

Fokkerij en kruisen

Kruisingseffect op duurzaamheid groter dan op productie

Kruisen is een fokkerijonderwerp waar regelmatig over wordt gepraat, maar dat uiteindelijk weinig wordt toegepast. In het negende artikel van de fokkerijserie gaan we in op de voor- en nadelen van kruisen en de verschillende mogelijkheden. Ook fokkerij en inteelt komen aan bod.

In de rundveefokkerij verstaan we onder kruisen het paren van dieren van verschillende rassen. Het grote voordeel van kruisen is het heterosiseffect. Dit betekent dat de erfelijke aanleg van een dier beter is dan het gemiddelde van de ouders. Heterosis treedt op als dieren van twee verschillende rassen met elkaar worden gepaard. De combinatie van genen van twee verschillende rassen zorgt voor betere prestaties dan op basis van de ouders verwacht mag worden. Het heterosiseffect wordt sterker naarmate rassen minder verwantschap met elkaar hebben.

De nakomelingen van dieren van twee verschillende rassen worden vaak F1-kruislingen genoemd. De 1 duidt hierbij op eerste generatie kruislingen. Als de F1-kruislingen zelf worden gepaard met een van de ouderrassen treedt er een recombinatieverlies op, dat wil zeggen dat de gunstige combinaties van genen worden verbroken. Het netto kruisingseffect is de som van het heterosiseffect minus het recombinatieverlies.

In het algemeen wordt verondersteld dat het heterosiseffect belangrijker is voor kenmerken met een lage erfelijkheidsgraad. In onderzoek is het effect van heterosis op melkproductie geschat op ongeveer 2,5 procent. Dit cijfer is gebaseerd op onderzoek naar kruisingen tussen FH- en HF-dieren. In het Nederlandse testdagmodel wordt het heterosiseffect voor F1-kruislingvaarzen op melkproductie geschat op 115 kilogram melk, acht kilogram vet en vijf kilogram eiwit. Het heterosiseffect tussen de rassen Ayrshire, HF en Brown Swiss is in onderzoek geschat op ongeveer

zes procent voor melkproductie. Het heterosiseffect voor duurzaamheid is in buitenlands onderzoek geschat op ongeveer tien procent.

Verskillende kruisingsvormen

Bij het kruisen van twee verschillende rassen treedt bij de F1-kruislingen altijd de maximale mogelijk heterosis op. Het heterosiseffect bij de F1-kruislingen wordt vaak op honderd procent gesteld, het heterosiseffect bij andere kruisingen wordt hier vervolgens aan gerelateerd. Het paren van F1-kruislingen met een van de ouderrassen wordt terugkruisen genoemd. Bij terugkruisen is er 50 procent heterosis en 25 procent recombinatie. Het netto kruisingseffect bij terugkruisen is nog ongeveer een derde van het kruisingseffect in de eerste generatie. Er zijn verschillende mogelijkheden om in volgende generaties zo veel mogelijk van het heterosiseffect vast te houden.

Bij een tweewegrotatiekruising wordt er elke generatie afwisselend gekruist met een van de ouderlijnen. Bijvoorbeeld een koe die zelf een kruising is tussen een FH- en een HF-dier wordt met een HF-stier gepaard en een koe uit deze combinatie wordt weer met een FH-stier gepaard. Na vele generaties stabiliseert het heterosiseffect hierbij op twee derde van het maximale heterosiseffect.

Bij driewegkruising wordt dan ook nog een dier van een derde ouderras gebruikt. Bij deze vorm van kruisen stabiliseert het heterosiseffect zich op 85,7 procent van het maximale heterosiseffect. Een andere vorm van kruisen is het gebruik van zoge-

naamde synthetische lijnen. Hierbij worden bijvoorbeeld twee F1-kruislingen met elkaar gepaard. Deze kruislingen kunnen beide dezelfde twee ouderrassen hebben, maar deze kunnen ook verschillen. Deze vorm van kruisen wordt veel gebruikt in de varkens- en kippenfokkerij.

Heterosis en fokwaardeschatting

In de fokwaardeschatting wordt er rekening gehouden met heterosis en recombinatie. Dit wordt gedaan omdat heterosis en recombinatie alleen optreden bij nakomelingen van dieren van twee verschillende rassen. Het heterosiseffect treedt wel op bij de nakomeling van de roodbonte koe die wordt gepaard met een Brown-Swiss-stier. Maar het treedt niet op als deze Brown-Swiss-stier wordt gepaard met een Brown-Swisskoe. Als deze Brown-Swiss-stier met allemaal roodbonte dieren wordt gepaard,

dan zou zijn fokwaarde worden overschat omdat deze ook een gedeelte van het heterosiseffect bevat.

Kruisen en inteelt zijn tot op zekere hoogte spiegelbeelden van elkaar. Bij kruisen worden dieren gepaard die minder verwant zijn dan gemiddeld en bij inteelt worden dieren gepaard die meer verwant zijn dan gemiddeld. Bij inteelt treedt er juist het verlies van prestaties van dieren op doordat dieren veel dezelfde genen hebben. Dit effect heet inteeltdepressie en is het tegenovergestelde van heterosis. Inteelt kan optreden doordat een stier in zeer veel afstammelingen voorkomt. Op de lange termijn wordt deze vorm van inteelt met name bepaald door het aantal stiervaders dat wordt gebruikt. Inteelt kan ook optreden door bewuste paring van familieleden, de zogenaamde familieteelt of lijnenteelt. Lijnenteelt leidt tot meer unifor-

ZIN of ONZIN

Kruisen zorgt voor betere dieren dan fokken binnen hetzelfde ras

Het heterosiseffect bij kruisingen is geschat op 2,5 tot 5 procent voor melkproductiekenmerken, afhankelijk van welke rassen worden gebruikt. Voor duurzaamheid is het heterosiseffect in buitenlands onderzoek geschat op tien procent. Het voordeel van kruisen is dus het heterosiseffect. Een nadeel is dat het genetisch niveau tussen rassen behoorlijk kan verschillen. De prestaties van kruislingdieren liggen, doordat ze van beide ouders de helft van de genen vererven, tussen het niveau van beide ouders. Hier moeten dan nog de heterosiseffecten bij worden opgeteld. Bij kruisen is het natuurlijk belangrijk dat rassen op bepaalde onderdelen verschillen, zodat deze onderdelen door kruisen verbeterd kunnen worden. Maar niet elke kruising van rassen leidt tot dieren die betere prestaties leveren voor de economisch belangrijke kenmerken.

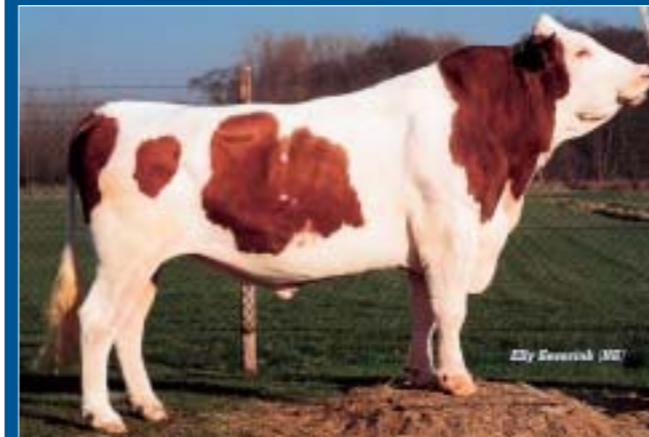
miteit van de dieren, maar dus ook tot het verlies van prestaties als gevolg van inteeltdepressie.

Ir. René van der Linde, onderzoeker NRS

Kruising in de praktijk blijft beperkt tot 1,3 procent

In tabel 1 staat het aantal inseminaties ingedeeld naar ras van koe en stier. De vetgedrukte getallen zijn kruisingen van verschillende rassen (1,3 procent van totaal aantal inseminaties). Ongeveer 88 procent van de inseminaties bestaat uit paringen binnen het Holsteinras. Van de melkkoeien wordt acht procent geïnsemineerd met een vleesstier. De

Alblas Leo



MRIJ- en vleesrasinseminaties bij zwart- en roodbonte koeien zijn waarschijnlijk grotendeels verricht vanwege de meeropbrengst van het kalf en dus niet voor de vervanging van de melkveestapel. De MRIJ- en de Montbéliardekoeien maken deel uit van de roodbonte koeien. De 5785 inseminaties van Montbéliardestieren bij roodbonte koeien zijn waarschijnlijk gedeeltelijk op Montbéliardekoeien verricht.

Tabel 1 – Overzicht van gemaakte kruisingen bij totaal aantal inseminaties (Bron: Jaarstatistieken 2003, NRS)

ras stier	ras koe			totaal
	zwartbont	roodbont	eenkleurig	
zwartbont	1.653.919	33.604	5.099	1.692.622
roodbont	102.724	340.970	3.801	447.495
MRIJ	5.330	44.187	473	49.990
Montbéliarde	3.646	5.785	18	9.449
eenkleurig	10.857	2.185	3.804	16.846
vleesrassen	158.681	52.048	2.756	213.485
totaal	1.935.157	478.779	15.951	2.429.887