

ВЛИЯНИЕ РОБОТИЗИРОВАННОГО ДОЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ И КАЧЕСТВО МОЛОКА

И. А. ХОДЫРЕВА, Н. М. ГУЛИДА

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407*

(Поступила в редакцию 05.04.2021)

Автоматизация процесса доения на крупных молочных фермах позволяет в полной мере использовать генетический потенциал каждой отдельной коровы для получения максимальной выгоды. Динамичные процессы в сельскохозяйственном производстве, такие как доение, управляются специальным программным обеспечением, что позволяет оптимизировать прибыль с каждой коровы.

В статье представлены количественные и качественные показатели молочной продуктивности коров, процесс доения которых организован с применением различных типов доильных установок.

Установлено, что автоматизированное доение реализует естественную технологию доения, является гарантом высокого качества молока и обеспечивает комфорт для животных.

Результаты проведенного производственного опыта убедительно продемонстрировали преимущества автоматизированной технологии получения молока с помощью роботов-боксов «LELY ASTRONAUT». Достоверно установлено, что применение роботизированного доения оказало положительное влияние на продуктивность коров и качество молока. Так, среднемесячный удой на 1 голову в группе коров, доение которых производилось доильной установкой «Карусель» составил $518 \pm 3,9$ кг, а аналогичный показатель коров, доение которых осуществлялось доильной установкой «LELY ASTRONAUT» был на уровне $632 \pm 6,0$ кг, что больше на 22,0 % или на 114 кг. Доение коров роботизированной доильной установкой «LELY ASTRONAUT» позволило получить 7580 кг молока за лактацию, что на 20,0 % выше по сравнению с доильной установкой «Карусель». Содержание жира и соматических клеток в молоке коров опытной группы составило 3,59 % и 275 тыс./см³, что на 0,11 п. п. и 136 тыс./см³ больше, чем в контрольной.

Ключевые слова: *производство молока, молочная продуктивность, доильные установки.*

Milking automation in large dairy farms allows the genetic potential of each individual cow to be fully exploited for maximum benefits. Dynamic processes in agricultural production, such as milking, are controlled by special software to optimize the profit per cow.

The article presents the quantitative and qualitative indicators of milk productivity of cows, the milking process of which is organized using various types of milking machines.

It has been established that automated milking implements natural milking technology, is a guarantor of high milk quality and provides comfort for animals.

The results of production experiment convincingly demonstrated the advantages of automated milk production technology using robotic boxes «LELY ASTRONAUT». It has been reliably established that the use of robotic milking had a positive effect on the productivity of cows and milk quality. Thus, the average monthly milk yield per 1 head in the group of cows milked by the Karusel milking unit was 518 ± 3.9 kg, while the same indicator of cows milked by the LELY ASTRONAUT milking unit was at the level of 632 ± 6.0 kg, which is more by 22.0 % or 114 kg. The milking of cows by the robotic milking machine «LELY ASTRONAUT» made it possible to obtain 7,580 kg of milk per lactation, which is 20.0 % higher in comparison with the milking machine «Karusel». The content of fat and somatic cells in the milk of cows in the experimental group was 3.59% and 275 thousand / cm³, which is 0.11 pp and 136 thousand / cm³ more than in the control.

Key words: *milk production, milk productivity, milking installations.*

Введение

Повышение продуктивности коров и на этой основе увеличение валового производства молока и роста производительности труда являются основными условиями повышения эффективности молочного скотоводства в Республике Беларусь. Получение молочного сырья, отвечающего санитарно-гигиеническим нормам и требованиям переработчиков, давно перестало быть только зоотехнической и технологической задачей, перейдя в разряд экономических, экологических и социальных. Ее решению должно способствовать широкое применение современных технологий, позволяющих получать продукцию высокого качества [1, 2, 3].

Как показывает мировой и отечественный опыт, в молочном скотоводстве наиболее перспективно беспривязное содержание коров и доение в доильных залах на поточных высокопроизводительных установках. Доильные залы – главное звено такой технологии, позволяющее в сочетании с другими решениями резко снизить затраты труда, автоматизировать зоотехнический учет, существенно улучшить санитарно-гигиенические условия для получения молока с высокими качественными параметрами. Наибольшую распространенность боксовая система содержания коров получила в США (84–85 %) и Европе (68–70 %). В настоящее время сельскохозяйственные предприятия Республики Беларусь также применяют беспривязный способ содержания коров с доением их в доильных залах. Практический опыт применения беспривязно-боксового содержания животных показал, что капи-

тальные вложения на одно скотоместо сокращаются на 25 %, потребность в технических средствах – на 45 %, потребление электроэнергии – на 45–50 %, затраты труда на 1 ц прироста живой массы – на 60 %. Общие годовые затраты на корову при беспривязном способе содержания составляют 31–42 часа, в том числе на уборку навоза – 0,8–0,9 часа, в то время как при привязном, соответственно 43–68 и 5–6 часов. Такая экономия при беспривязном содержании достигается за счет более экономичного процесса доения коров в доильных залах, автоматизации работ по уборке навоза, раздачи кормосмесей и других операций [8].

Доение коров является наиболее важным звеном в общем технологическом процессе производства молока. Выбор способа доения коров зависит от системы и способа содержания животных, размера фермы или комплекса, продуктивности животных, что в свою очередь в значительной мере влияет на общие затраты труда. При привязном содержании коров на этот процесс приходится до 40 % всех затрат труда. Поэтому рациональная механизация этого процесса является одним из важнейших резервов роста производительности труда, снижения себестоимости молока, а, следовательно, и окупаемости средств на реконструкцию молочных ферм. Выбор рациональной технологии и механизации доения коров при реконструкции молочных ферм позволяет не только повысить эффективность производства молока, но и решить ряд социальных проблем, связанных с облегчением труда животноводов, совершенствованием его организации и режима [4, 5].

Роботизированное доение гарантирует наивысшее качество молока, а его уникальные функции управления обеспечивают полный контроль над стадом. По мере увеличения поголовья скота, становится все труднее распознавать каждую отдельную корову в стаде, поэтому приходится иметь дело со всем стадом в целом. Благодаря системе роботизированного доения многие факторы можно контролировать по каждой отдельной корове, в то время как при традиционном доении животных это сделать невозможно. Успешное роботизированное доение является новой формой управления фермой. Программа управления собирает данные и предоставляет информацию для долгосрочного анализа, а также информацию по каждодневному уходу за животными. Кроме этого, появляется возможность отслеживать коров на индивидуальной основе, что способствует улучшению состояния здоровья коров, сокращению интервалов между отелами и уменьшению затрат на корма. Необходимо отметить и другие простые, но довольно практические решения: постоянный контроль качества молока у каждой коровы; самоочистка робота; комфорт для животных благодаря улучшенным щеткам для очистки вымени, удобным стойлам; «умные» и выверенные движения манипулятора и многое другое [6, 7].

В связи с вышеизложенным, **целью работы** явилось изучение влияния типа доильных установок на продуктивность и качественные показатели молока коров в ОСП «Совхоз «Минский» ОАО «ДОРПС» Минского района.

Основная часть

Материалами для исследований служили: годовые отчеты производственно-финансовой деятельности хозяйства и документы зоотехнического учета. В процессе проведения опыта были проанализированы следующие документы: журналы учета контрольных доек; индивидуальные данные коровы; товарно-транспортные накладные для бухгалтерского учета и оперативного контроля за заготовками молока.

Для проведения исследований были отобраны две группы животных. При формировании контрольной группы было отобрано стадо коров, доение которых производилось в доильном зале, оборудованном доильной установкой «Карусель», рассчитанной на одновременное доение 36 коров. Доение опытной группы осуществлялось роботизированными доильными установками «LELY ASTRO-NAUT». Молочно-товарные комплексы оснащены самым современным оборудованием. Содержание коров круглогодичное стойловое, беспривязное, боксовое. Кормление животных на животноводческих объектах осуществляется по однотипным рационам, сбалансированным по основным питательным веществам в соответствии с детализированными нормами. Качество молока определяли в молочной лаборатории сельскохозяйственного предприятия ОСП «Совхоз «Минский» ОАО «ДОРПС».

В ходе опыта изучались следующие показатели:

- молочная продуктивность коров – ежедекадно путем проведения контрольных доек;
- физико-химические свойства и состав молока:
 - плотность (кг/м³) – с помощью ареометра согласно ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности»;
 - кислотность (°Т) – титрованием 0,1 % щелочью (NaOH) согласно ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»;

- содержание массовой доли жира в молоке определяли кислотным методом (ГОСТ 5867-90);
- определение количества соматических клеток в молоке производили при помощи анализатора молока АКМ-98. Метод измерений соответствует ГОСТ 23453-90 «Молоко. Методы определения количества соматических клеток».

Цифровой материал, полученный в экспериментальных исследованиях, обработан биометрическим методом с помощью использования программного пакета Microsoft Exel под управлением операционной системы Windows.

Анализ данных свидетельствует о том, что доение коров роботизированными доильными установками «LELY ASTRONAUT» способствовало повышению молочной продуктивности коров по сравнению с доением животных в доильном зале, оборудованном установкой «Карусель».

Динамика среднесуточных удоев коров контрольной и опытной групп по месяцам отражена на рис. 1.

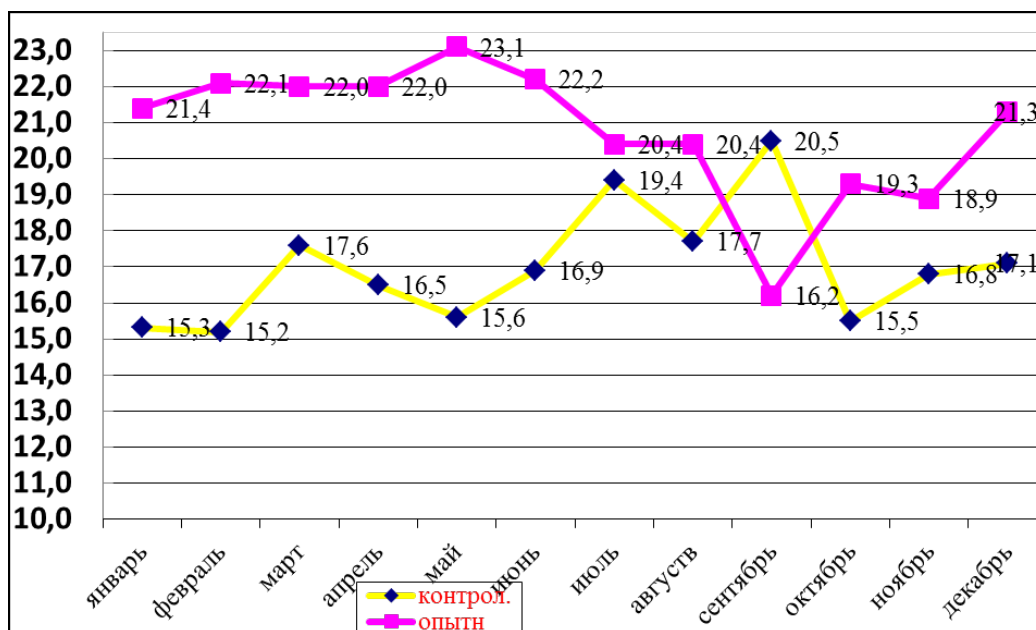


Рис. 1. Среднесуточные удои коров, кг

Установлены различия по уровню среднемесячных удоев, содержанию массовой доли жира и белка в молоке животных подопытных групп (табл. 1).

Таблица 1. Основные показатели молочной продуктивности коров

	Контрольная группа			Опытная группа		
	удой на корову за месяц, кг	массовая доля жира, %	массовая доля белка, %	удой на корову за месяц, кг	массовая доля жира, %	массовая доля белка, %
Январь	476 ± 3,2	3,53 ± 0,02	3,06 ± 0,01	664 ± 2,2	3,61 ± 0,02	3,00 ± 0,01
Февраль	425 ± 4,0	3,52 ± 0,02	3,00 ± 0,01	618 ± 4,5	3,60 ± 0,01	3,10 ± 0,02
Март	546 ± 2,8	3,49 ± 0,01	3,05 ± 0,01	681 ± 3,2	3,56 ± 0,05	3,10 ± 0,01
Апрель	494 ± 5,6	3,51 ± 0,04	3,00 ± 0,01	660 ± 5,0	3,58 ± 0,05	3,05 ± 0,01
Май	483 ± 4,8	3,46 ± 0,04	3,02 ± 0,02	716 ± 3,6	3,57 ± 0,03	3,06 ± 0,03
Июнь	508 ± 4,9	3,44 ± 0,06	3,05 ± 0,02	666 ± 9,6	3,60 ± 0,01	3,07 ± 0,01
Июль	601 ± 9,0	3,45 ± 0,04	3,08 ± 0,02	634 ± 4,2	3,57 ± 0,04	3,12 ± 0,04
Август	547 ± 9,9	3,43 ± 0,04	3,06 ± 0,01	633 ± 3,6	3,56 ± 0,03	3,08 ± 0,04
Сентябрь	615 ± 3,2	3,45 ± 0,06	3,10 ± 0,01	485 ± 5,2	3,57 ± 0,06	3,05 ± 0,02
Октябрь	482 ± 5,0	3,48 ± 0,06	3,09 ± 0,03	599 ± 3,0	3,58 ± 0,06	3,11 ± 0,03
Ноябрь	504 ± 3,6	3,52 ± 0,02	3,05 ± 0,01	566 ± 9,4	3,62 ± 0,04	3,08 ± 0,02
Декабрь	530 ± 5,0	3,50 ± 0,01	3,02 ± 0,01	659 ± 2,8	3,61 ± 0,03	3,15 ± 0,02
В среднем	518 ± 3,9	3,48 ± 0,04	3,07 ± 0,01	632 ± 6,0	3,59 ± 0,04	3,09 ± 0,02

Анализ показал, что среднемесячный удой на 1 голову в контрольной группе коров составил 518 ± 3,9 кг, в опытной группе этот показатель был на уровне 632 ± 6,0 кг. Животные опытной группы превосходили показатель коров контрольной группы на 22,0 %, или на 114 кг. Средний удой ко-

ров за лактацию при роботизированном доении составил $7580 \pm 6,0$ кг, в то время как в контрольной группе был на уровне $6211 \pm 6,9$ кг/ гол, что ниже, чем в опытной группе на 20,0 %, или 1369 кг.

Показатель содержания молочного белка в молоке коров опытной группы был на уровне $3,09 \pm 0,02$ %, в контрольной – $3,07 \pm 0,01$ %. Разница составила 0,02 процентных пункта. По выходу молочного белка (234,2 кг) животные опытной группы превосходили на 43,5 кг показатель коров контрольной группы (190,7 кг).

Динамика массовой доли жира в молоке коров контрольной и опытной групп по месяцам отражена на рис. 2.

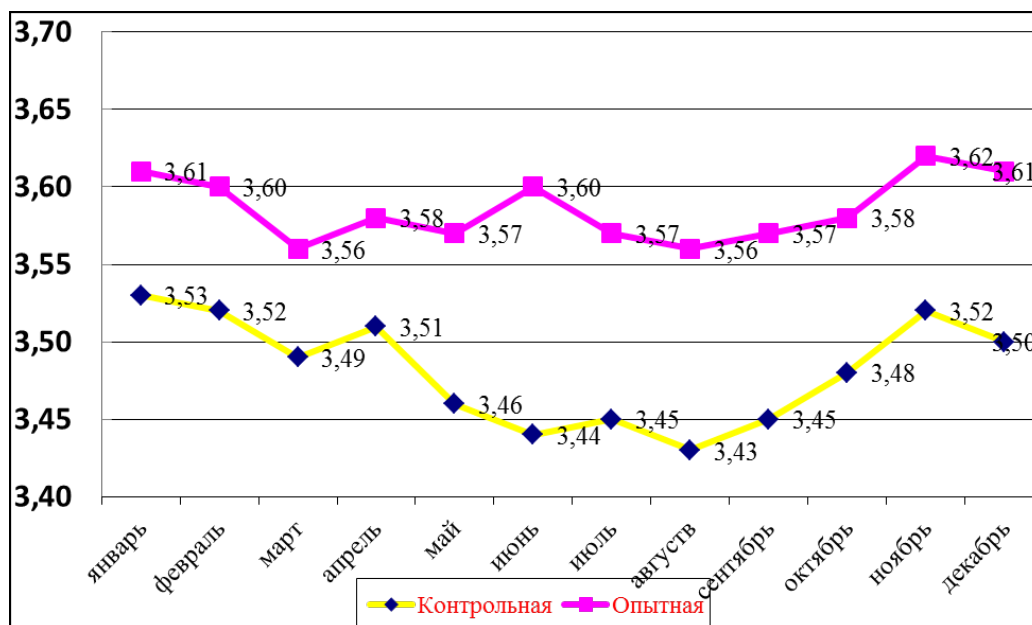


Рис. 2. Массовая доля жира в молоке, %

Средний показатель массовой доли жира в молоке коров, доение которых производилось роботизированными доильными установками, был на уровне 3,59 %, что на 0,11 п. выше, чем у коров контрольной группы (3,48 %). Следовательно, по показателю выхода молочного жира (272,1 кг) коровы опытной группы на 56 кг превосходили животных контрольной группы (216,1 кг).

Далее в ходе опыта были проанализированы некоторые качественные показатели молока. Для их интерпретации опирались на требования СТБ 1598-2006 «Молоко коровье сырое. Технические условия». Полученные результаты качественных показателей молока представлены в табл. 2.

Таблица 2. Показатели качества молока

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Содержание соматических клеток, тыс. /см ³	275 ± 190	139 ± 100
Общая бактериальная обсемененность, тыс. КОЕ/см ³	78 ± 3,2	70 ± 2,8
Плотность, кг/м ³	1028 ± 1,0	1030 ± 1,0
Кислотность, °Т	17 ± 1,0	17 ± 1,0
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы	Не обнаружено	Не обнаружено

Нами установлено, что в молоке коров контрольной и опытной групп количество соматических клеток соответствовало требованиям, предъявляемым к молоку сорта «Экстра» – 275 ± 190 и 139 ± 100 тыс. /см³ соответственно. Однако данный показатель молока коров опытной группы имел существенное отличие: соматических клеток в молоке коров опытной группы было меньше на 136 тыс./см³ по сравнению с аналогичным показателем у коров, доившихся установкой «Карусель».

Бактериальная обсемененность молока характеризует соблюдение санитарно-гигиенических условий его получения. От количества бактерий, находящихся в молоке, зависит сортность реализуемой продукции. Показатель бактериальной обсемененности молока коров контрольной и опытной групп был на уровне $78 \pm 3,2$ и $70 \pm 2,8$ тыс. КОЕ/см³ соответственно, что соответствует молоку сорта «Экстра» (допускается содержание не более 100 тыс./см³ бактерий).

Показатель кислотности молока коров контрольной и опытной групп был одинаковым и находился на уровне $17 \pm 1,0$ °Т. Патогенные микроорганизмы в молоке коров контрольной и опытных групп не обнаружены.

Заключение

Установлено влияние способа содержания и организации процесса доения в условиях ОСП «Совхоз «Минский» ОАО «ДОРОРС» на продуктивность коров и качество молока. Применение роботизированного доения оказывает положительное влияние на продуктивность и повышение качества молока. Среднемесячный удой на 1 голову в группе коров, доение которых производилось доильной установкой «Карусель» составил $518 \pm 3,9$ кг, а аналогичный показатель коров, доение которых осуществлялось доильными установками «LELY ASTRONAUT» был на уровне $632 \pm 6,0$ кг, что больше на 22,0 % или на 114 кг. Доение коров роботизированными доильными установками «LELY ASTRONAUT» позволило получить 7580 кг молока за лактацию, что на 20,0 % выше по сравнению с установкой «Карусель». Содержание жира и соматических клеток в молоке коров опытной группы составило 3,59 % и 275 тыс. /см³, что на 0,11 п. п. и 136 тыс. /см³ больше, чем в контрольной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы (в ред. Совмина от 30.12.2016 г. – № 1129, от 01.02.2017 г. – № 87). – Минск, 2017.
2. Гусаков, В. Тенденции и направления развития АПК Республики Беларусь / В. Гусаков // Аграрная экономика. – 2017. – № 7. – С. 2–16.
3. Кукреш, Л. Программно-целевое развитие АПК Беларуси: этапы и результаты / Л. Кукреш, П. Казакевич // Аграрная экономика. – 2016. – № 5. – С. 2–10.
4. Курак, А. С. Выбор доильного оборудования: семь раз отмерь, один раз отрежь / А. Курак // Белорусское сельское хозяйство. – 2013. – № 3. – С. 85–88.
5. Курак, А. С. Обеспечить комфортные условия содержания для коров не менее важно, чем накормить / А. С. Курак // Наше сельское хозяйство. – 2011. – № 3. – С. 69–75.
6. Технологические рекомендации по организации производства молока на новых и реконструированных молочно-товарных фермах / Национальная академия наук Беларуси, Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству; разработ. Н. А. Попков [и др.]. – Жодино: Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству, 2018. – 137 с.
7. Технологическое сопровождение животноводства: практическое пособие / Н. А. Попков [и др.]; Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству. – Жодино: НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2010. – 256 с.
8. Портной, А. И. Роботизация доения коров: опыт практического использования в Беларуси / И. А. Портной // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. трудов. – Вып. 19. – В 2 ч. – Ч. 2. гл. редактор Н. И. Гавриченко. – Горки: БГСХА, 2016. – С. 130–136.