

По результатам исследований выявлено, что с повышением температуры воздуха поедаемость корма снижается, в связи с чем понижается и молочная продуктивность коров. Так, при температуре воздуха до 16 °С объем остатка корма составил 3,2 %, что на 0,4 % выше объема остатка корма при температуре воздуха до 26 °С соответственно. С повышением температуры воздуха до 35 °С объем остатка корма в расчете на одну голову составил 5,8 кг, а при температуре воздуха 36 °С и выше – 8,1 кг соответственно. Значительные потери валового надоя наблюдаются при температуре воздуха 27-35 °С, 36 °С и выше – 788,4 кг, 684,2 кг соответственно.

Заключение. В ходе проведенных исследований выявлено, что с повышением температуры воздуха поедаемость корма снижается, что сказывается и на объеме молока. Своевременные мероприятия (до наступления жарких погодных условий), направленные на изменения условий содержания и кормления, могут помочь значительно снизить тепловой стресс у животных.

Литература. 1. Влияние теплового стресса на воспроизводительную способность голштинизированных молочных коров черно-пестрой породы / А. И. Абилов, Н. В. Жаворонкова, Ш. Н. Насибов, С. Ф. Абилова // *Современные тенденции развития науки и технологий.* – 2015. – № 2-1. – С. 108-115. 2. Математическая модель теплообмена коровы с окружающей средой при тепловом стрессе с учетом терморегуляционной функции животного / М. С. Волхонов [и др.] // *Аграрный вестник Нечерноземья.* - 2023. - № 4 (12). - С. 42-50. 3. Глазков, А. В. Стратегии кормления дойных коров красно-пестрой породы в условиях теплового стресса / А. В. Глазков, А. В. Валошин // *Промышленность и сельское хозяйство.* – 2020. – № 12 (29). – С. 9-12. 4. Темирдашева, К. А. Современное состояние и перспективы развития органического молочного животноводства / К. А. Темирдашева // *Актуальные вопросы аграрной науки : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора А.М. Биттирова, Нальчик, 25–26 апреля 2024 года.* – Нальчик : Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, 2024. – С. 129-133.

УДК 636.2.082.2

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ И ОТБОРЕ КОРОВ

**Тимошенко В.Н., Песоцкий Н.И., Шеметовец Ж.И., Воробьева Т.А.,
Песоцкий Е.Н.**

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

Применение экспресс метода инфракрасной спектроскопии открывает новые возможности в селекционно-генетической оценке и отборе коров.

*Этот метод позволяет ввести дополнительные параметры оценки количественного и качественного состава молока, что положительно сказывается на реализации генетического потенциала животного за счет контроля и возможности коррекции паратипических факторов (для нормализации белково-углеводного обмена веществ в организме коров, повышения фертильности, увеличения сроков хозяйственного использования и улучшения качества получаемой продукции). **Ключевые слова:** инфракрасная спектроскопия, расширенный компонентный состав молока, молочный скот.*

NEW POSSIBILITIES IN BREEDING-GENETIC EVALUATION AND SELECTION OF COWS

**Timoshenko V.N., Pesotsky N.I., Shemetovets Zh.I., Vorobyova T.A.,
Pesotsky E.N.**

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

*The use of the express method of infrared spectroscopy opens up new possibilities in the selection and genetic evaluation and selection of cows. This method allows introducing additional parameters for the evaluation of the quantitative and qualitative composition of milk, which has a positive effect on the implementation of the genetic potential of the animal due to control and the possibility of correcting paratypic factors (to normalize protein-carbohydrate metabolism in the body of cows, increase fertility, increase the terms of economic use and improve the quality of the resulting products). **Keywords:** infrared spectroscopy, extended component composition of milk, dairy cattle.*

Введение. Наиболее актуальными задачами в селекции молочного скота на сегодняшний день наряду с повышением показателей молочной продуктивности являются и улучшение качественных параметров молока. В связи с этим, наряду с традиционным отбором животных по удою, содержанию жира и белка, особый интерес представляет определение концентрации казеина и жирных кислот (ЖК) в молоке. Изучение жирнокислотного состава открывает возможности для отбора животных по содержанию моно- и полиненасыщенных ЖК, снижения количества насыщенных жирных кислот (НасЖК) и их транс-изомеров (ТЖК), которые могут негативно влиять на здоровье человека. Как известно генетические и средовые факторы в большей степени оказывают влияние на изменчивость содержания молочного жира ($C_v = 13,7...21,7\%$), чем белка ($C_v = 9,7.11,8\%$) [1-3].

В настоящее время известно, что в молоке коров содержится около 400 жирных кислот. Существуют два пути их образования: «de novo» превращение и метаболический синтез (из корма и/или запасов организма животного). Короткоцепочечные ЖК (КЦЖК, C4...C10) синтезируются «de novo» в молочной железе из субстратов обмена веществ (ацетата и бета- гидроксibuтерата). Длинноцепочечные ЖК (ДЦЖК, C17...C22) поступают в организм животного вместе с кормом, либо мобилизуются напрямую из жирового депо тела коровы. Среднецепочечные ЖК (СЦЖК, C12... C16) могут образовываться как первым,

так и вторым способом. В целом, около 50 % жирных кислот в молоке синтезируются в молочной железе, остальные образуются путем метаболического синтеза непосредственно из крови [4, 5].

Данные последних исследований российских ученых в области молочного скотоводства свидетельствуют о том, что наличие трансизомеров жирных кислот влияет на изменчивость показателей компонентного состава молока, что можно использовать как биомаркер для выявления снижения синтеза липидных соединений в молоке коров вне зависимости от ряда хозяйственных факторов и возраста животных [6].

Компоненты молока коров можно рассматривать и как новые селекционно-генетические показатели, и как биомаркеры для оценки качества управления стадом коров.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований являлись молочные коровы красного белорусского скота УСП «Новый Двор-Агро» и красные молочные коровы ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита».

Материалом для исследования являлись пробы молока контрольных доек. Средние пробы молока контрольных доек отбирали пропорционально количеству разового удоя с помощью устройства зоотехнического контроля молока Гомельагрокомплект ММ-04В. Молоко перед отбором тщательно перемешивали и переливали в стаканчик для контрольной пробы с консервантом Bronopol. Пробы молока исследованы на качественные показатели в молочной лаборатории Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста».

Исследования расширенного компонентного состава молока коров красного белорусского скота осуществлялось экспресс-методом инфракрасной спектроскопии, которая позволяет вести учет изменяющихся параметров (содержание в молоке ацетона, кетоновых тел и мочевины) путем создания базы данных функционального состояния коров на примере группы хозяйств или целого региона и более точно проводить оценку генотипа животных, нивелируя при этом весомое влияние средовых факторов.

Биометрическая обработка цифрового материала, полученного в экспериментальных исследованиях, проводится по методике П.Ф. Рокицкого [7] с использованием MS Office Excel 2010.

Результаты исследований. Начато создание фенотипической базы данных 22 показателей расширенного компонентного состава молока. Результаты статистической обработки 514 проб молока коров генофондного стада красного белорусского скота в УСП «Новый Двор-Агро» и 120 проб молока красных молочных коров ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» представлены в таблице.

Установлено, что показатель среднесуточного удоя красного молочного скота находится на уровне 22,1-26,1 кг молока с содержанием жира 4,00-4,63 %. Содержание общего белка находилось на достаточно высоком уровне 3,62-3,72 %. В последние годы для молокоперерабатывающей отрасли Республики Беларусь все большее значение придается показателю содержания истинного белка в молоке, который для красных молочных коров составил 3,47-3,60 %, в том числе и казеина 2,92-2,96%.

Таблица – Показатели расширенного компонентного состава молока коров красного белорусского скота

Качественные показатели молока	ГП «ЖодиноАгро-ПлемЭлита»		УСП «Новый Двор-Агро»	
	М ± m	Cv,%	М ± m	Cv,%
Удой, кг	26,1 ± 0,6	24,9	22,1 ± 0,4	37,4
Массовая доля жира, %	4,63 ± 0,07	16,6	4,00 ± 0,06	32,5
Массовая доля общего белка, %	3,72 ± 0,03	9,2	3,62 ± 0,02	11,9
Массовая доля истинного белка, %	3,60 ± 0,03	10,5	3,47 ± 0,02	13,7
Массовая доля лактозы, %	4,62 ± 0,01	3,5	4,86 ± 0,01	4,9
Сухой обезжиренный молочный остаток, %	9,2 ± 0,04	4,4	9,4 ± 0,02	5,5
Массовая доля сухого вещества, %	13,7 ± 0,09	6,8	13,2 ± 0,06	10,9
Массовая доля казеина, %	2,96 ± 0,03	10,49	2,92 ± 0,02	13,4
Содержание ацетона, ммоль/л	0,03 ± 0,01	203,0	0,08 ± 0,00	100,1
Бета-гидроксibuтират, ммоль/л	0,02 ± 0,00	135,8	0,08 ± 0,00	79,0
Мочевина, мг x 100мл ⁻¹	33,6 ± 0,4	14,4	21,7 ± 0,3	26,7
Миристиновая кислота, г/100 г	0,49 ± 0,01	19,4	0,42 ± 0,01	32,9
Пальмитиновая кислота, г/100 г	1,17 ± 0,02	19,2	1,00 ± 0,02	36,5
Стеариновая кислота, г/100 г	0,34 ± 0,01	33,7	0,35 ± 0,01	40,9
Олеиновая кислота, г/100 г	1,15 ± 0,03	28,0	1,09 ± 0,02	37,7
Длинноцепочечные жирные кислоты, г/100 г	1,45 ± 0,04	28,6	1,40 ± 0,03	42,3
Среднецепочечные кислоты, г/100 г	1,92 ± 0,03	18,7	1,55 ± 0,03	36,2
Мононенасыщенные кислоты, г/100 г	1,08 ± 0,03	28,5	1,07 ± 0,02	36,2
Полиненасыщенные кислоты, г/100 г	0,10 ± 0,00	29,7	0,10 ± 0,00	37,6
Насыщенные кислоты, г/100 г	3,11 ± 0,05	16,7	2,58 ± 0,04	34,2
Короткоцепочечные кислоты, г/100 г	0,61 ± 0,01	17,8	0,48 ± 0,01	37,1
Трансизомеры жирных кислот, г/100 г	0,02 ± 0,00	168,9	0,07 ± 0,00	80,3
Соматические клетки, тыс./мл	186,3 ± 32,5	190,9	178,9 ± 18,5	178,8

Сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО) отражает натуральность и полноценность молочного сырья. Для молочного сырья высокого качества этот показатель должен составлять не менее 8,5 %. В фенотипической базе красного молочного скота среднее содержание СОМО находился на уровне 9,2-9,4 %. Сухой молочный остаток животных фенотипической базы находился на уровне 13,2-13,7 %, что свидетельствует об отличном качестве молока красного молочного скота.

Для мониторинга риска возникновения субклинической формы кетоза используются показатели содержания ацетона и бета-гидроксibuтират, содержание которых не должно превышать 0,30 и 0,25 ммоль/л, соответственно. Среднее содержание ацетона в создаваемой фенотипической базе находится на уровне 0,03-0,08 ммоль/л. Высокие значения показателей изменчивости (Cv), объясняются наличием 9 проб со значениями более 0,30 ммоль/л. Аналогичная тенденция установлена и для показателя содержания бета-гидроксibuтирата в молоке.

Жирнокислотный состав молока - важный инструмент контроля качественных параметров молока, полученного как от одной коровы, так и в популяции, для определения питательной ценности продукции, управления обменом веществ в организме животных и оптимизации рационов.

Наибольшая доля жирных кислот от общей жировой фракции в молоке была отмечена для среднецепочных (1,55-1,92 г/100 г). В структуре жировой фракции молока большая доля приходится на насыщенную пальмитиновую кислоту (1,00-1,17 г/100 г) и мононенасыщенную олеиновую кислоту (1,09-1,15 г/100 г). Ценная группа мононенасыщенных жирных составляет 1,07-1,08 г/100 г. В базе данных содержание трансизомеров жирных кислот было незначительным и находилось на уровне 0,02-0,07 г/100 г, что также свидетельствует о хорошем качестве молока красных молочных коров.

Высокая изменчивость показателя содержания соматических клеток в молоке (178,8-190,9 %) объясняется незначительным количеством проблемных животных по здоровью вымени среди красного молочного скота.

Заключение. По результатам проведенных исследований установлено, что многокомпонентные показатели молока 634 исследуемых проб коров красного молочного скота УСП «Новый Двор-Агро» и ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» находятся на качественном уровне. Применение комплекса биомаркеров в конечном итоге позволит улучшить здоровье и функциональное состояние коров, продлить срок их хозяйственного использования и увеличить производство продукции с высокой экономической составляющей.

Литература. 1. Показатели продуктивности коров в связи с уровнем трансизомеров жирных кислот в молоке / И. А. Лашнева [и др.] // Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения : материалы XXV Международной научно-практической конференции. – Быково : ПАМЖ, 2019. - С. 184-191. 2. Vargas-Bello-Perez, E. Trans fatty acids and their role in the milk of dairy cows / E. Vargas-Bello-Perez, P. C. Garnsworthy // Cien. Inv. Agr. – 2013. – Vol. 40 (3). – P. 449-73. 3. Mansson, H. L. Fatty acids in bovine milk fat / H. L. Mansson // Food Nutr. Res. - 2008. - Vol. 52. - P. 10.3402. doi: 10.3402/fnr.v52i0.1821. 4. Инфракрасная спектроскопия молока. Новые возможности в селекции и менеджменте стада / А. Сермягин [и др.] // Животноводство России. - 2018. - № 12. - С. 59-63. 5. Обуховский, В. М. Здоровье коров и качество молока / В. М. Обуховский, О. В. Никитюк, И. С. Давыденко // Наше сельское хозяйство. – 2015. – С. 56-61. 6. Лашнева, И. А. Влияние наличия трансизомеров жирных кислот в молоке на его состав и продуктивность коров / И. А. Лашнева, А. А. Сермягин // Достижения науки и техники АПК. - 2020. - Т. 34, № 3. – С. 46-50. 7. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск : Вышэйшая школа, 1973. – 320 с.