

Продолжение таблицы 6

Заслон 1996	-8,8**	4,3	+22*	4,5	+74*	10,2	+1,0***	0,8	-	-
Звон 944	-11,9***	5,9	+31***	6,2	+95***	12,4	+0,9**	0,7	-0,3	1,2
Зевс 686	-9,1**	4,5	+22**	4,5	+61*	8,3	+1,0**	0,8	-0,3	1,2
Зенит 269	-8,9**	4,6	+23*	4,4	+65*	7,7	+0,1	0,08	-0,5	2,1
Зонт 572	-11***	5,4	+28***	5,7	+74***	10,0	+0,2	0,2	-	-
Зубр 1389	-7,9***	4,0	+20***	3,9	+80**	10,2	+0,9	0,7	-0,2	0,8

Примечания: \* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$ .

Наиболее значительные и достоверные различия на линейном уровне между оцененными и отобранными для воспроизводства свинками по возрасту достижения живой массы 100 кг, среднесуточным приростам, длине туловища и толщине шпика выявлены у животных линий Звона 944, где улучшение этих признаков составило 5,9% ( $P \leq 0,001$ ), 6,2% ( $P \leq 0,001$ ) и 12,4% ( $P \leq 0,001$ ), 0,7% ( $P \leq 0,01$ ) и 1,2% соответственно, Зонта 572 – 5,4% ( $P \leq 0,001$ ), 5,7% ( $P \leq 0,001$ ) и 10,0% ( $P \leq 0,01$ ), и 0,2%, Зенита 269 – 4,6% ( $P \leq 0,01$ ), 4,4% ( $P \leq 0,05$ ) и 7,7% ( $P \leq 0,05$ ), 0,08% и 2,1%, Зевса 686 – 4,5% ( $P \leq 0,01$ ), 4,5% ( $P \leq 0,01$ ) и 8,3% ( $P \leq 0,05$ ), 0,8% ( $P \leq 0,01$ ) и 1,2%; Заслона 1996 – 4,3% ( $P \leq 0,01$ ), 4,5% ( $P \leq 0,05$ ) и 10,2% ( $P \leq 0,05$ ) и 0,8% ( $P \leq 0,001$ ). В линиях Забоя 63 и Зубра 1389 также выявлено превосходство отобранных для воспроизводства свинок по всем признакам над оцененными, но оно оказалось значительно ниже остальных линий.

**Закключение.** Таким образом, скрещивание чистокровных свиней белорусской мясной породы с хряками породы ландрас приводит к увеличению ряда показателей оценочных критериев и по ряду показателей оказывает благоприятный эффект на породу в целом. Так, сравнение чистопородных свинок белорусской мясной породы, отобранных для воспроизводства, с помесными животными 50% кровности по ландрасу, установило превосходство последних по возрасту достижения живой массы 100 кг на 8,3 суток ( $P \leq 0,01$ ), по длине туловища – на 0,5 см, по толщине шпика – на 0,2 мм, по среднесуточному приросту от рождения до 100 кг – на 20 г ( $P \leq 0,05$ ) и от 30 кг до 100 кг – на 43 г ( $P \leq 0,001$ ).

**Литература.** 1. Дарьин, А. И. Свиноводство : учеб. пособие / А. И. Дарьин, В. А. Кокорев. – Пенза : РИО ПГСХА, 2014. – 137 с. 2. Кабанов, В. Д. Свиноводство / В. Д. Кабанов. – Москва : Колос, 2001. – 109 с. 3. Красота, В. Ф. Разведение сельскохозяйственных животных : учебник / В. Ф. Красота, В. Т. Лобанов, Т. Г. Джапаридзе. – 3-е изд. – Москва : Агропромиздат, 1990. – 38 с. 3. Шейко, И. П. Модификационная и наследственная изменчивость популяций белорусской мясной породы свиней / И. П. Шейко, Т. И. Епишко, О. П. Курак // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Минск, 2002. – Т. 37. – С. 65-71. 4. ОСТ 102-86. Свины. Метод оценки ремонтного молодняка по собственной продуктивности. Отраслевой стандарт. – Введ. 1988.-01.-01. – Москва : Агропромиздат, 1988. – 6 с. 5. Попков, Н. А. Состояние и перспективы животноводства Беларуси / Н. А. Попков, И. П. Шейко // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Минск, 2008. – Т. 43, ч. 1. – С. 3-7. 6. Федоренкова, Л. А. Селекционно-генетические основы выведения белорусской мясной породы свиней : монография / Л. А. Федоренкова, Р. И. Шейко. – Минск : Хата, 2001. – 214 с. 7. Методические указания по оценке хряков в условиях элевара на племязаводах и селекционно-гибридных центрах / И. П. Шейко [и др.]. – Минск : БелНИИЖ, 1998. – 13 с. 8. Шейко, И. П. Свиноводство / И. П. Шейко, В. С. Смирнов, Р. И. Шейко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 176 с. 9. Шейко, И. П. Свиноводство в Республике Беларусь / И. П. Шейко // Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – № 2. – С. 12-15.

Статья передана в печать 02.12.2019 г.

УДК 636.2.054.087.72

## ВЛИЯНИЕ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА НА ЕГО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И РЕАЛИЗАЦИЮ

Карпеня А.М., Подрез В.Н., Карпеня С.Л., Шамич Ю.В., Шаура Т.А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

В статье проанализировано и установлено, что физико-химические показатели молока-сырья при различных способах его первичной очистки меняются незначительно и в меньшей степени, чем содержание соматических клеток и бактериальная обсемененность влияют на структуру его реализации. В частности, плотность молока была выше (на 0,1°А) в группе № 1, где применялся рукавный фильтр грубой очистки, кислотность ниже (на 0,2°Т) по сравнению с аналогичными показателями, полученными при доении ко-

ров в группе № 2, где использовался фильтр тонкой очистки. Массовая доля жира и белка в молоке была выше в группе № 1 соответственно на 0,15 и 0,01 п.п. в сравнении с группой № 2, где дополнительно устанавливался фильтр тонкой очистки. **Ключевые слова:** молоко, продуктивность, качество молока, содержание жира в молоке, плотность, кислотность, степень чистоты.

## INFLUENCE OF PRIMARY PROCESSING OF RAW MILK ON ITS PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES AND REALIZATION

**Karpenya A.M., Podrez V.N., Karpenya S.L., Shamich J.V., Shaura T.A.**  
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article analyzes and establishes that the physical and chemical parameters of raw milk in different ways of its primary purification, change slightly and to a lesser extent than the content of somatic cells and bacterial contamination affect the structure of its implementation. In particular, the density of milk was higher (0.1°A) in group No. 1, where a bag filter of coarse cleaning was used, the acidity was lower (0.2°T) compared to similar indicators obtained when milking cows in group No. 2, where a fine filter was used. The mass fraction of fat and protein in milk was higher in group No. 1, respectively, by 0.15 and 0.01 PP compared to group No. 2, where an additional fine filter was installed. **Keywords:** milk, yield, milk quality, fat content in milk, density, acidity, purity.*

**Введение.** Основными факторами, определяющими эффективность производства животноводческой продукции, являются: породные качества животных; уровень и полноценность рационов кормления, обеспечивающие реализацию наследственного потенциала; технология содержания, в значительной степени определяющая издержки на производство, а, следовательно, и рентабельность ведения отрасли. При этом максимальная отдача может быть получена только в том случае, если все вышеназванные технологические процессы работают слаженно, ритмично и бесперебойно. Любое нарушение хотя бы одной из составляющих немедленно приводит к потере запланированной продукции.

Важнейшим средством интенсификации животноводства являются корма, которые на 70 процентов формируют продуктивность скота. Их качество, сохранность и усвояемость в решающей степени влияют на рост производства молока, мяса и снижение себестоимости продукции [1, 2]. Перспективная модель производства молока к 2025 году должна соответствовать следующей структуре: специализированный молочный тип должен составлять 650-700 тыс. голов. При удое 8000-10000 кг молока от коровы в год будет производиться до 70 процентов от производства молока в общественном секторе. 250-300 тыс. коров будет составлять молочно-мясной тип скота (белорусская черно-пестрая порода). Производство молока при удое 5500-6000 в год составит около 21% [3]. Таким образом, наиболее полная реализация генетического потенциала высокоценных животных должна происходить путем использования искусственного осеменения, трансплантации эмбрионов, прижизненной аспирации ооцитов и получения эмбрионов в системе экстракорпорального оплодотворения после убоя животного. Заслуживает внимания более широкое внедрение в практику использования сексированной спермы с целью получения приплода определенного пола.

К 2025 году производство молока необходимо сосредоточить в 700-800 специализированных сельскохозяйственных организациях на крупных фермах (1000 и более коров), в которых будет производиться не менее 70 процентов общего объема молока. Опыт передовых хозяйств подтверждает целесообразность дальнейшего продолжения строительства и реконструкции молочно-товарных ферм с интенсивной технологией производства [4]. Это позволит иметь около 1000 ферм с поголовьем 1000 голов и 1000-1200 реконструированных ферм со средним размером 400-600 голов. При этом число ферм в стране сократится в два раза, а их размер увеличится.

Стабильно высокую молочную продуктивность [5] может обеспечить не только соответствующий генетический материал, но и современная технология кормления и содержания. Технология должна объединять в единый производственный процесс биотехнические методы стимулирования развития функциональных возможностей и повышения адаптивных способностей животных с зоотехническими приемами, обеспечивающими комфортные условия и сохранение сложившегося стереотипа содержания в течение всего технологического цикла, что позволяет исключить необоснованные потери продуктивности и способствует более полному проявлению генетического потенциала [6, 7]. Цель работы – определить влияние первичной обработки молока-сырья на его физико-химические свойства и структуру реализации.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальная часть работы проведена в 2017 году в СПК «Доропеевичи» Малоритского района. На ферме содержатся коровы белорусской черно-пестрой породы. Содержание животных круглогодичное беспривязно-боксовое, доение осуществляется в доильных залах на установках типа «параллель». В работе исследовали качество молока, полученного на молочно-товарном комплексе с беспривязным содержанием дойного стада и доением в доильном зале № 1 и доильном зале № 2. В доильном зале № 1 использовался стандартный молокоохладитель марки «Промтехника» (г. Брест) и одна ступень очистки: рукавный

фильтр грубой очистки. В доильном зале № 2 использовался новейший танк-охладитель с прямым охлаждением REM/DX фирмы «РАСКО» (Бельгия) и две ступени очистки: рукавный фильтр грубой очистки и фильтр тонкой очистки. В целом за год был исследован количественный и качественный состав молока, его сортность, степень охлаждения, плотность.

Оценку качества молока проводили в соответствии с ГОСТами: содержание жира – по ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира»; содержание белка – по ГОСТ 25179-90 «Молоко. Методы определения белка»; титруемая кислотность – по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»; плотность – по ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности»; степень чистоты – по ГОСТ 8218-89 «Молоко. Метод определения чистоты». Цифровой материал, полученный по результатам исследований, обработан методом биометрической статистики с помощью ПП Excel и Statistica.

**Результаты исследований.** Анализируя физико-химические показатели молока (таблица 1), можно отметить, что по всем месяцам года температура молока и группа чистоты существенных различий не имела, так как в доильной установке для группы № 1 использовался охладитель молока фирмы «Промтехника» и применялся рукавный молочный фильтр грубой очистки из лавсана.

**Таблица 1 – Физико-химические показатели и чистота сборного молока, полученного от коров 1 группы**

Месяцы	Температура, °С	Группа чистоты	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Титруемая кислотность, °Т	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %
Январь	4,2	1	1029	17,4	4,16	3,17
Февраль	4,2	1	1029	17,3	4,13	3,16
Март	4,2	1	1029	17,2	4,13	3,16
Апрель	4,1	1	1029	17,3	4,07	3,15
Май	4,1	1	1028	17,2	3,93	3,13
Июнь	4,2	1	1028	18,0	3,89	3,13
Июль	4,0	1	1027	18,0	3,84	3,13
Август	4,1	1	1027	17,8	3,87	3,13
Сентябрь	4,3	1	1028	17,3	4,03	3,14
Октябрь	4,0	1	1029	17,3	4,18	3,17
Ноябрь	4,0	1	1029	17,3	4,17	3,16
Декабрь	4,0	1	1029	17,3	4,10	3,18
В среднем за год	4,1	1	1028,4	17,5	4,04	3,15

Плотность молока – это важнейший физико-химический показатель, который отражает массу вещества при +20°С, заключенную в единице объема. Этот показатель зависит от температуры молока и содержания в нем составных частей. Чем больше в молоке содержится белков, сахара и минеральных веществ, тем выше его плотность. Титруемая кислотность молока – это биохимический показатель, определение которого основано на нейтрализации кислот, содержащихся в молоке, раствором гидроксида натрия в присутствии индикатора фенолфталеина [4].

В исследованиях по плотности молока отмечается незначительное снижение на 1°А в летние месяцы. Кислотность молока находилась в пределах нормативных требований для сорта «Экстра» и значительных различий не имела, лишь в летние месяцы просматривалось незначительное увеличение этого показателя на 0,2–0,7°Т. Следует отметить достаточно высокое содержание жира в молоке коров. Наибольшая массовая доля жира отмечалась в зимние месяцы (4,10–4,16%), а наименьшая – в летние месяцы (3,84–3,87%). На наш взгляд, это связано с тем, что в летний период в рационе коров использовались зеленые корма с более низким содержанием сухого вещества и клетчатки. Содержание белка в молоке также находилось на достаточно высоком уровне и соответствовало стандарту породы и требованиям сорта «экстра». Существенных различий по этому показателю в течение года не отмечалось.

При анализе таблицы 2 можно отметить, что по всем месяцам года температура и группа чистоты не различались, так как использовался один и тот же охладитель REM/DX фирмы «РАСКО» (Бельгия), и применялся одинаковый фильтр тонкой очистки (закрытый синтетический молочный фильтр).

**Таблица 2 – Физико-химические показатели и чистота сборного молока, полученного от коров 2 группы**

Месяцы	Температура, °С	Группа чистоты	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Титруемая кислотность, °Т	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %
Январь	4,0	1	1031	17,5	4,04	3,12
Февраль	4,0	1	1030	17,5	4,10	3,13
Март	4,0	1	1029	17,5	3,93	3,12
Апрель	4,1	1	1029	17,5	3,94	3,13
Май	4,1	1	1028	17,5	3,91	3,14
Июнь	4,2	1	1028	17,1	3,89	3,13
Июль	4,2	1	1028	17,4	3,90	3,14
Август	4,1	1	1028	17,0	3,98	3,15
Сентябрь	4,1	1	1028	17,0	3,88	3,16
Октябрь	4,1	1	1030	17,0	4,20	3,11
Ноябрь	4,0	1	1030	17,0	4,01	3,19
Декабрь	4,0	1	1031	17,0	4,05	3,20
В среднем за год	4,1	1	1029,2	17,3	3,99	3,14

Кислотность молока также находилась в пределах нормативных требований для сорта «экстра» и значительно не различалась, только в летний период просматривалось небольшое увеличение кислотности на 0,3–0,7°Т. Наибольшая массовая доля жира наблюдалась в зимние месяцы (4,04–4,05%), а наименьшая – в летние месяцы (3,89–3,90%). Содержание белка в молоке находилось на достаточно высоком уровне и соответствует стандарту породы и требованиям сорта «экстра». Существенных различий по этому показателю на протяжении года также не отмечалось.

Сравнивая физико-химические показатели молока, полученного как при первом, так и при втором способе первичной обработки, охлажденного до 4°С, установлено, что плотность молока была немного выше (на 0,1°А) в группе № 1, кислотность – ниже (на 0,2°Т) по сравнению с аналогичными показателями, полученными при доении коров в группе № 2. Массовая доля жира и белка в молоке была выше в группе № 1, где молоко очищалось только рукавным фильтром грубой очистки, соответственно на 0,15 и 0,01 п.п. в сравнении с группой № 2, где дополнительно устанавливался фильтр тонкой очистки. По-видимому, это связано с незначительными потерями жира и белка во время прохождения его через повторную систему фильтрования.

В первой группе физическая масса реализованного молока была меньше на 596,4 т, или на 12,7% по сравнению со второй группой, что связано с большим поголовьем коров (таблица 3). По месяцам года структура реализации молока от коров первой и второй групп практически не отличалась. Такая же закономерность просматривалась по зачетной массе реализованного молока. Так, с учетом жирности молока и его физической массы, зачетная масса во второй группе была больше на 12,6% по сравнению с первой группой. Структура реализации молока в зачетной массе по месяцам года также существенных различий не имела.

**Таблица 3 – Количество реализованного молока от групп коров**

Месяцы	Физическая масса				Зачетная масса			
	1 группа		2 группа		1 группа		2 группа	
	т	%	т	%	т	%	т	%
Январь	324,8	7,9	348,3	7,4	375,3	8,1	390,9	7,5
Февраль	287,8	7,0	348,3	7,4	330,2	7,2	396,7	7,6
Март	328,9	8,0	418,9	8,9	377,3	8,2	457,3	8,8
Апрель	332,9	8,1	362,5	7,7	376,4	8,2	396,7	7,6
Май	279,5	6,8	371,9	7,9	305,1	6,6	403,9	7,7

Продолжение таблицы 3

Июнь	320,6	7,8	362,5	7,7	346,4	7,5	391,7	7,5
Июль	378,2	9,2	466,0	9,9	403,4	8,7	504,8	9,7
Август	394,6	9,6	433,0	9,2	424,2	9,2	478,7	9,2
Сентябрь	402,9	9,8	390,7	8,3	451,0	9,8	421,1	8,1
Октябрь	337,1	8,2	400,1	8,5	391,4	8,5	466,8	8,9
Ноябрь	394,6	9,6	395,4	8,4	457,1	9,9	440,4	8,4
Декабрь	328,9	8,0	409,5	8,7	374,6	8,1	460,7	8,8
Всего за год	4110,8	100	4707,2	100	4613,2	100	5217,1	100

**Заключение.** 1. Установлено, что физико-химические показатели молока, полученного как при первом, так и при втором способе первичной обработки, изменялись незначительно. Однако, необходимо отметить, что плотность молока была немного выше (на 0,1°А) в группе № 1, кислотность – ниже (на 0,2°Т) по сравнению с аналогичными показателями, полученными при доении коров в группе № 2. Массовая доля жира и белка в молоке была выше в группе № 1, где молоко очищалось только рукавным фильтром грубой очистки, соответственно на 0,15 и 0,01 п.п. в сравнении с группой № 2, где дополнительно устанавливался фильтр тонкой очистки. На наш взгляд, это связано с незначительными потерями жира и белка во время прохождения его через повторную систему фильтрования.

2. Анализ физической и зачетной массы молока, реализованного государству, показал, что в первой группе физическая масса реализованного молока была меньше на 596,4 т, или на 12,7% по сравнению со второй группой, что связано с большим поголовьем коров. По месяцам года структура реализации молока от коров первой и второй групп практически не отличалась. Такая же закономерность просматривалась по зачетной массе реализованного молока. Так, с учетом жирности молока и его физической массы, зачетная масса во второй группе была больше на 12,6% по сравнению с первой группой. Структура реализации молока в зачетной массе по месяцам года также существенных различий не имела.

**Литература.** 1. Экономическая оценка современного состояния и развития молочного скотоводства Республики Беларусь / А. В. Гобатовский [и др.] // *Аграрная экономика*. – 2015, № 1 – С. 42-50. 2. Новиков, В. Б. *Сегодня и завтра по цепочке «поле-завод-магазин»* / В. Б. Новиков // *Молочная река*. – 2011. – № 4 (44). – С. 10–12. 3. *Методические рекомендации и меры по повышению эффективности и конкурентоспособности производства и переработки молока (молокопродуктового подкомплекса)* / А. П. Шпак [и др.]. – Минск : Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2014. 4. *Рейтинг сельхозорганизаций и районов по молочной продуктивности за 2017 год* // *Журнал «Белорусское сельское хозяйство»*, 2018. – №2 (190). УДК 303.725.34. 5. Карпеня, М. М. *Молочное дело : учебное пособие* / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 254 с. 6. ГОСТ 26809–86 *Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу*. – Введен 01.01.87. – Москва : Изд-во стандартов, 1986. – 16 с. 7. Дубина, И. Н. *Методические указания по лабораторному исследованию молока* / И. И. Дубина, М. М. Карпеня, В. Н. Подрез. – Витебск : УО ВГАВМ, 2008. – 44 с. 8. Шингарева, Т. И. *Санитария и гигиена молока и молочных продуктов : учебное пособие для студентов вузов* / Т. И. Шингарева. – Минск : ИВЦ Минфина, 2007. – 330 с.

Статья передана в печать 01.10.2019 г.

УДК 636.2.054.087.72

#### СОДЕРЖАНИЕ СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК И БАКТЕРИАЛЬНАЯ ОБСЕМЕНЕННОСТЬ МОЛОКА-СЫРЬЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В СИСТЕМЕ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ФИЛЬТРА ТОНКОЙ ОЧИСТКИ

Карпеня М.М., Карпеня А.М., Подрез В.Н., Шамич Ю.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

В статье рассматривается значение показателей содержания соматических клеток и бактериальной обсемененности молока и их влияние на качество получаемого молока. Установлено, что первичная обработка молока при одинаковых технологиях доения коров оказала определенное влияние на качество получаемого продукта а, следовательно, и сортность при реализации. А именно, при использовании фильтра тонкой очистки и современного танка-охладителя REM/DX было получено