

УДК 811

## ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ОТБОР НА ТЕРМОТОЛЕРАНТНОСТЬ У ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

## **Ильченко Д.С., студентка 2 курса факультета ветеринарной медицины и биотехнологии**

Научный руководитель – Маллямова Э.Н.,  
кандидат педагогических наук, доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

**Ключевые слова:** термотолерантность, крупный рогатый скот, климат, производство молока.

## Статья посвящена методу генетического отбора рогатого скота подходящего для климата с высокой температурой.

**Введение:** Межправительственная группа экспертов по изменению климата (IPCC) выявила множество негативных последствий изменения климата, которые имеют серьёзные последствия для устойчивости мирового сельского хозяйства, доходов производителей, средств к существованию производителей и продовольственной безопасности. Согласно исследованию к 2025 году в среднем количество дней с высокой температурой увеличится на 20–25 дней, по сравнению с 1970–2000 годами. Следовательно, при отсутствии адаптации ожидаются потери производства молока в размере 35–210 литров на корову в год.

**Цель работы.** Провести анализ генетического отбора на термотолерантность у жвачных животных в зарубежной литературе.

Изменение климата приводит к повышению температуры, колебаниям фотопериода и выпадению осадков, что приводит к снижению или изменению качества и количества кормов в большинстве регионов, меньшей доступности воды и более высокой восприимчивости к болезням. Эти факторы приводят к изменению физиологии и поведения животных в попытке адаптироваться к суровым условиям производства. Тепловой стресс снижает потребление корма, рост, производство и качество молока, а также качество мяса, что

приводит к значительным финансовым затратам в мировом животноводстве.

Мероприятия по снижению тепловой нагрузки на жвачных животных.

Сообщалось, что ни одна из мер управления или их комбинация не может полностью устранить негативные последствия высокой тепловой нагрузки: хотя изменения в окружающей среде могут избавить жвачных животных от теплового стресса, связанные с этим затраты могут привести к экономическим потерям для фермеров. Например, в то время как в развитых странах может быть целесообразным внесение изменений в инфраструктуру (установка навесов, разбрызгивателей и систем испарительного охлаждения), изменение генетики стада и выбор пород, в развивающихся странах лучше будет перейти от разведения крупного рогатого скота к разведению более мелких жвачных животных и увеличить поголовье. Это связано с относительно высокой устойчивостью к жаре местных пород овец и коз по сравнению с крупным рогатым скотом, их небольшими размерами и лучшей способностью добывать корм на малоплодородных землях. Большинство стратегий смягчения последствий изменения климата до сих пор были направлены на создание условий для поддержания оптимальной температуры и влажности, изменение рациона питания и снижение плотности поголовья. Однако ключевым компонентом адаптации является генетическая способность организма выживать в стрессовых условиях. Генетические улучшения более выгодны, поскольку они приводят к постоянным и совокупным изменениям в стадах животных. Генетический отбор на устойчивость к жаре обеспечит устойчивое средство для улучшения кормления и/или условий содержания. Определение существующих местных пород, которые уже адаптированы к производству в условиях стресса окружающей среды, и выделить гены, отвечающие за адаптацию к стрессу, в этих породах, что станет шагом вперёд. Впоследствии с помощью функциональной геномики можно будет выявить признаки отбора по термоустойчивости и улучшить продуктивные породы путём скрещивания с устойчивыми генотипами и внедрения генов, отвечающих за устойчивость к стрессу. Например, гаплотип SLICK, изначально выявленный у скота породы

сенепол, уже был внедрен в породу голштин для повышения их термоустойчивости. Коровам голштинской породы с гаплотипом SLICK легче регулировать температуру тела, и у них менее выражено снижение надоев.

Тропические регионы характеризуются относительно высокой влажностью окружающей среды по сравнению с регионами с умеренным климатом. Местные породы, особенно с Ближнего Востока и Африки, известны своей лучшей адаптацией к высоким температурам и суровым условиям. В целом, тропические и субтропические породы обладают большей способностью к адаптации к стрессовым условиям, чем экзотические. Крупный рогатый скот зебу (*Bos indicus*), например, имеет гены НТ и, таким образом, крупный рогатый скот, происходящий от породы зебу, лучше способен регулировать температуру тела по сравнению с крупным рогатым скотом различных пород *B. taurus* европейского происхождения.

Проявление гена *HSP70* является биомаркером для обнаружения адаптивных генов у крупного рогатого скота и имеет значительные последствия для развития тепло- и холодаустойчивых генотипов в контексте изменения климата. Вариации в характере проявления гена типа *HSP70* и других генов *HSP* в разные сезоны года могут играть центральную роль в потенциальных стратегиях разведения для повышения адаптивности крупного рогатого скота.

Наличие современных инструментов и технологий для создания большего количества термотолерантных фенотипов и выявления термоустойчивых животных может позволить одновременный отбор термотолерантных продуктивных животных. Как только такие гены у крупного рогатого скота зебу (*Bos indicus*), в целом, будут выделены, могут быть применены соответствующие стратегии разведения для дальнейшего их использования для производства продукции с учетом климатических условий. Современные технологии феномики, геномики и транскриптомики позволяют точно отбирать животных, устойчивых к жаре.

Важным вопросом является стоимость геномной селекции; если она будет слишком высокой, фермеры не захотят участвовать в селекционной программе. Обнадеживает тот факт, что стоимость генотипирования крупного рогатого скота неуклонно снижается, что

в будущем сделает полногеномную селекцию более доступной.

**Вывод.** Более глубокое понимание физиологии адаптации жвачных животных к суровым условиям окружающей среды, возможностей и инструментов, доступных для селекции и разведения термостойких жвачных животных, а также подбор животных для соответствующих условий окружающей среды должны помочь свести к минимуму влияние теплового стресса на устойчивый рост, производство и воспроизведение генетических ресурсов животных для обеспечения продовольственной безопасности. Этот обзор наглядно демонстрирует, что генетическая селекция и разведение термостойких жвачных животных являются жизнеспособным вариантом минимизации влияния изменения климата на их производство. Однако инвестиции и обязательства, необходимые для достижения этой цели, являются общей ответственностью, требующей действий со стороны заинтересованных лиц во всех секторах общества.

**Библиографический список:**

1. Frances Margaret Titterington, Rachel Knox // Behavioural Traits in Bos Taurus Cattle, Their Heritability, Potential Genetic Markers, and Associations with Production Traits [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mdpi.com/2076-2615/12/19/2602>
2. Richard Osei-Amponsah, Brian J. Leury // Genetic Selection for Thermotolerance in Ruminants [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mdpi.com/2076-2615/9/11/948>
3. Bryan Irvine Lopez // Estimation of Genetic Parameters for Reproductive Traits in Hanwoo (Korean Cattle) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mdpi.com/2076-2615/9/10/715>

**GENETIC SELECTION FOR THERMAL TOLERANCE  
IN RUMINANTS**

**Ilchenko D.S.**

**Scientific supervisor – Mallyamova E.N.**

**FSBEI HE Ulyanovsk SAU**

**Keywords:** *thermal tolerance, cattle, climate, milk production.*

*The article is devoted to the method of genetic selection of cattle suitable for a climate with high temperature.*