

# **COMPRENDIENDO EL GEN F94L EN EL GANADO LIMOUSIN**

El criador de ganado Limousin Manjo Stiglingh y la científica biomédica Ilinde du Plessis explican el papel de la variante F94L de la proteína miostatina al realizar cruces con toros Limousin, así como las ventajas que ofrece.



Los estudios muestran que el 99% de todo el ganado Limousin porta el gen F94L. Foto: Sociedad de Criadores de Ganado Limousin del África Austral.

Un objetivo clave de la Sociedad de Criadores de Ganado Limousin del África Austral (LCBSSA, por sus siglas en inglés) es poner a disposición herramientas y fuentes de información que mejoren las decisiones de cría de todos los usuarios de genética Limousin.

El estado de la miostatina (MSTN) de un toro, utilizado junto con información más amplia como los valores genéticos estimados (EBVs, por sus siglas en inglés), permite tomar decisiones de cría fundamentadas.

## **La función del gen MSTN**

El gen MSTN es un gen único presente en el ADN de todos los vertebrados. Es responsable de producir la proteína MSTN, donde “myo-” significa músculo y “-statina” significa detener.

Esta proteína desempeña un papel clave en la regulación del crecimiento y desarrollo muscular, asegurando una formación muscular equilibrada y previniendo un desarrollo excesivo de los músculos.

Un gen MSTN que funciona normalmente inhibe el crecimiento. Una mutación en este gen reduce su capacidad para inhibir la multiplicación de fibras musculares, lo que puede dar lugar a un aumento en el tamaño o la cantidad de dichas fibras.

Se han documentado nueve variantes del gen MSTN en el ganado, algunas de las cuales son específicas de ciertas razas, mientras que otras se encuentran en múltiples razas.

De estas variantes, seis son mutaciones de “pérdida de función”, lo que significa que desactivan el gen MSTN, lo que lleva a hipertrofia muscular (fibras musculares más grandes) e hiperplasia (más fibras musculares).

Para comprender el MSTN, es importante conocer los términos “homocigoto” y “heterocigoto”.

El gen MSTN viene en pares; cada animal hereda una copia de su padre y otra de su madre. Un animal que hereda dos copias idénticas del gen se denomina homocigoto y solo puede transmitir ese gen a su descendencia.

Un animal que ha heredado una copia del gen se denomina heterocigoto (ver infografía).

THE EFFECTS OF THE F94L VARIANT ON LIMOUSIN CATTLE					
TRAIT	ZERO COPIES (+/ +)	ONE COPY (F94L/ +)	% difference	TWO COPIES (F94L/F94L)	% difference
Hot carcass weight	380,2kg	385,5kg	+1,5%	390,8kg	+3%
Weight of silverside	9,76kg	10,67kg	+9,5%	11,58kg	+19%
Eye-muscle area	86,1cm <sup>2</sup>	94,05cm <sup>2</sup>	+9,5%	102cm <sup>2</sup>	+19%
Retail beef yield	68,1%	70,75%	+4%	73,4%	+8%
Shear force of loin muscle*	4,3N	4,18N	-3%	4,06N	-6%
Shear force of silverside*	4,43N	4,185N	-5,5%	3,94N	-11%

\*Lower shear force indicates more tender beef

## Principales variantes

Existen tres variantes principales del gen MSTN: F94L, nt821 y Q204X. El gen F94L provoca una pérdida parcial de la función de la proteína MSTN y conduce a un aumento en el número de fibras musculares en el ganado que porta este gen.

Esto resulta en un mayor desarrollo muscular, es decir, más carne y una mejor proporción carne/hueso, sin estar asociado con mayores dificultades en el parto ni con una menor fertilidad, como ocurre con otras variantes del MSTN.

Los estudios indican que el 99% de todo el ganado Limousin porta al menos una copia de esta variante. Debido a su alta prevalencia, la mayoría de los animales dentro de la raza son homocigotos, es decir, portan dos copias del gen F94L.

El impacto del gen F94L en la raza Limousin se considera un aumento moderado en la musculatura y no debe confundirse con el efecto de “doble musculatura” provocado por otras variantes del MSTN.

Este rasgo genético ha desempeñado un papel importante en la definición de las características de la raza y es un factor clave en su éxito comercial.

Las mutaciones nt821 y Q204X provocan una pérdida total de la función de la proteína MSTN, lo que lleva a un aumento del tamaño de las fibras musculares en los animales afectados. Los portadores heterocigotos de estas mutaciones tienden a mostrar mayor profundidad del lomo, menor contenido de grasa y mejor conformación en comparación con los que no las portan.

Sin embargo, los estudios sugieren que los animales heterocigotos también pueden presentar un mayor riesgo de dificultades en el parto y una menor producción de leche.

La LCBSSA prohíbe la importación de genética Limousin que porte las variantes nt821, Q204X o cualquier otra variante del MSTN considerada indeseable. Quienes compren ganado Limousin registrado en la asociación pueden tener la certeza de que los animales adquiridos portan el gen F94L y están libres de las variantes nt821 y Q204X.

## **Los beneficios del F94L**



Las canales del ganado homocigoto portador del gen F94L presentan un rendimiento de faena del 65% al 70%, significativamente superior al del ganado que no posee este rasgo.

**Rendimiento cárnico.** Las canales del ganado homocigoto portador del gen F94L presentan un rendimiento de faena del 65% al 70%, significativamente superior al del ganado que no posee este rasgo.

Este mayor rendimiento se debe al incremento de la masa muscular, menor cantidad de grasa corporal, densidad ósea reducida y órganos internos más pequeños, lo que permite obtener hasta un 19% más de carne en comparación con el ganado sin este gen.

Investigaciones realizadas por un grupo de la Universidad de Adelaida liderado por el Dr. Wayne Pitchford, y adaptadas por la LCBSSA, han documentado claramente los efectos del F94L en el ganado Limousin (ver tabla).

Los animales homocigotos muestran hasta un 19% de aumento en el peso de los cortes nobles y una mejora del 8% en el rendimiento total de carne al por menor.

La calidad de la carne también es generalmente superior en estos animales, con mayor terneza, menor contenido de grasa y una proporción más alta de grasas poliinsaturadas, lo que contribuye a un producto más magro y deseable.

Incluso los animales heterocigotos que portan una sola copia del gen F94L presentan estos rasgos beneficiosos, aunque en menor medida.

**Eficiencia alimenticia.** El ganado homocigoto para este gen consume la misma cantidad de alimento que aquellos que no lo portan, pero produce significativamente más carne. Esto los hace altamente eficientes en el uso del alimento, maximizando la producción cárnica sin aumentar el consumo.

El gen F94L es a menudo denominado el “gen de la rentabilidad”, ya que mejora naturalmente el rendimiento cárnico por canal.

## **Desventajas del F94L**

No se ha identificado ninguna desventaja asociada a la variante F94L del gen MSTN, como problemas de peso al nacer, dificultades en el parto, reducción de la fertilidad o disminución en la producción de leche, que sí pueden estar vinculados a otras variantes del MSTN como nt821 y Q204X.

## **Beneficios del cruzamiento**

Al realizar cruzamientos con Limousin, la descendencia heredará una copia del gen F94L y generalmente presentará un aumento del 9,5% en el peso del corte silverside y en el área del músculo ocular, un 4% más en el rendimiento de carne al por menor, una mejora del 3% en la terneza del lomo y un 5,5% de incremento en la terneza del silverside.

Esto subraya la ventaja de incorporar genética Limousin en cualquier hato de carne, ya que mejora tanto la calidad como el rendimiento de la carne.

## **Pruebas para MSTN**

Las pruebas para el gen MSTN son ahora más accesibles y asequibles. La LCBSSA recomienda que los criadores gestionen la confirmación genética de la paternidad a través de la sociedad, la cual coordina las pruebas con la Federación de Registro de Ganado (Livestock Registering Federation).

La prueba genética Neogen GGP Bovine 100K se realiza en Escocia. Los criadores tienen la opción de solicitar únicamente una prueba de paternidad o una prueba más completa de polimorfismos de un solo nucleótido (SNP), que incluye la detección de variantes del gen MSTN.

#### Uso de la información del MSTN al comprar un toro

Conocer los genotipos del ganado reproductor ayuda tanto a los criadores de genética pura como a los productores comerciales a seleccionar animales reproductores con los mejores resultados posibles.

Un genotipo MSTN proporciona información adicional que puede ayudar en la toma de decisiones, pero debe considerarse junto con otros datos más amplios, como los valores genéticos estimados (EBVs).

Los EBVs integran datos reales de desempeño del animal, sus compañeros de hato y sus parientes para predecir el mérito genético. Esto, combinado con la evaluación que haga el productor sobre el tipo y el pedigrí, apoyará decisiones de cría más fundamentadas.

#### Referencias

Fuente.

<https://www.farmersweekly.co.za/farming-basics/how-to-livestock/understanding-the-f941-gene-in-limousin-cattle/04/>

## Clic Fuente

