

## **ВЛИЯНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ К МАСТИТУ НА УРОВЕНЬ ПРОГНОЗИРУЕМОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ**

*Святенко Татьяна Сергеевна, аспирант, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ имени И.Т.Трубилина*

*Научный руководитель – Коцаев Андрей Георгиевич, д.б.н., академик РАН, профессор, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ имени И.Т.Трубилина*

*Аннотация.* В данной работе изучен вопрос взаимосвязи между генетической предрасположенностью коров к маститу и уровнем прогнозируемой молочной продуктивности. Для анализа использовались данные, полученные в ходе проведения геномной оценки животных учебно-опытного хозяйства "Краснодарское" Кубанского ГАУ. В ходе исследования был проведен отбор 1853 образцов ткани (ушных выщипов) телок. Отобранные образцы подверглись геномной оценке с использованием чипа GGP Illumina, содержащего 65 000 маркеров генома для выявления генетических, в том числе связанных с устойчивостью к маститу. С помощью статистических методов была установлена достоверность различий признаков продуктивности у животных с различным уровнем устойчивости к маститу.

*Ключевые слова:* генотип, крупный рогатый скот, молочная продуктивность, мастит, генетический потенциал, геномная оценка, голштинская порода.

Мастит – сложное и многофакторное заболевание, на которое влияет сочетание, как генетических факторов, так и факторов окружающей среды. Генетическая предрасположенность крупного рогатого скота играет значительную роль в возникновении случаев мастита.

Согласно литературным данным, у голштинской породы увеличен риск проникновения бактерий и их колонизации в вымени, из-за его большого размера и высокого уровня выработки молока. Все эти факторы приводят к воспалительным процессам. В странах, занимающих лидирующие позиции в производстве молока, значительная часть молочного скота страдает от мастита. Ежегодно регистрируется до 15-20% коров с клиническим маститом [1].

Многочисленные исследования были сосредоточены на полигенной изменчивости этого признака путем оценки наследственности и генетической корреляции между фенотипическими признаками, связанными с маститом, например, такими как количество соматических клеток [2].

Однако для понимания важности отбора животных по данному признаку необходим поиск взаимосвязи между предрасположенностью коров к маститу, уровнем удоя, содержанием жира и белка в молоке. Воспаление молочной железы влияет не только на здоровье и благополучие крупного

рогатого скота, но и на качество и количество производимого молока, нанося существенный экономический ущерб хозяйству.

Необходимо понимать, что мастит должен быть включен в число параметров, необходимых для составления селекционной стратегии в хозяйствах молочных пород крупного рогатого скота.

Во многих странах проводится селекция на устойчивость к маститу, основанная на линейном снижении количества соматических клеток. Анализ устойчивости к маститу, по геномной оценке, является более точным, поскольку учитывает не только уровень соматических клеток, но и гены, участвующие в развитии и функциях молочной железы, а также гены, связанные с морфологией сосков и вымени [3]. Разведение коров с улучшенным здоровьем вымени и устойчивостью к маститу может помочь снизить заболеваемость и повысить общую молочную продуктивность.

Таким образом, целью данного исследования стал анализ взаимосвязи между геномной устойчивостью коров к маститу и прогнозируемой передающей способностью по показателям продуктивности.

Предметом исследования служила выборка телок голштинской породы (n=1853) учебно-опытного хозяйства "Краснодарское" Кубанского ГАУ.

Полногеномное секвенирование проводили в лаборатории Neogen. Процесс сбора проб проводился с помощью системы отбора ушных выщипов Allflex. Результаты представляют собой расчетную прогнозируемую передающую способность (ППС) на основе референтной базы популяции голштинского скота CDCB.

Статистическая обработка осуществлялась методами вариационного анализа. Степень достоверности результатов определялась с использованием t-критерия Стьюдента.

Показатель геномного мастита (MASTITIS/MAS) выражается в процентах и обозначает степень вероятности того, что у потомства не будет мастита (чем выше значения, тем лучше).

На первом этапе исследования животных разделили на три группы согласно значениям геномной устойчивости к маститу: группа MAS1, включала животных с самым высоким процентом предрасположенности к маститу ( $MAS1 < 0$ ), в группу MAS2 вошли животные с процентом устойчивости к маститу от нуля до трех ( $MAS1 > 0 < 3$ ), в третью группу (MAS3) вошли все животные со значение геномного мастита свыше 3. Для каждой группы указано значение ППС по удою, жиру и белку (табл. 1).

Таблица 1

**Распределение телок по уровню генетической предрасположенности к маститу**

Показатель геномной оценки	MAS1, % (n=299)	MAS2, % (n=1379)	MAS3, % (n=175)
ППС по удою, фунты	716,86	460,16	197,45
ППС по жиру, %	0,082	0,092	0,091
ППС по белку, %	0,025	0,035	0,031

Было установлено, что из 1853 телок 1379 (74,5%) характеризовались средним уровнем генетической предрасположенности к маститу. Меньше всего животных было в группе с самой низкой предрасположенностью к воспалению вымени (10,6%). Такое распределение можно объяснить тем, что на данный момент ни в Российской Федерации, ни в мире в целом, селекция по данному признаку не ведется, в первую очередь, при подборе быков опираются на показатели фертильности и продуктивности.

На втором этапе были рассчитаны основные статистические параметры, а также двухфакторный дисперсионный анализ для оценки степени достоверности различий между группами по показателям продуктивности (табл.2).

По полученным данным было выявлено, что при сравнении всех трех групп между собой, с целью поиска достоверных различий,  $t_{расч}$  было меньше  $t_{табл}$  ( $t_{расч} < t_{табл}$ ), следовательно, можно сделать вывод, о том, что показатель предрасположенности к маститу оказывает значительное влияние на уровень прогнозируемого удою. На основании полученных данных можно сделать вывод, что чем выше устойчивость животных к возникновению мастита, тем статистически достоверно ниже ППС по удою.

Таблица 2

**Показатели описательной статистики по маститным группам для геномного удою**

Показатель	MAS 1, ППС по удою	MAS 2, ППС по удою	MAS 3, ППС по удою
Среднее	716,9	458,5	198,9
Стандартная ошибка	25,1	12,5	32,2
Стандартное отклонение	434,9	463,2	422,7
Дисперсия выборки	189144,8	214517,6	178664,8
Экссесс	-0,7	0,2	-0,1
Асимметричность	-0,1	-0,1	0,1
Интервал	2140,0	3045,0	2184,0
Уровень надежности (95,0%)	49,3	24,5	63,6

Необходимо понимать, что коровы с повышенной устойчивостью к данному заболеванию, которое на прямую влияет на выработку молока, дают более низкие надои. Это объясняется следующим фактором: селекционные программы, направленные на повышение устойчивости к маститу, могут непреднамеренно отбирать признаки, снижающие выработку молока. Например, коровы с более высокой геномной устойчивостью к маститу могут иметь более сильный иммунный ответ, что в свою очередь снижает энергию и ресурсы, необходимые для выработки молока [4].

Применяя более детальный подход к созданию селекционных программ для конкретного стада, мы можем улучшить здоровье и продуктивность молочного скота, одновременно снижая экономические последствия мастита. Для это различными компаниями разрабатываются индексы (Wellness trait, Dairy wellness profit, Total performance index, Lifetime net

merit), позволяющие держать баланс между всеми группами показателей и не акцентироваться только на одном признаке.

Таким образом, несмотря на то, что более высокая геномная устойчивость может быть связана с более низкими удоями, разработка программ селекции должна обеспечивать баланс между устойчивостью к маститу и выработкой молока.

### **Библиографический список**

1. Генетически обусловленная устойчивость коров к маститам / Зиннатов Ф.Ф., Шамсиева Л.В., Юсупова Г.Р. и др. // Ветеринарный врач – 2016. – №. 5. – С. 39-42.

2. A review of genetic resistance to disease in Bos taurus cattle. / Morris C. A. // Vet J. – 2007. – №. 174(3). – P. 481-481.

3. Genomic and Phenotypic Udder Evaluation for Dairy Cattle Selection: A Review. / Miguel A Gutiérrez-Reinoso, Pedro M Apont, Manuel García-Herreros. // Animals (Basel). – 2023. – № 13 (10). – P. 1588.

4. Genetic factors affecting susceptibility of dairy cows to udder pathogens / J C Detilleux. // Vet Immunol Immunopathol. – 2002. – № 88 (3-4) – P. 103-110.

УДК 636.2.084.085.14

## **ПРОДУКТИВНОЕ ДЕЙСТВИЕ РАЗНЫХ УРОВНЕЙ ЖИРА В РАЦИОНАХ ВЫСОКОУДОЙНЫХ КОРОВ**

*Созонова Ксения Александровна, студент, ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»*

*Научный руководитель – Кульмакова Наталия Ивановна, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева*

*Аннотация. Результаты исследований показали недостаточность рационов высокопродуктивных коров, составленных согласно современным детализированным нормам по содержанию сырого жира. Повышение уровня жира в сухом веществе рациона коров до 4,2%, обеспечило улучшение показателей молочной продуктивности, качественного состава и технологических свойств молока, что позволило считать этот уровень жира оптимальным.*

*Ключевые слова: содержание сырого жира в рационе, высокопродуктивные коровы, молочная продуктивность, химический состав молока, технологические свойства молока.*

На качество молока оказывают влияние наследственные и внешние факторы, связанные с кормлением, содержанием, технологией доения [1, 2, 3]. Высокоудойные коровы весьма требовательны к обеспеченности их организма достаточного количества питательных веществ и энергии, в том числе и липидов. Их недостаток или избыток приводит к нарушению обмена ве-