5].

Биометрическую обработку полученных данных проводили с помощью компьютерной программы «Пакет анализа для биометрической обработки зоотехнических данных в животноводстве» [6].

**Результаты исследования.** В таблице приведены данные анализа физико-химических свойств молока, полученного в разные фазы лактации коров.

В результате проведённого исследования было установлено повышение содержания жира в молоке коров во вторую фазу лактации в I, III и IV гр. на 0,12–0,79%, а во II гр. этот показатель, наоборот, снизился на 0,13%. Массовая доля белка была выше во вторую фазу лактации, чем в первую, на 0,25–0,72%

Физико-химические показатели молока коров-дочерей быков-производителей в зависимости от фазы лактации ( $X \pm S_x$ )

Показатель	Группа				Норма
	I	II	III	IV	
Первая фаза лактации					
МДЖ, %	4,40±0,563	3,77±0,372	3,69±0,398	3,94±0,475	2,8 <sup>1</sup>
МДБ, %	3,36±0,120**	3,48±0,123	3,41±0,174*	3,57±0,182	2,8 <sup>1</sup>
Соматические клетки, тыс/см <sup>3</sup>	139,29±44,198	380,17±147,841	1197,67±541,290	114,25±77,925	400 <sup>1</sup>
Ацетон, мг%	0,11±0,059	0,02±0,013	0,07±0,036	0,07±0,047	до 8 <sup>2</sup>
Казеин, г/кг	2,63±0,107**	2,75±0,113	2,68±0,154*	2,81±0,140	–
Лактоза, %	4,70±0,045	4,70±0,068	4,63±0,087	4,62±0,263	4,0–5,3 <sup>3</sup>
Сухое вещество, %	9,17±0,142*	9,30±0,173	9,12±0,247*	9,29±0,192	9,3–17,3 <sup>3</sup>
Мочевина, мг/100 мл	24,84±3,940	28,27±2,082	25,43±4,082	24,98±2,056*	20–35 <sup>4</sup>
Вторая фаза лактации					
МДЖ, %	5,07±0,196	3,64±0,772	3,81±0,644	4,73±0,655	2,8 <sup>1</sup>
МДБ, %	3,87±0,100	3,73±0,333	4,13±0,250	4,10±0,286	2,8 <sup>1</sup>
Соматические клетки, тыс/см <sup>3</sup>	503,29±441,015	53,67±23,643	151,33±65,360	299,00±175,554	400 <sup>1</sup>
Ацетон, мг%	0,13±0,085	0,17±0,111	0,33±0,120	0,27±0,220	до 8 <sup>2</sup>
Казеин, г/кг	3,09±0,099	2,96±0,266	3,28±0,201	3,27±0,238	–
Лактоза, %	4,80±0,131	4,73±0,095	4,61±0,090	4,55±0,079	4,0–5,3 <sup>3</sup>
Сухое вещество, %	9,80±0,166	9,60±0,333	9,88±0,227	9,76±0,308	9,3–17,3 <sup>3</sup>
Мочевина, мг/100 мл	33,86±1,505	32,65±2,436	34,28±2,492	32,35±2,418	20–35 <sup>4</sup>

Примечание: \*P>0,95; \*\*P>0,99; <sup>1</sup> по ГОСТу 31449-2013. Молоко коровье сырое. Технические условия [6]; <sup>2</sup> по Л.А. Заболотнову и др. [7]; <sup>3</sup> по Н.В. Барабанщикову [8]; <sup>4</sup> по Л.В. Романенко и др. [9]

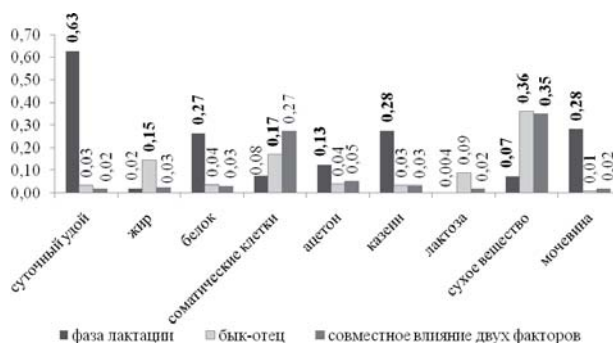


Рис. – Влияние фазы лактации и быка-отца на физико-химические свойства молока коров

во всех подопытных группах, при этом в I и III группах разница была достоверной ( $P>0,95-0,99$ ).

Содержание соматических клеток в молоке коров, полученном во вторую фазу лактации, по сравнению с молоком, полученным в первую фазу, повысилось в I и IV гр. на 184,75–376,84 тыс/см<sup>3</sup> и снизилось во II и III гр. на 326,50–1046,00 тыс/см<sup>3</sup>.

Ацетон является одной из составляющих кетонных тел, избыточное количество которого говорит о нарушении обмена веществ в организме животного и наличии кетоза [7, 8]. В нашем исследовании было отмечено незначительное повышение содержания ацетона в молоке коров всех групп во вторую фазу лактации – на 0,01–0,26 мг%.

Также ко второй фазе лактации наблюдалось увеличение содержания казеина (+0,21–0,60 г/кг) и сухого вещества (+0,30–0,76%) в молоке коров всех групп, причём в I и III гр. разница по данным показателям между первой и второй фазами была статистически значимой ( $P>0,95-0,99$ ).

Установлены незначительные различия между группами коров по содержанию лактозы: оно повысилось в I и II гр. на 0,03–0,11% и снизилось в III и IV гр. на 0,02–0,07%.

Мочевина в молоке отображает, происходит ли оптимальный баланс белка (в особенности расщепляемого и растворимого белка) и ферментируемых углеводов в организме коровы [9, 10].

Количество мочевины в молоке коров всех групп было выше во вторую фазу лактации на 43,83–90,95 мг/100 мл по сравнению с первой фазой; достоверная разница была только в IV гр. ( $P>0,95$ ).

Таким образом, выявлено достоверное влияние фазы лактации на содержание белка, казеина и сухого вещества в молоке коров I и III гр.

При сравнительном анализе молока коров-дочерей четырёх быков-производителей в каждую из фаз лактации статистически значимого влияния быка-отца на физико-химические показатели молока не обнаружено.

Для определения силы влияния фазы лактации и быка-отца на физико-химические свойства молока коров был проведён двухфакторный дисперсионный анализ, результаты которого приведены на рисунке.

Обнаружено достоверное влияние фазы лактации на содержание в молоке белка ( $\eta^2=0,27$ ;  $P>0,999$ ;  $F=15,42$ ), казеина и мочевины ( $\eta^2=0,28$ ;  $P>0,999$ ;  $F=15,50-15,67$ ); влияние быка-отца – на содержание сухого вещества ( $\eta^2=0,36$ ;  $P>0,999$ ;  $F=20,99$ ), жира ( $\eta^2=0,15$ ;  $P>0,95$ ;  $F=2,30$ ) и на количество соматических клеток ( $\eta^2=0,17$ ;  $P>0,95$ ;  $F=2,96$ ); также достоверным было влияние совместного действия факторов (фазы лактации и быка-отца) на содержание сухого вещества в молоке коров ( $\eta^2=0,35$ ;  $P>0,999$ ;  $F=20,24$ ).

Другими авторами [11], напротив, установлено незначительное влияние быка-производителя на содержание жира в молоке дочерей; сила влияния составляла 1,51%.

**Вывод.** В результате проведённого исследования установлено достоверное влияние фазы лактации на отдельные физико-химические свойства молока коров I и III гр. (содержание белка, казеина и сухого вещества), при этом достоверность влияния на массовую долю белка и казеина подтвердилась результатами дисперсионного анализа. Не обнаружено статистически значимого влияния быка-отца на изученные свойства молока коров-дочерей. Молоко коров соответствовало требованиям ГОСТа 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия», за исключением содержания соматических клеток, по которым у коров III гр. отмечалось превышение нормы в 3 раза в первую фазу лактации, у коров I гр. – в 1,3 раза во вторую фазу лактации, вероятно, из-за развития маститов у отдельных коров в группах.

### Литература

1. Влияние зоотехнических факторов на качество молока, получаемого на фермах / В.В. Кирсанов [и др.] // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2017. № 3. С. 32–40.
2. Валитов Х.З., Идрисова В.М. Молочная продуктивность коров симментальской породы разных генотипов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 1. С. 75–79.
3. Кусанова Б.Т., Бексеитов Т.К., Бурамбаева Н.Б. Качество и сыропригодность молока в зависимости от стадии лактации коров красной степной и симментальской пород // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (24). С. 56–60.
4. Ачкасова Е.В. Влияние паратипических факторов на молочную продуктивность и технологические свойства молока коров-первотелок чёрно-пёстрой породы: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Ижевск, 2009.
5. ГОСТ 31449-2013. Молоко коровье сырое. Технические условия. Введ. 2014-07-01. М.: Стандартинформ. 2013. 14 с.
6. Ефимова Л.В. Применение компьютерной программы «Пакет анализа для биометрической обработки зоотехнических данных» в животноводстве: методич. указания / ФГБНУ Красноярский НИИЖ. Красноярск, 2015. 52 с.
7. Качество молока коров. Физико-химические и технологические свойства [Электронный ресурс] / Л.А. Заболотнов [и др.] // Витасоль. URL: <http://www.vitasol.ru/wp-content/uploads/2014/05/Kachestvo-moloka.pdf> (дата обращения: 27.08.2018).
8. Барабанчиков Н.В. Молочное дело: учебник. М.: Колос, 1983. С. 15.
9. Мочевина крови и молока у коров с продуктивностью свыше 9500 кг молока / Л.В. Романенко [и др.] // Генетика и разведение животных. 2016. № 4. С. 12–20.
10. Хатченс М.Ф. Коровы всегда правы! [Электронный ресурс] // The DairyNews. 2014. URL:<http://www.dairynews.ru/news/korovy-vsegda-pravy.html> (дата обращения: 30.08.2018).
11. Мишхожев А.А., Глейншева М.Г., Тарчочков Т.Т. Влияние межлинейных различий на продуктивность коров голштинской породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 6 (68). С. 164–167.