

та было накоплено спермодоз больше по сравнению с животными 1-й контрольной группы. Стоимости и себестоимости одной спермодозы, а также дополнительной стоимости рациона за счет использования кормовой добавки «Наноплант Хром (К)», прибыль от реализации спермы во 2-й группе была выше на 8,3% и в 3-й группе – на 11,0% в сравнении с контролем. Наиболее высокий экономический эффект получен в 3-й группе. Экономическая оценка результатов исследований показала, что использование в кормлении быков-производителей кормовой добавки «Наноплант Хром (К)», содержащей наночастицы хрома, позволило получить дополнительную прибыль на 1 голову во 2-й опытной группе – 410,50 руб. и в 3-й опытной группе – 546,36 руб.

**Заключение.** В результате проведенного научно-хозяйственного опыта установлено, что применение нанопрепарата «Наноплант Хром (К)» в рационе быков-производителей в количестве 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона способствует повышению показателей спермы, что выразилось в увеличении объема эякулята на 4,6%, активности спермы – на 2,5%, концентрации сперматозоидов – на 7,9%, количества полученных эякулятов и замороженных спермодоз – на 10,1%, снижении выбраковки эякулятов на 0,6 п.п. и спермодоз по переживаемости – на 0,8 п.п., повышении оплодотворяющей способности спермы на 4,1 п.п. Экономическая эффективность применения разработанной кормовой добавки для быков-производителей в дозе 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона из расчета на одну голову составила 546,36 рублей, что на 11,0% больше по сравнению с контролем.

*Литература.* 1. Витаминно-минеральное питание племенных бычков и быков-производителей: монография / М.М. Карпеня [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2012. 104 с. 2. Карпеня М.М. Оптимизация кормления племенных бычков и быков-производителей: монография / М.М. Карпеня. – Витебск, 2019. 172 с. 3. Медведев, Г. Ф. Физиология и патология репродуктивной системы крупного рогатого скота : моногр. / Г. Ф. Медведев, Н.И. Гавриченко. – Горки : БГСХА, 2006. – 216 с. 4. Наночастицы хрома в кормлении молодняка крупного рогатого скота и ремонтных свинок: рекомендации / В.М. Голушко [и др.]. – Жодино, 2021. 28 с. 5. Подольников В.Е., Подольников М.В., Голубов А.Н. Репродуктивные качества быков-производителей при использовании в их кормлении разных по составу рационов // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 1(71). С. 46-51. 6. Рекомендации по витаминно-минеральному питанию быков-производителей / С.Л. Карпеня [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2009. 19 с. 7. Физиология сельскохозяйственных животных : учеб. пособие / Ю. И. Никитин [и др.]; под ред. Ю. И. Никитина – Минск : Техноперспектива, 2006. – 463 с.

УДК 637.1.03

## КАЧЕСТВО МОЛОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ И ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ

**Карпеня С.Л., Карпеня М.М., Подрез В.Н., Крыцына А.В.**

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

*Установлено, что при доении коров в доильном зале с использованием для первичной обработки молока фильтра тонкой очистки и охладителя ETH-8000BIOMILK массовая доля жира и белка в молоке коров была выше на 0,03 и 0,06 п.п. соответственно, содержание соматических клеток и бактериальная обсемененность в молоке коров ниже на 16,6% ( $P < 0,05$ ) и на 22,9% ( $P < 0,05$ ) соответственно, позволило получить молока сортом «экстра» на 77,2% больше, при этом уровень рентабельности оказался выше на 1,3 п.п., чем при доении коров на доильной установке 2 АДСН с использованием рукавного молочного фильтра (лавсан) и охладителя молока ЗУОМ-8000. **Ключевые слова:** коровы, удой, качество молока, доильная установка, фильтр, охладитель молока.*

## MILK QUALITY DEPENDING ON PRODUCTION CONDITIONS AND PRIMARY PROCESSING

Karpenia M.M., Karpenia S.L., Podrez V.N., Krytsyna A.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republika Belarus

*It was found that when milking cows in the milking room using a fine filter and a ETH-8000BIOMILK cooler for primary treatment of milk, the mass fraction of fat and protein in cow milk was higher by 0.03 and 0.06 pp, respectively, the content of somatic cells and bacterial contamination in cow milk were lower by 16.6% ( $P < 0.05$ ) and 22.9% ( $P < 0.05$ ), respectively, made it possible to obtain milk in the extra variety by 77.2% more, while the profitability level was 1.3 pp higher than when milking cows on a milking unit 2 ADSN using a milk bag filter (lavsan) and a ZUOM-8000 milk cooler. **Keywords:** cows, milk, milk quality, milking plant, filter, milk cooler.*

**Введение.** Одной из важнейших проблем мирового сообщества является обеспечение населения продуктами питания. В условиях постоянного роста мирового населения требуется все больше высококачественного и полноценного продовольствия [5]. В последние годы в Республике Беларусь осуществлен ряд крупномасштабных мер по модернизации и техпероснащению перерабатывающих предприятий молочной промышленности, консолидации и укрупнению производства, диверсификации сбыта. Повышен имидж белорусской отрасли АПК на международной арене – молочная отрасль страны заявила себя как крупный экспортер. Наиболее характерными признаками устойчивого развития молочного подкомплекса страны являются удовлетворенный спрос на молоко и молочные продукты, активизация спроса у потребителей [3].

Отрасль животноводства, полностью удовлетворяя потребность внутреннего рынка в продукции собственного производства (по молоку – 235%, мясу – 136%), обеспечивает продовольственную безопасность страны и создает значительный экспортный потенциал [1]. Производство молока в 2022 году в сельскохозяйственных организациях составило 7665 тыс. тонн, среднегодовой удой на корову составил 5525 кг. Самый высокий надой от коровы в Брестской области – 6797 кг. В Гродненской области за 2022 год надоили в среднем 6562 кг молока на корову, в Минской – 6209 кг, в Гомельской – 4130 кг, в Могилевской – 4044 кг, в Витебской области – 3960 кг молока [4].

В республике в настоящее время реконструируется и переоснащается значительное количество молочно-товарных ферм, вводятся новые комплексы с современными доильными залами, что позволит не только увеличить производство, но и улучшить качество молока. В стране достигнут такой уровень получения молока, который обеспечивает потребности населения не только на уровне рекомендуемых норм, но позволят 55–60% молока продавать на внешних рынках. Качество вырабатываемых молочных продуктов в первую очередь связано с условиями получения молока на фермах и промышленных комплексах.

В связи с вышеизложенным, целью исследований являлось установить влияние условий получения и первичной обработки молока на качество реализуемой продукции в УП «Дружбинец» Сенненского района.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальная часть работы была проведена в УП «Дружбинец» Сенненского района. В работе исследовали качество молока, полученного на молочно-товарной ферме, на которой коров содержат на привязи, а доение осуществляют в молокопровод и на молочно-товарной ферме с беспривязным содержанием дойного стада и доением в доильном зале. В целом за год был исследован качественный и количественный состав молока, его сорт, бактериальная обсемененность, содержание соматических клеток, механическая загрязненность, степень охлаждения, плотность, кислотность.

В зависимости от технологии получения молока при разных способах содержания коров и первичной обработки молока были сформированы 2 группы согласно схеме исследований (таблица 1).

**Таблица 1 – Схема исследований**

Группа	Способ содержания коров	Оборудование для доения и первичной обработки молока	Поголовье коров, гол.
I группа МТФ «Немойта»	Привязный (с доением в молоко-провод)	Доильная установка стационарная 2 АДСН, охладитель молока ЗУОМ-8000; ручкавный молочный фильтр (лавсан)	189
II группа МТФ «Заборье»	Беспривязный (с доением в доильном зале)	Доильная установка «Параллель 2 x 16»; охладитель молока ЕТН-8000BIOMILK; синтетический молочный фильтр тонкой очистки	388

Материалом для исследований служили ежемесячные статистические отчеты по производству продукции (форма с.х. 24) документы первичного бухгалтерского и зоотехнического учета. Для подбора первичных данных мы использовали показатели по ТТН (форма №1-мол).

Кормление коров осуществляется при помощи мобильного кормораздатчика ИСРК-12 «Хозяин». Дача кормов производится по установленным нормам, три раза в день. Водоснабжение обеспечивается из водонапорной башни ВБР-25У.

Оценку качества молока проводили в соответствии с ГОСТами:

- массовая доля жира – по ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира»;
- массовая доля 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»;
- бактериальная обсемененность – по ГОСТ 9225-84 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа»;
- количество соматических клеток – по ГОСТ 23453-90 «Молоко. Методы определения количества соматических клеток».

Полученный по результатам исследований цифровой материал обработан методом биометрической статистики при помощи программы Statistica. В дипломной работе приняты следующие уровни значимости: \* –  $P < 0,05$ .

**Результаты исследований и их анализ.** Качество молока во многом обусловлено условиями его получения и первичной обработки. На молочно-товарных фермах и комплексах важное значение при производстве высококачественного молока имеет его очистка, своевременное охлаждение и соблюдение соответствующих санитарно-гигиенических требований по эксплуатации доильного оборудования [2]. Анализируя физико-химические показатели молока на МТФ «Немойта» и «Заборье», можно отметить, что температура и степень чистоты молока различий не имели (таблица 1).

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

Группа	Температура, °С	Группа чистоты	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Кислотность, °Т	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %
I (МТФ «Немойта»)	4	1	1027,5	17,6	3,70	2,99
II (МТФ «Заборье»)	4	1	1027,6	17,2	3,73	3,05

Сравнивая физико-химические показатели молока, полученного при привязном содержании с доением в молокопровод и при беспривязном содержании с доением в доильном зале, можно заключить, что как на МТФ «Немойта», так и МТФ «Заборье» охлаждение молока

проводили до 4°C. Плотность молока была немного выше (на 0,1 °А) при доении в доильном зале, кислотность ниже (на 0,4 °Т) по сравнению с аналогичными показателями, полученными при доении коров в молокопровод. Массовая доля жира в молоке коров была ниже на МТФ «Неймота», где доение осуществлялось в молокопровод, на 0,03 п.п. и массовая доля белка ниже на 0,06 п.п.

По содержанию соматических клеток более качественное молоко было получено от группы коров, которых содержали беспривязно, доили в доильном зале, а для первичной очистки применяли охладитель ETH-8000BIOMILKс фильтром тонкой очистки (таблица 2).

**Таблица 2 – Содержание соматических клеток в молоке, тыс./см<sup>3</sup>**

Месяцы	Группа	
	I (МТФ «Неймота»)	II (МТФ «Заборье»)
	M±m	M±m
Январь	345±21,9	264±23,1
Февраль	358±29,2	292±21,8
Март	365±20,9	265±21,5
Апрель	359±18,6	244±18,1
Май	291±23,5	271±21,7
Июнь	288±21,7	263±19,4
Июль	292±27,1	311±21,3
Август	296±22,0	256±20,6
Сентябрь	289±24,2	278±26,3
Октябрь	362±21,2	306±21,2
Ноябрь	379±28,6	302±21,5
Декабрь	365±24,8	275±20,2
В среднем за год	332±21,1	277±20,3*

Среднее содержание соматических клеток в молоке коров первой группы соответствовало высшему сорту, во второй – сорту «экстра». Так, у коров этой группы количество соматических клеток в молоке было меньше на 55 тыс./см<sup>3</sup>, или 16,6% (при P<0,05) и соответствовало сорту «экстра». У животных первой группы содержание соматических клеток в молоке соответствовало сорту «экстра» только с мая по сентябрь месяц включительно.

Более низкое содержание соматических клеток в молоке коров, которых доили в доильном зале обусловлено более щадящим режимом доения на доильной установке «Westfalia» и использованием фильтра тонкой очистки молока, который способен задерживать продукты мастита, т.е. соматические клетки.

Анализируя бактериальную обсемененность молока, полученного при разных технологиях доения можно отметить, что при доении коров в доильном зале и применении охладителя молока ETH-8000BIOMILK и фильтра тонкой очистки этот показатель был ниже на 27 тыс. /см<sup>3</sup>, или на 22,9% (при P<0,05) по сравнению с доением в стойлах в молокопровод и использовании охладителя молока ЗУОМ-6000 и лавсанового фильтрующего элемента для очистки (таблица 3).

**Таблица 3 – Бактериальная обсемененность молока, тыс. /см<sup>3</sup>**

Месяцы	Группа	
	I (МТФ «Неймота»)	II (МТФ «Заборье»)
	M±m	M±m
1	2	3
Январь	178±13,9	89±10,1
Февраль	159±14,1	92±9,5
Март	145±11,9	94±9,4
Апрель	139±10,1	85±9,9
Май	99±10,9	91±9,7
Июнь	95±11,6	85±10,2

1	2	3
Июль	86±12,3	83±8,7
Август	97±10,4	95±9,3
Сентябрь	95±11,5	96±10,2
Октябрь	92±9,7	89±8,8
Ноябрь	112±10,9	95±10,3
Декабрь	115±11,2	94±9,5
В среднем за год	118±10,2	91±8,9*

Средний показатель бактериальной обсемененности в первой группе соответствовал высшему сорту, во второй группе – сорту «экстра». Анализ динамики бактериальной обсемененности по месяцам года позволяет отметить, что как в первой, так и во второй группе этот показатель был наименьшим в летние месяцы, а наибольшим в зимние месяцы года. В первой группе (189 голов) средний удой на 1 корову за 2021 г. составил 4555 кг, во второй группе (388 голов) – 4613 кг, при этом в среднем по хозяйству надоили 4940 кг (915 голов). Таким образом, удой на МТФ «Заборье» был выше на 1,3%, чем по МТФ «Немойта» и на 0,4% выше, чем в среднем по стаду. Товарность молока высокая – 93%, практически все получаемое молоко реализуется государству, за исключением небольшой части, которая используется для выпойки телят.

Анализируя качество реализованного молока можно отметить существенное влияние технологии получения и первичной обработки молока на качество получаемого молока (таблица 4). Несмотря на то, что ни в одной группе животных не было молока первого сорта, от коров первой группы молока сорта «экстра» всего лишь 44,3%, в то время как от коров второй группы – 77,5%.

Таблица 4 – Сорт реализованного молока

Сорт	Группы			
	I (МТФ «Немойта»)		II (МТФ «Заборье»)	
	кг	%	кг	%
«Экстра»	381388	44,3	1387069	77,5
Высший	479532	55,7	402697	22,5
Итого	860920	100	1789766	100

Анализ расчета экономической эффективности показал, что во второй группе, где используется для первичной обработки молока фильтр тонкой очистки и охладитель молока ЕТН-8000ВІОМІLK, было произведено молока в расчете на 100 гол. на 1,3% больше, в том числе сортом «экстра» на 77,2% выше, а высшим сортом – в 2,4 раз меньше. Себестоимость молока во второй группе была выше на 1,3% за счет использования дорогостоящего оборудования, но, несмотря на это, выручка от реализации молока оказалась больше на 3,8%, что позволило получить прибыль на 10,7% больше, чем в первой группе. Во второй группе рентабельность производства оказалась на 1,3 п. п. выше, чем в первой группе.

**Заключение.** Технология получения и первичной обработки молока оказывает существенное влияние на сорт реализованного молока за счет использования более современного доильного оборудования, фильтра тонкой очистки молока и охладительного оборудования. Установлено, что массовая доля жира и белка в молоке коров была выше на МТФ «Заборье» на 0,03 и 0,06 п.п. соответственно, содержание соматических клеток и бактериальная обсемененность в молоке были ниже на 55 тыс./см<sup>3</sup>, или 16,6% (при P<0,05) и на 27 тыс./см<sup>3</sup>, или на 22,9% (при P<0,05) соответственно сравнению с животными на МТФ «Немойта», что позволило получить молока сортом «экстра» на 77,2% больше, при этом уровень рентабельности оказался выше на 1,3 п.п.

**Литература.** 1. Дешко, И. А. Резервы повышения эффективности производства молока / И. А. Дешко // *Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции.* – Гродно : ГГАУ, 2020. – С. 48. 2. Карпеня, М. М. *Молочное дело : учебник* / М. М. Карпеня, В. Н. Подрез, В. И. Шляхтунов. – Минск : ИВЦ Минфина, 2023. – 304 с. 3. Колмыков, А. В. Оценка производственного и экономического потенциала молочной промышленности Республики Беларусь / А. В. Колмыков, С. Г. Самодедов // *Проблемы экономики: сб. науч. тр. / ред. О. А. Хомич [и др.]. – Горки : УО БГСХА, 2022. - №2 (35). – С. 106-117.* 4. Минсельхозпрод: по результатам 2022 года производство молока в Беларуси выросло на 77 тысяч тонн [электронный ресурс] – Режим доступа : <http://diatlovonews.by/2023/01/minselhozprod-po-rezultatam-2022-proizvodstvo-moloka-v-belarusi-vyroslo-na-77-tysyach-tonn/> - Дата доступа : 15.03.2023. 5. Шляхтунов, В. И. *Скотоводство: учебник* / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – 2-е изд. - Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 480 с.

УДК 619:614.9:636.5.033

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

**Карташова А.Н.**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

*Приведены результаты исследований по изучению продуктивных качеств цыплят-бройлеров при использовании клеточного оборудования фирм «Техно» и «Big Dutchman». Установлено, что птица выращенная в клеточных батареях фирмы «Big Dutchman» превосходила своих сверстников по живой массе в 42-дневном возрасте, а также по абсолютному и среднесуточному приросту живой массы при снижении затрат корма на 1 кг прироста. Отмечены более высокая сохранность цыплят и выход тушек первого сорта.*

**Ключевые слова:** птичники, микроклимат, цыплята-бройлеры, продуктивность.

## EFFICIENCY OF APPLICATION OF VARIOUS TECHNOLOGICAL EQUIPMENT IN BROILER CHICKS CULTIVATION

**A.N. Kartashova**

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belar

*The results of studies on the productive qualities of broiler chickens when using the cellular equipment of Techno and Big Dutchman are presented. It was found that the bird grown in cell batteries of the Big Dutchman company exceeded its peers in terms of live weight at 42 days of age, as well as in terms of absolute and average daily increase in live weight with a decrease in feed costs by 1 kg of increase. Higher preservation of chickens and yield of first grade carcasses were noted.*

**Keywords:** poultry houses, microclimate, broiler chickens, productivity.

**Введение.** В обеспечении населения качественными продуктами питания особое место отводится мясному птицеводству, которое способно решать эту проблему в короткие сроки и с наименьшими затратами. Однако необходимо помнить, что дальнейшее развитие и повышение конкурентоспособности отрасли возможно только при широком внедрении инновационных ресурсосберегающих технологий и оборудования, позволяющих максимально реализовать генетический потенциал продуктивности птицы [1, 3].

Поэтому дальнейшая интенсификация птицеводства тесно связана с клеточной системой содержания, которая стала ведущим элементом птицеводческой индустрии. От совершенствования этой системы в значительной степени зависит ускорение научно-технического прогресса в отрасли [4, 5].