

Voor- en Nadelen van inteelt

doory Carol Beuchat PhD

100 Jaar geleden al onderkende men de voor- en nadelen van inteelt en zelfs al werd de werking daarvan niet volledig begrepen, fokkers wisten uit ervaring, dat er wisselwerkingen optraden.

Wright's Inteeltcoëfficiënt was speciaal geformuleerd om als gereedschap te dienen om deze risico's en voordelen nader te definiëren op een manier, die gebruikt zou kunnen worden om besluiten te nemen, waar het fokcombinaties betreft. (Zie ook Wright's Coefficient of Inbreeding).

Een lijst is eenvoudig op te stellen:

VOORDELEN	NADELEN
<ul style="list-style-type: none"> • Verhoogde gelijkvormigheid 	<ul style="list-style-type: none"> • Verminderde vruchtbaarheid
<ul style="list-style-type: none"> • Verhoogde dominantie (vermogen om bepaalde trekken door te geven aan nakomelingen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Verminderde levenskracht
<ul style="list-style-type: none"> • Het vastleggen van de gewenstetrekken en ras type 	<ul style="list-style-type: none"> • Afwijkingen bij geboorte
	<ul style="list-style-type: none"> • Kleinere afmetingen
	<ul style="list-style-type: none"> • Kleinere nesten
	<ul style="list-style-type: none"> • Langzamere groei
	<ul style="list-style-type: none"> • Hogere sterfte bij geboorte
	<ul style="list-style-type: none"> • Kortere levensduur
	<ul style="list-style-type: none"> • Verhoging van genetische kwalen
	<ul style="list-style-type: none"> • Verminderd "genetisch potentieel"(vermogen om bepaalde trekken te verbeteren)

Waarom verhoogt inteelt de gelijkvormigheid en de dominantie?

Inteelt verhoogt de homozygositeit. Daarmee bedoelen we, dat er twee (of meer) allelen in de populatie zijn voor een gen, de frequentie van AA en aa zal toenemen en Aa en aA zullen afnemen. Als een hond homozygoot is voor AA, dan kan hij alleen de A- allel aan zijn nakomelingen doorgeven, het "ligt vast" voor het A – gen. Hoe groter de mate van homozygositeit van het gen van een dier, des te gelijkvormiger zullen zijn nakomelingen zijn, omdat ze allemaal van dat ouderdier hetzelfde allel in vele genen krijgen. Als U een ras probeert te fokken met specifieke trekken, is dat een groot voordeel. Verscheidenheid tussen de verschillende nestgenoten zal kleiner zijn en het ingeteelde ouderdier zal "dominant" genoemd worden – het produceert nakomelingen met een herkenbaar "uiterlijk".

Dit zou allemaal prima zijn, maar de natuur houdt niet erg van homozygositeit. Uit honderden studies van vele verschillende soorten, zowel plantaardige, als dierlijke (huisdieren inbegrepen), blijkt een onweerlegbaar bewijs, dat er voor homozygositeit een prijs betaald wordt.

Wright merkte al op, dat:

“ . . . het kan gemakkelijk aangetoond worden, dat de afname van levenskracht bij de aanvang van inteelt in een voorheen willekeurig gefokte groep direct in verhouding staat tot de toename van het percentage homozygositeit” en

“ Waar het de andere effecten van inteelt betreft, het vastleggen van karakters en verhoogde dominantie, deze staan natuurlijk in directe verhouding tot het percentage homozygose.”

Dit wordt aangetoond in de onderstaande diagrammen. “Conditie” (“fitness”) is een maatstaf voor het vermogen van het dier om nakomelingen te verwekken, die genetisch aan de volgende generatie kunnen bijdragen. Het verwekken van nakomelingen, die zelf géén nakomelingen voortbrengen, levert een “conditie” op van nul. Het zou kunnen zijn, dat de nakomelingen onvruchtbaar zijn of gestorven na de geboorte, of te langzaam of te dom om een roofdier te ontvluchten – het doet er niet toe wat, de mate van belang is of de genen van het dier al of niet in de genenpool zullen blijven gedurende de volgende generatie.

Woordenlijst van de diagrammen:

Blz. 2 ;

Grafiek b:

Inbreeding coefficient	inteeltcoëfficiënt
Inbreeding depression	inteeltdepressie
Self-fertilization	zelfbevruchting
Fecundity	vruchtbaarheid
Viability	levensvatbaarheid

Grafiek c:

Outbred	kruising
Germination	kieming
Sib (-ling)	bloedverwant (broer/zuster)
Sibmating	Paring broer x zuster

Blz 4:

Prepotency	dominantie
------------	------------

Blz. 5:

Litter size	grootte van het nest
-------------	----------------------

Blz. 6/1 :

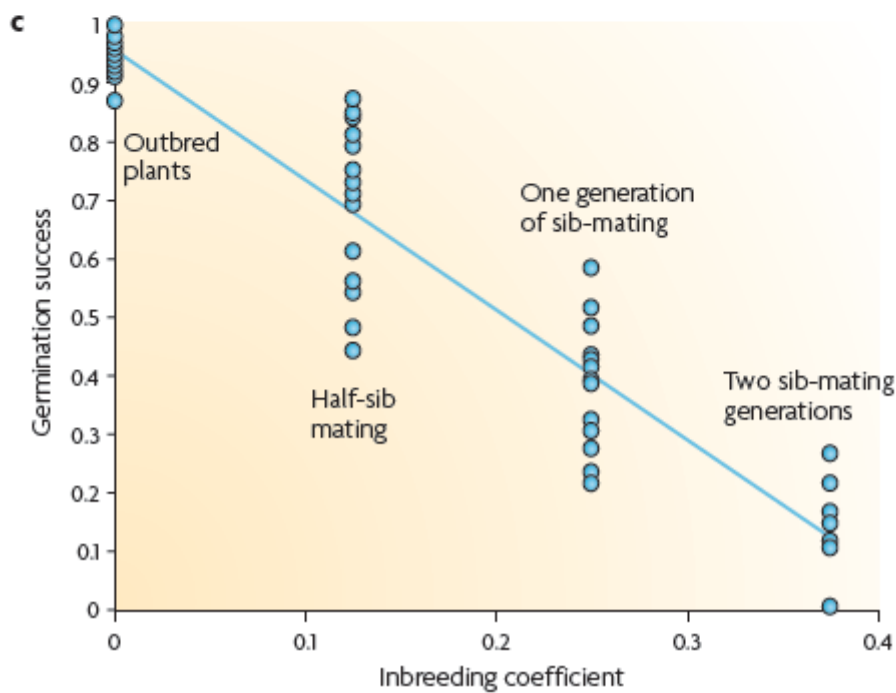
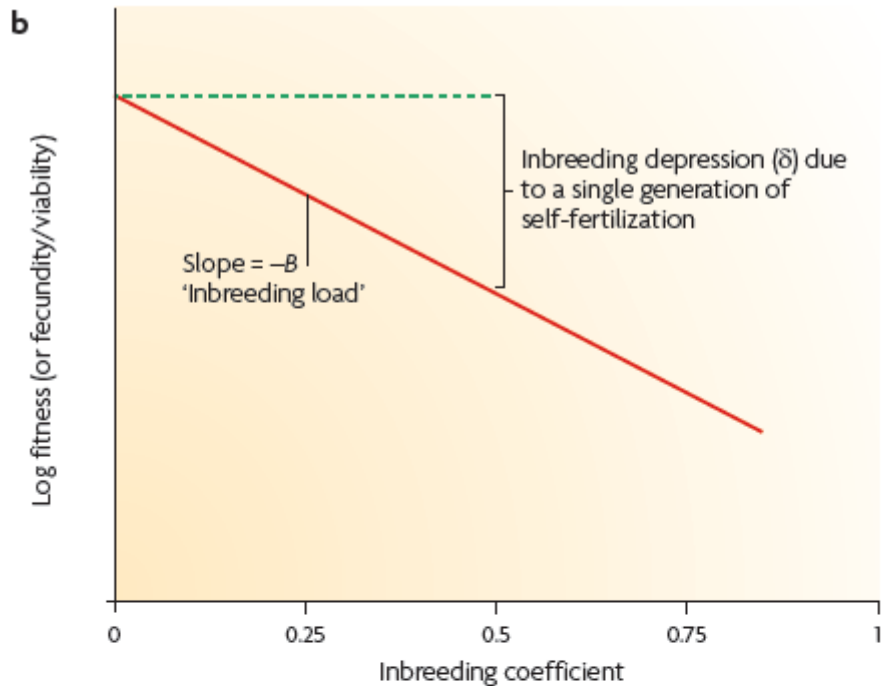
Mortality	sterfte
-----------	---------

Blz 6/2:

Survivorship	overleving
Blue squares	blauwe ruitjes
Pink squares	roze vierkantjes
Red triangles	rode driehoekjes
Black circles	zwarte cirkels
Solid line	doorlopende lijn

Blz. 7, fig 4:

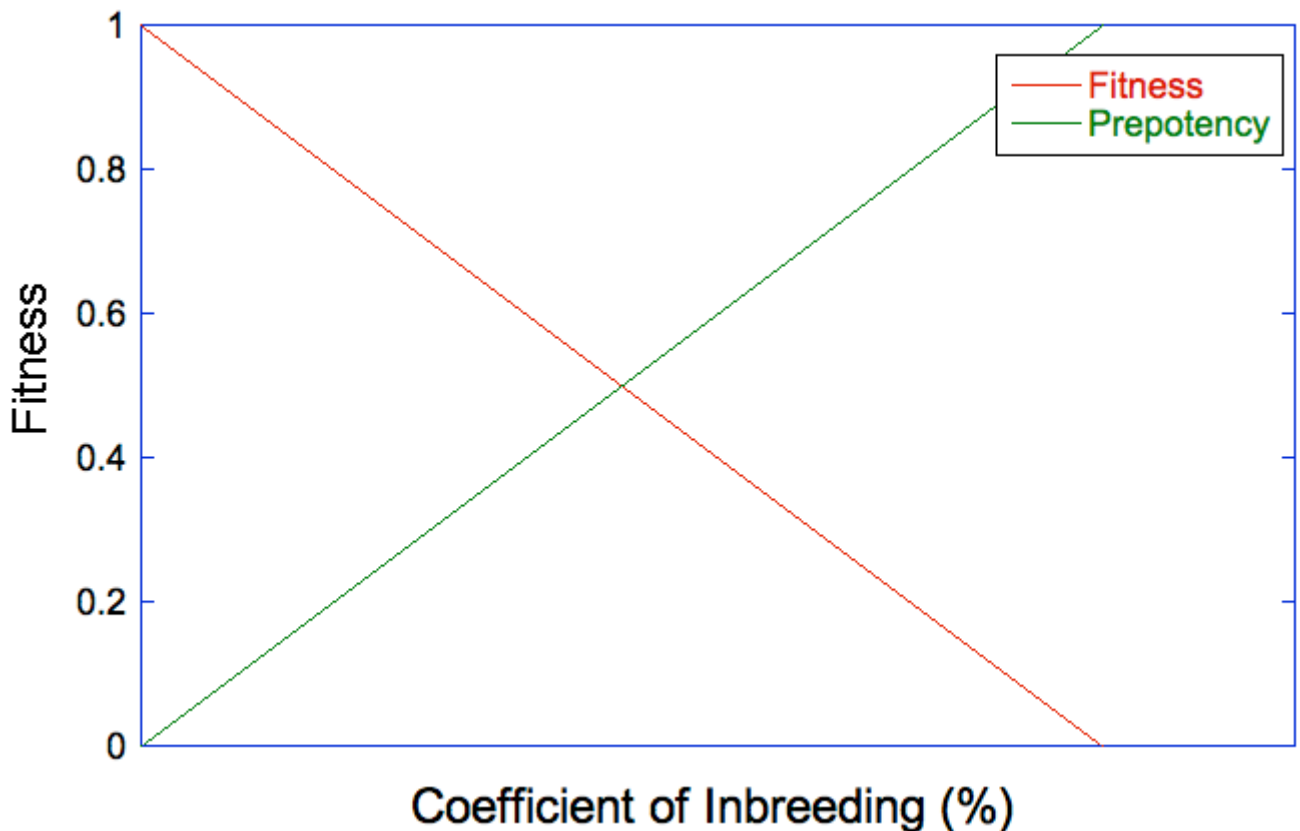
Bloat	maagtorsie (gastrische volvulus)
Median longevity	gemiddelde levensduur



Indien de IC nul is, is de "conditie" op zijn hoogst zijn en de dominantie en gelijkvormigheid op hun laagst. Bij het stijgen van de inteelt zal de verscheidenheid onder de nakomelingen afnemen, maar de "fitness" óók.

Inteelt vermindert "conditie" (de rode lijn) en de afname van de "conditie" is evenredig aan de mate van inteelt. Deze verminderde "conditie" wordt "inteelt-depressie" genoemd, hetgeen een verzamelnaam is voor alle dingen, die een rol spelen in de vermindering van de "conditie". Als je met een gekruiste plant (dus met een hoge heterozygositeit) begint (dus met een hoge heterozygositeit), die zichzelf bestuift (zelfbevruchting, dus geen zorgen over de genetica van een partner), zal de kiemkracht van de geproduceerde zaden minder zijn. Als U doorgaat met zelfbestuiving van opeenvolgende generaties, zal de afname van de

kiemkracht in verhouding staan met de inteeltcoëfficiënt en daarmee ook de mate van homozygositeit (blauwe lijn).



Dit is een zeer handige verhouding. De voor- en nadelen van inteelt staan in directe verhouding tot de IC. Dit betekent, dat een fokker een mate van inteelt kan kiezen, die een goed evenwicht vormt tussen de voor- en de nadelen.

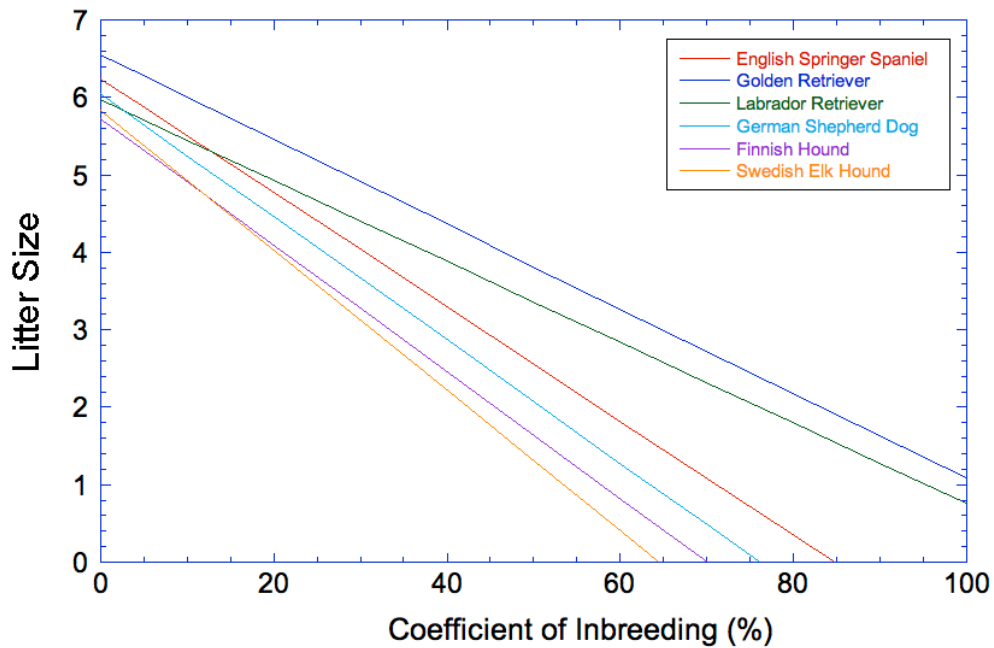
Inteeltdepressies bij honden

Zijn er gegevens, die een negatief effect van inteeltdepressie bij honden tonen?

Hier zijn enige gegevens over de nestgrootte van 6 hondenrassen uit de rapporten van de Zweedse Kennel Club ("Effecten van inteelt op vruchtbaarheid bij honden").

Het eerste, waarvoor ik wil waarschuwen, is dat dit waarschijnlijk IC's van 10 generaties zijn, waarvan wij al weten, dat zij waarschijnlijk de ware IC onderschatten, vooral voor rassen, waar al een lange tijd mee gefokt is (zoals Goldens en Labradors).

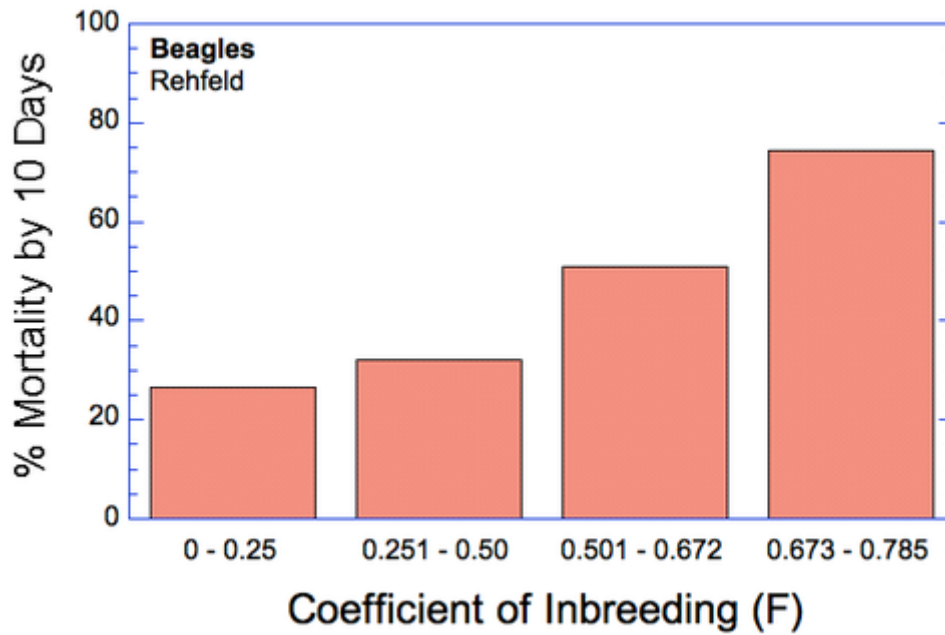
Begrijpt U dus wel, dat de plaatsing van deze lijnen ten opzichte van elkaar waarschijnlijk niet geheel naar waarheid is.



Voor onze doeleinden is dat echter niet al te belangrijk. Wat wij willen zien, is de invloed van de IC op de nestgrootte, en zoals gezien door Wright en vele anderen, de afname van de nestgrootte, als de toename van de inteelt lijnrecht stijgt.

De hellingsgraad van deze lijnen vertelt ons precies, wat de verhouding “voordelen <> nadelen” is. Voor deze rassen is de hellingsgraad ongeveer 0,1, d.w.z. een toename van de inteelt met 10% doet de nestgrootte met ongeveer 1 afnemen. Indien een normale nestgrootte ongeveer 6 is, zou een IC van 30% - hetgeen niet ongewoon is in vele rassen – de nestgrootte met de HELFT doen verminderen! Dat betekent half zoveel nakomelingen, van welke U Uw keuze kunt maken en bovendien moet U zich realiseren, dat deze puppies een verminderde conditie hebben op de wijze, die Wright al geconstateerd heeft – ze zijn waarschijnlijk kleiner, minder levendig, hebben meer afwijkingen bij de geboorte en een hogere sterfte, een langzamere groei, een kortere levensduur en natuurlijk een vaker voorkomen van genetische gebreken, veroorzaakt door recessieve mutaties.

Hoe is een inteeltdepressie te zien bij de nakomelingen? De invloed op puppy-sterfte is duidelijk. Deze gegevens over de Beagle verenigen jammer genoeg alle honden met een IC lager dan 25%, dus we kunnen niet zien wat voor effect er is, maar de doorsnee sterfte vóór de eerste 10 dagen was hoger dan 20%. Bij een toename van de inteelt, neemt ook de sterfte toe, tot ongeveer 30% voor honden met een IC tussen 25 en 30% en nog meer, als de IC stijgt.



Bij Standaard Poedels leven honden met een IC beneden de 6% gemiddeld 4 jaar langer dan die met een hogere IC en het risico van een maagtorsie (gastrische volvulus) is grofweg evenredig aan de stijging van de IC – een stijging van 10% van de IC verhoogt het risico van maagtorsie met ongeveer hetzelfde percentage.

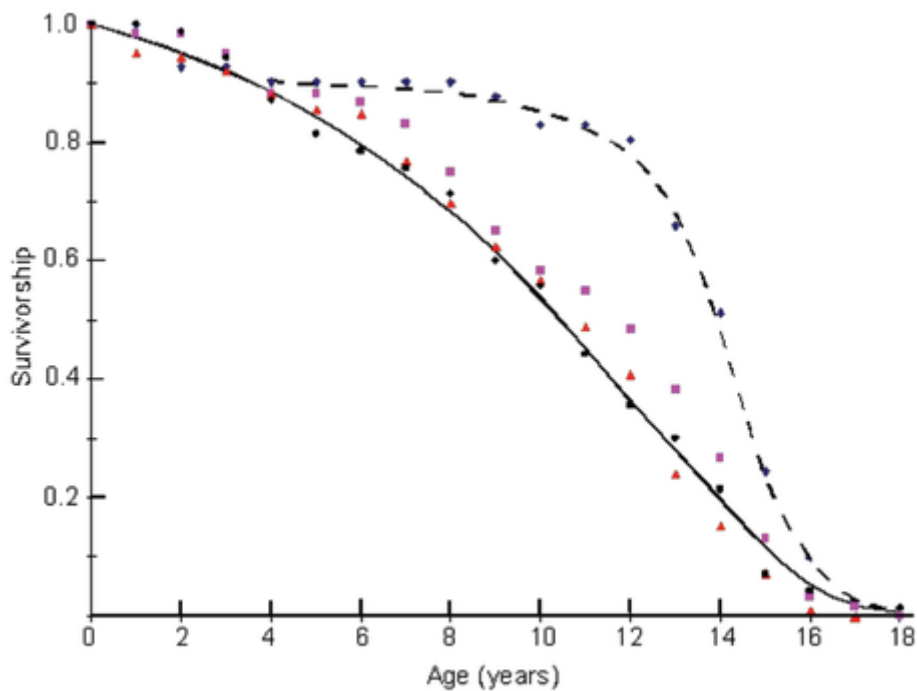


Fig. 3. Standard Poodle survivorship at different levels of inbreeding. Blue diamonds: < 6.25% (N=39); pink squares: 6.25%-12.5% (N=65); red triangles: 12.5-25% (N=141); black circles: > 25% (N=71). The solid line is fitted to the > 25% group.

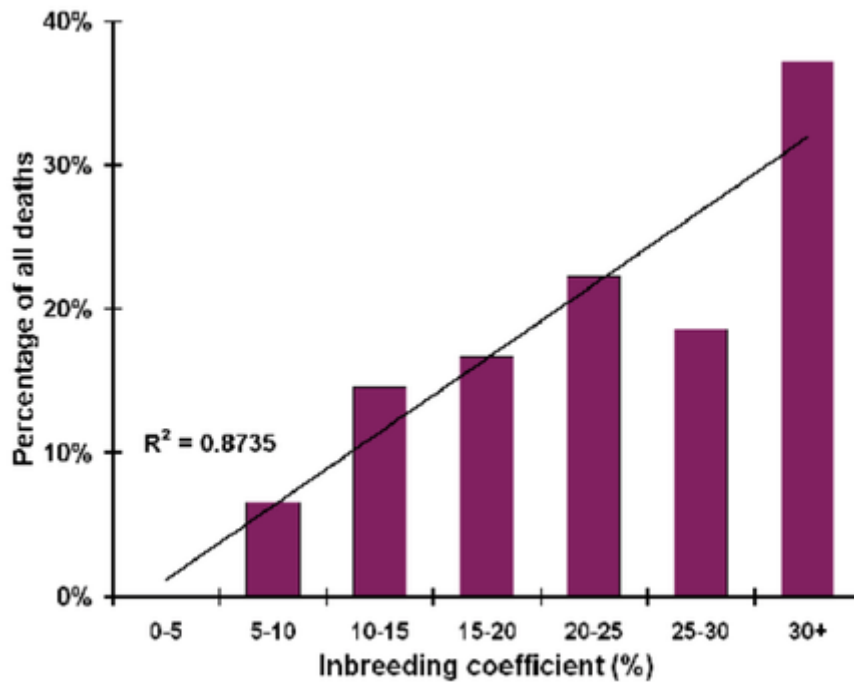
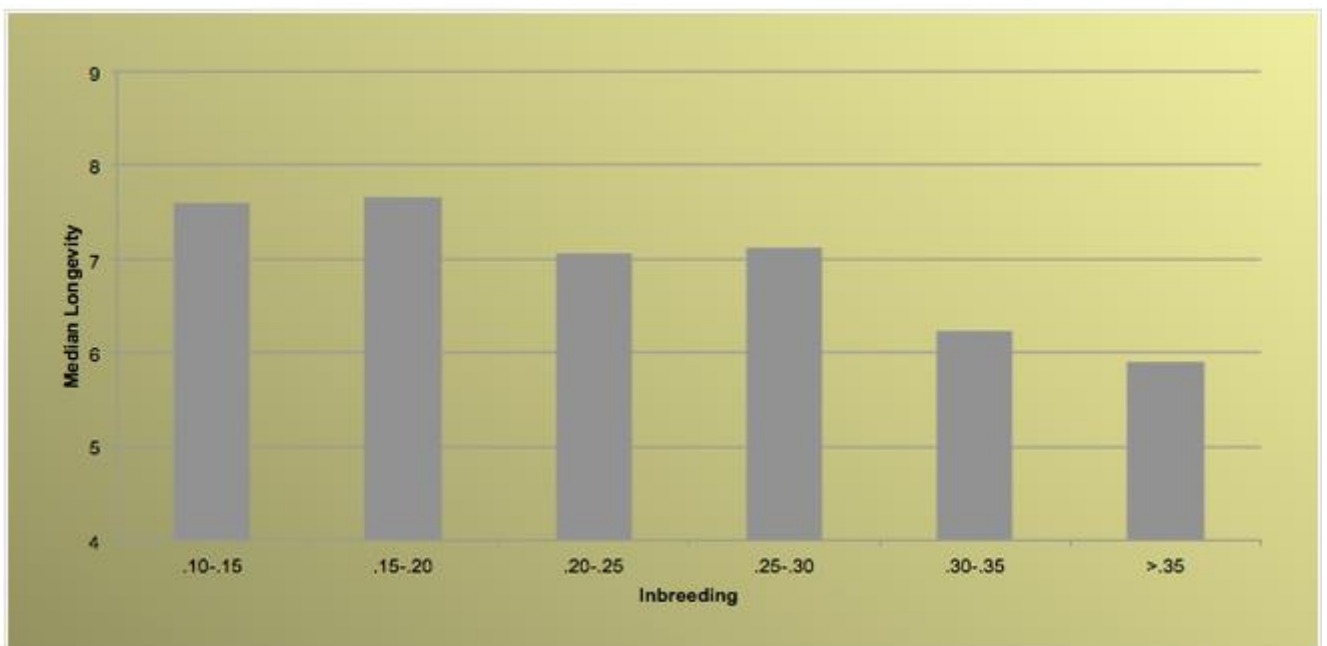


Fig. 4. Percentage of dogs in a particular inbreeding range that were reported as dying of bloat.

Bij de Berner Sennenhond verkort iedere verhoging van de IC zijn leven met 200 dagen. Voor een Berner Sennenhond met een IC van 30% betekent dat een levensverkorting van 2 jaar.



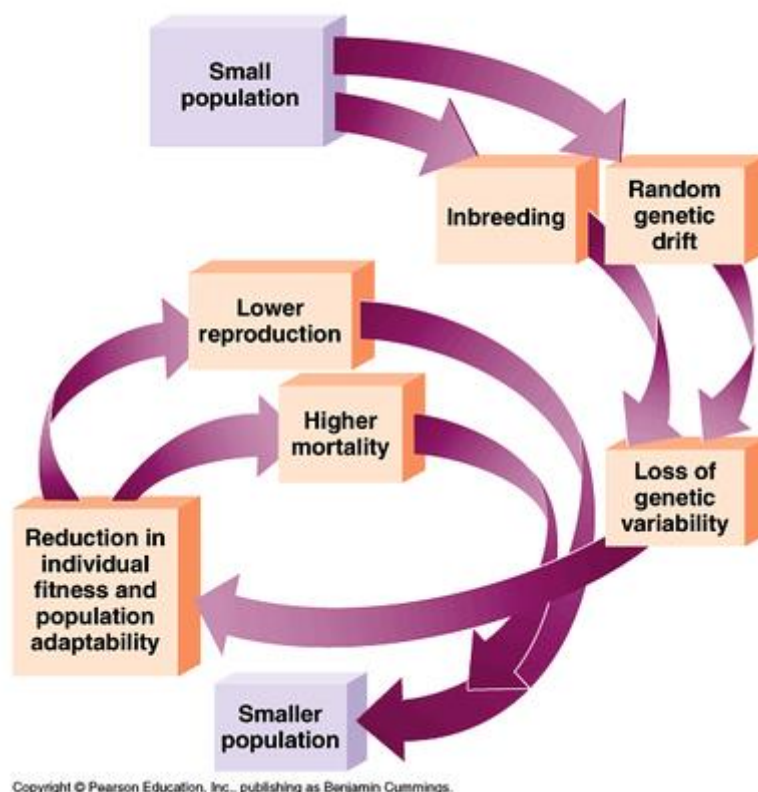
Dus, hoeveel inteelt is te veel?

Dat is de vraag voor 1 miljoen. Als inteelt alleen maar goed zou zijn, zouden fokkers vrolijk met die inteelt door blijven gaan en de honden zouden er wel bij varen. Maar de meeste fokkers en kwekers hebben moeite met het inteeltproces en wel vanwege de bovenstaande problemen. Dus: Hoe moet U de nadelen tegen de voordelen afwegen?

De vuistregel voor duurzaam fokken van zowel wilde, als van tamme dieren is de inteelt beneden de 5% te houden en 10% als de bovenste limiet voor een populatie aan te houden. Er kunnen bij gelegenheid dieren zijn, die een veel hoger percentage hebben (bij voorbeeld daar waar meerdere kuddes gehouden worden voor kruising binnen een foklijn), maar als het gemiddelde van een populatie boven de 10% stijgt, begint het bergafwaarts te gaan. Als de vruchtbaarheid afneemt en de nestjes kleiner worden, worden er iedere generatie minder dieren geboren en die hebben een groter risico op genetische afwijkingen, kortere levensduur en een algemeen gebrek aan levenslust. Dit onttaardt in een negatieve tergekoppelingspiraal, die de “extinction vortex” ofwel de “draaikolk van de uitroeing” wordt genoemd en als een bepaalde populatie in deze “draaikolk” terecht komt, is het zeer moeilijk om daar weer uit te komen. Ik herhaal voor U: de drempel voor deze “draaikolk” ligt bij een IC van 10%. Bij de meeste veerassen, die duurzaam gefokt zijn, is de IC hieronder gehouden.

Handleidingen van organisaties voor de fokkerij en voor diensthonden houden de inteelt beneden de 10%. Maar onder de puur gefokte (reinerassige) honden, zou een IC, teruggerekend naar de stichters, wel eens zeer moeilijk te vinden kunnen zijn.

En de bewijzen voor inteeltdepressie en de andere consequenties van inteelt zijn overduidelijk: nestjes met één pup, hoge graad van kanker bij jonge honden, allergieën en vele andere kwalen, die tegenwoordig “normaal” schijnen te zijn bij het fokken van honden.



INTEELT KAN GEBRUIKT WORDEN OM BUITENGEWONE HONDEN TE VERKRIJGEN, MAAR DE NADELEN ZIJN ZEER WEZENLIJK!!