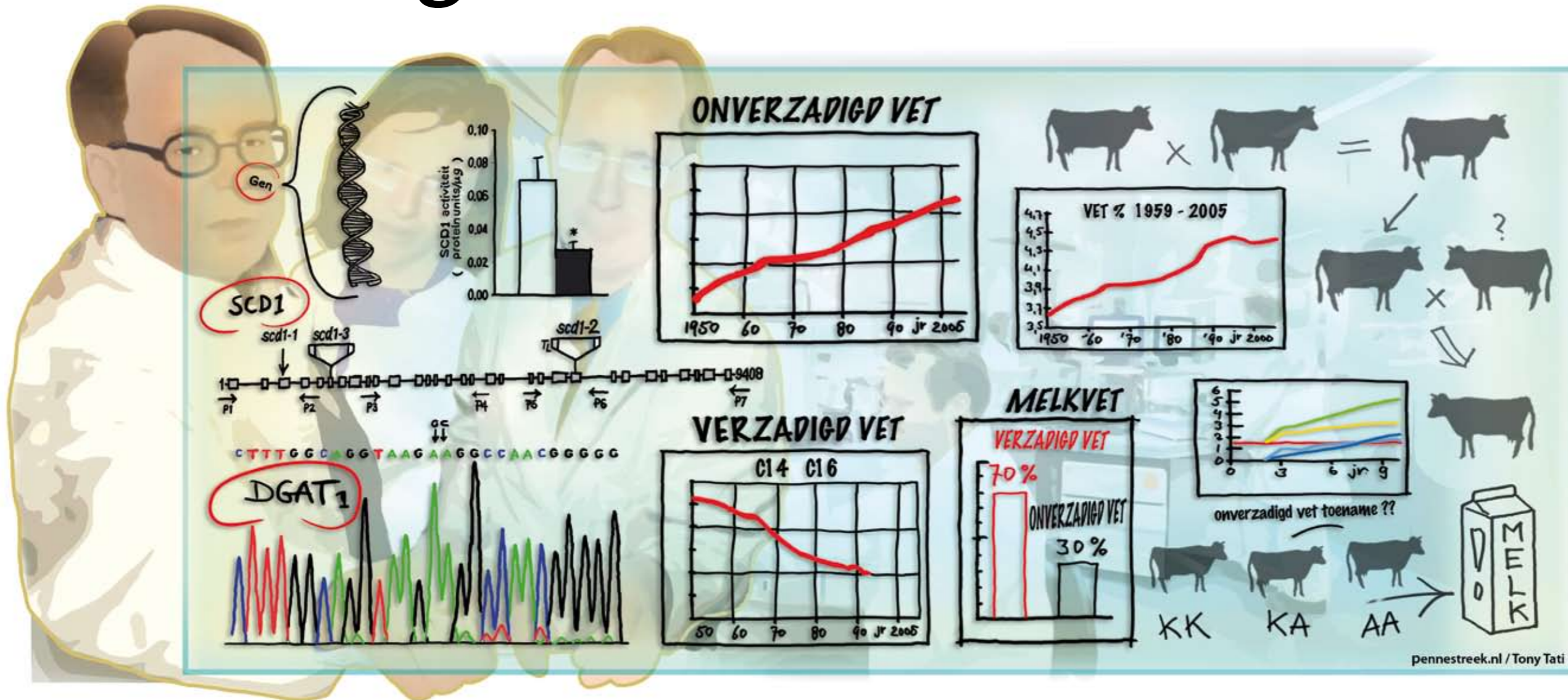


Milk Genomics-onderzoek vindt twee genen die een grote rol spelen in de genetische verschillen in melkvetsamenstelling

Zoeken naar genen voor melkvetsamenstelling



Verschillen in de samenstelling van het melkvet zijn voor een groot deel erfelijk bepaald. Twee genen spelen een grote rol in deze verschillen. Merkerinformatie kan in de toekomst gebruikt worden om te selecteren op een verbeterde samenstelling van het melkvet.

tekst Anke Schennink, Marleen Visser en Johan van Arendonk

De samenstelling van het melkvet is belangrijk voor de nutritionele waarde en de verwerkings-eigenschappen van het melkvet. Uit recent onderzoek van Wageningen Universiteit is gebleken dat verschillen in de samenstelling van het melkvet voor

een belangrijk deel zijn terug te voeren op de genetische aanleg van de koe (zie Veeteelt april 1, pagina 12). Het fokken op koeien die gezondere melk geven, is hiermee een stuk dichterbij gekomen. Maar wat is de achtergrond van die genetische verschillen, ofwel: welke genen zijn verantwoordelijk voor die genetische verschillen? Deze vraag vormt de basis voor een deel van het Wageningse Milk Genomics-onderzoek.

Melkvet en gen DGAT1

De samenstelling van het melkvet is gemeten in melkmonsters van ongeveer 2000 vaarzen in Nederland. Om DNA-onderzoek te doen zijn ook bloedmonsters van deze vaarzen verzameld. Om te beginnen is het gen DGAT1 onderzocht. Dit gen speelt een rol bij het maken van de vetstructuren zoals die in de melk voorkomen. Uit eerdere onderzoeken was al bekend dat een mutatie in het gen

DGAT1 een groot effect had op de hoogte van het melkvetpercentage. Van deze mutatie bestaan twee varianten: K en A. Omdat een koe net als een mens al haar erfelijk materiaal dubbel heeft – namelijk één kopie van de moeder en één kopie van de vader – kan een koe genotype KK hebben voor de DGAT1-mutatie (ze heeft dan zowel van de moeder als van de vader een K gekregen), of KA of AA. Voor alle 2000 koeien in het onderzoek is bepaald of ze KK, KA of AA waren. Door de melkvetsamenstelling van KK-koeien te vergelijken met die van KA- en AA-koeien, is het effect van deze mutatie op de melkvetsamenstelling bepaald.

In figuur 1 staan de effecten van de DGAT1-mutatie op het melkvetpercentage en op een aantal vetzuren. Een AA-koe heeft gemiddeld een vetpercentage dat 0,98 lager is dan een KK-koe. Ook op vetsamenstelling zijn de effecten groot: een AA-koe heeft gemid-

deld minder C16:0- en meer C14:0- en onverzadigde C18-vetzuren. De ratio verzadigde-onverzadigde vetzuren is lager in AA-koeien, dat wil zeggen een hoger aandeel onverzadigde versus verzadigde vetzuren. Met het oog op gezondheid is het doel om het aandeel onverzadigde vetzuren omhoog te brengen: de A-variant is dus favoriet.

Effect op individuele vetzuren

Een ander gen waarvan het vermoeden bestond dat het betrokken was bij melkvetsamenstelling, is SCD1. SCD1 is betrokken bij het omzetten van verzadigde in onverzadigde vetten in onder andere de uier. Het onderzoek naar een mutatie in dit gen is op dezelfde manier uitgevoerd als dat voor DGAT1: voor alle koeien is bepaald welk genotype ze hadden en zijn de effecten voor de drie mogelijke genotypen uitgerekend. Er waren inderdaad verschillen in melkvetsa-



Drs. A. Schennink, promovendus fokkerij en genetica, Wageningen Universiteit



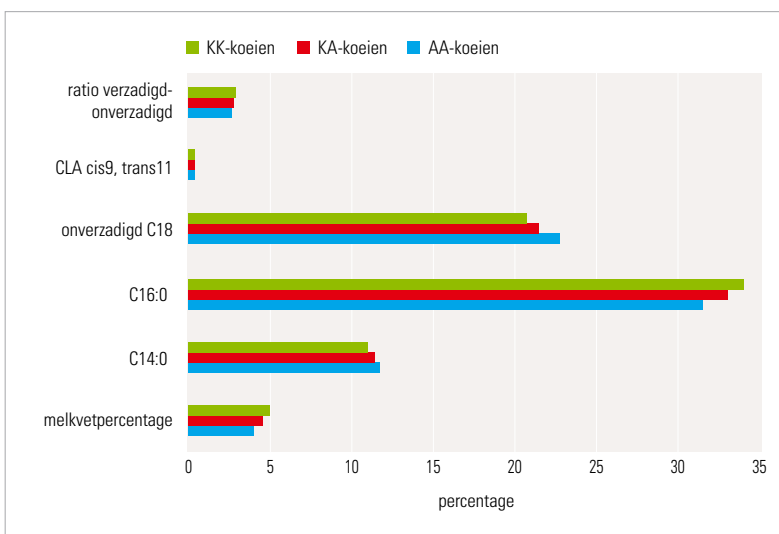
Dr. ir. M. H. P. W. Visser, postdoc-onderzoeker, fokkerij en genetica, Wageningen Universiteit



Prof. dr. ir. J. A. M. van Arendonk, hoogleraar fokkerij en genetica, Wageningen Universiteit

DGAT1 mogelijk invloed op exterieurkenmerken

DGAT1 en SCD1 zijn genen die een rol spelen bij het maken van vetzuren. Behalve in de melk komen deze vetzuren ook terecht op andere plaatsen in het lichaam van de koe. Vetzuren zijn bijvoorbeeld onderdeel van de buitenkant van cellen. Een mutatie in het DGAT1-gen zou naast het effect op melkvetsamenstelling daarom ook invloed kunnen hebben op andere kenmerken. We hebben het effect van de DGAT1-mutatie op exterieurkenmerken bekeken. De voorlopige resultaten geven aan dat AA-koeien lagere scores hebben dan KA- en KK-koeien voor de onderbalkkenmerken frame, robuustheid en algemeen voorkomen. Voor dat we hier conclusies aan kunnen verbinden, is er echter meer onderzoek nodig op dit gebied.



Figuur 1 – Effect van de DGAT1-mutatie op melkvetpercentage en melkvetsamenstelling. Gemiddelde waarden zijn weergegeven voor de drie DGAT1-genotypen. Melkvetsamenstelling is uitgedrukt in gewichtspercentage

menstelling tussen koeien met verschillende genotypen. Er was geen effect op de totale ratio verzadigde-onverzadigde vetzuren in het melkvet, maar wel op individuele vetzuren, vooral op verzadigd en onverzadigd C14.

De twee genen DGAT1 en SCD1 bleken een grote invloed te hebben op melkvetsamenstelling; ze konden al veel van de gevonden verschillen verklaren.

Genoomscan

Er is ook voor een andere benadering gekozen om genen op te sporen. In het geval van de genen DGAT1 en SCD1 was bekend dat deze genen betrokken waren bij de aanmaak van vetten. Om zonder voorkennis over genen of functies op zoek te gaan naar gebieden op het koeiengenoom die iets te maken hebben met melkvetsamenstelling, is een genoomscan uitgevoerd.

Het koeiengenoom is opgedeeld in chromosomen; deze chromosomen bevatten het DNA, de drager van erfelijke eigenschappen (de genen). Het koeiengenoom telt 30 paar chromosomen. Bij de genoomscan hebben we voor ruim 1300 mutaties in het koeiengenoom bepaald welke varianten (genotypen) de koeien

daar hebben. Van deze mutaties was niet bekend in welke genen ze precies lagen, ze dienden alleen als vlaggetjes om een locatie op het koeiengenoom aan te geven. Wanneer er echter een verschil in melkvetsamenstelling is voor dieren met verschillende genotypen van de mutatie, dan moet er in de buurt van het vlaggetje een gen liggen met een effect op melkvetsamenstelling.

De resultaten tonen zes gebieden op het koeiengenoom aan die betrokken zijn bij melkvetsamenstelling. Niet alle gebieden hebben effect op dezelfde vetzuren: één gebied heeft bijvoorbeeld alleen effect op korte, verzadigde vetzuren, terwijl een ander gebied alleen effect heeft op lange, onverzadigde vetzuren. Deze zes gebieden bevatten ook chromosoom 14, waar het gen DGAT1 ligt, en chromosoom 26, waar het gen SCD1 ligt. Van de andere vier gebieden weten we nu dat ze een effect hebben op melkvetsamenstelling, maar we weten nog niet welk gen er betrokken is.

Verder onderzoek

Er zijn dus nog meer genen die bijdragen aan de genetische verschillen in melkvetsamenstelling. Om erachter te komen welke genen in de gevonden gebieden nu precies het verschil veroorzaken, is verder onderzoek nodig. Met behulp van nieuwe technieken waarmee ongeveer 60.000 mutaties in één keer zijn te bestuderen, komt het ontrafelen van de genetische achtergrond van melkvetsamenstelling dichterbij. |

➔ www.milkgenomics.nl

Conclusies

- DGAT1 en SCD1 zijn twee genen die een grote rol spelen in de genetische verschillen in melkvetsamenstelling.
- De genoomscan heeft zes gebieden aangegeven die betrokken zijn bij genetische verschillen in melkvetsamenstelling.
- Merkergerstuurde selectie biedt mogelijkheden om de melkvetsamenstelling te verbeteren.